

## บทที่ 2

### กรอบแนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวความคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity หรือ TFP)

ผลผลิตภาพการผลิต หรือ productivity นั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายอย่าง เช่น

Fabucant<sup>1</sup> ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า หมายถึง การวัดกำลังของปัจจัยการผลิต สินค้าและบริการเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค กล่าวคือ ในขบวนการผลิต ผลผลิตการผลิตทุกชนิดจำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิต ดังนั้นผลผลิตภาพในการผลิต ก็จะสามารถแสดงกำลังผลิตได้เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณผลิตผลที่ผลิตได้กับปริมาณของ ปัจจัยการผลิตนั้น

อุทัย นีรัญโต<sup>2</sup> ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นหรือได้รับจากการใช้ทรัพยากรการผลิต ผลผลิตภาพการผลิตขึ้นอยู่กับการพัฒนาเทคโนโลยี การจัดให้มีทุน การจัดการองค์การและการบริหารการจัดสภาพการทำงาน การศึกษาและฝึกอบรม รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ อีกมาก

หนังสือชื่อ "ศัพท์เศรษฐศาสตร์" (คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย)<sup>3</sup> ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า หมายถึง การเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตที่ได้กับปัจจัยที่ใช้ หรือ

---

<sup>1</sup> Solomon Fabucant (1968) , Definition and trend , economic issues and policies , (Boston : Houghton Mifflin Com. , 1966) p. 74 . อ้างถึงใน กาญจณี พลจันทร์ , "ประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย , " (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2518) , หน้า 74 .

<sup>2</sup> อุทัย นีรัญโต , สาขาบูรณศัพท์ทางเศรษฐศาสตร์ ( กรุงเทพมหานคร : OS. Printing House co.ltd. , 2525) , หน้า 288 .

<sup>3</sup> คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย , ศัพท์เศรษฐศาสตร์ ( กรุงเทพมหานคร : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย , 2538) , หน้า 252 .

เรียกว่าเป็นผลผลิตที่ได้ต่อหน่วยของปัจจัยการผลิต เช่น ถ้าแรงงานเป็นปัจจัยการผลิต ผลผลิตภาพของแรงงาน คือ ผลผลิตที่ได้หารด้วยชั่วโมงการทำงานของแรงงาน เป็นต้น

ผลิตภาพการผลิตนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ ผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน (partial productivity หรือ single - factor index ) ซึ่งเป็นการวัดโดยเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตที่ผลิตได้กับปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง และ ผลิตภาพการผลิตโดยรวม (total factor productivity หรือ muti - factor index ) ที่เป็นการวัดโดยเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตที่ผลิตได้กับปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการผลิต ผลิตภาพการผลิตในระยะแรกมักเป็นการวัดผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน เช่น ผลิตภาพการผลิตของแรงงาน หรือ ผลิตภาพการผลิตของทุน ซึ่ง การวัดผลิตภาพการผลิตของปัจจัยการผลิตของแรงงานและทุนนี้ สามารถทำได้หลายวิธี โดยรูปแบบที่ง่ายที่สุดและพบเห็นกันโดยทั่วไป คือ การวัดในรูปของอัตราส่วนของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้น ๆ เช่น  $\frac{Q}{L}$ ,  $\frac{Q}{K}$  โดยที่ Q, K, L คือ ผลผลิต ทุน และ แรงงาน ตามลำดับ

### 1. การวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงาน (Labour productivity)

ปัจจัยการผลิตแรงงาน (Labour) หมายถึง สติปัญญา ความรู้ ความคิด แรงกาย และแรงใจที่มนุษย์ทุ่มเทให้แก่การผลิตสินค้าและบริการ หรือก็คือ ความพยายามใด ๆ ของ มนุษย์ ที่ถูกใช้ไปในการผลิตสินค้าและบริการ โดยทั่วไปแรงงานสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ แรงงานที่มีฝีมือ (Skilled labour) แรงงานกึ่งมีฝีมือ (Semi-skilled labour) และ แรงงานใช้ฝีมือ (Unskilled labour) ทั้งนี้การวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงานสามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่

1.1 การวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงาน โดยการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้รับกับจำนวนรวมของชั่วโมงทำงานต่อคนของแรงงานในการผลิต (total man hour)

1.2 การวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงานโดยการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้รับกับจำนวนรวมของชั่วโมงทำงานถ่วงน้ำหนักด้วยค่าจ้างที่ได้รับ

1.3 การวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงานโดยการเปรียบเทียบผลผลิตกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต ซึ่งแต่ละปัจจัยจะถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนหน่วยในการทำงานของ แต่ละปัจจัยการผลิตที่ใช้ ซึ่งก็หมายความว่า ถ่วงน้ำหนักแรงงานด้วยประสิทธิภาพและคุณภาพของแรง

งาน ถ่วงน้ำหนักทุนด้วยขนาดของการประกอบการ เครื่องจักร และทุนชนิดอื่น ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญในขบวนการผลิต ดังนั้นการวัดผลิตภาพแรงงานด้วยวิธีนี้จึงชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพในการผลิตของการผสมใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิด ทำให้มีความละเอียด และได้ข้อสรุปที่ถูกต้องดีกว่า 2 วิธีแรก

## 2. การวัดผลิตภาพการผลิตของทุน (Capital productivity)

ปัจจัยการผลิตทุน (Capital) หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้การผลิตสินค้าและบริการสามารถเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น เช่น สิ่งก่อสร้าง อาคาร เครื่องจักร เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนยานพาหนะ อุปกรณ์ในการขนส่ง และสินทรัพย์อื่นที่ใช้ประกอบการผลิต แต่ไม่รวมถึงปริมาณเงิน หรือการใช้เงินในการซื้อหุ้นหรือพันธบัตร ในการวัดผลิตภาพการผลิตของทุนนั้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือ .

2.1 การวัดผลิตภาพการผลิตของทุน โดยใช้อัตราเฉลี่ยของผลิตภาพการผลิตของทุน (average productivity analysis) ซึ่งเป็นอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างจำนวนรวมของผลิตผลที่ผลิตได้กับปัจจัยทุนสะสม (capital stock) ในช่วงเวลาเดียวกัน

2.2 การวัดผลิตภาพการผลิตของทุน โดยใช้อัตราส่วนแตกต่างหรือหน่วยสุดท้ายของผลิตภาพการผลิตของทุน (marginal productivity analysis) ซึ่งเป็นอัตราส่วน เปรียบเทียบระหว่างจำนวนผลิตผลที่เพิ่มขึ้นกับปัจจัยทุนสะสม (capital stock) ที่เพิ่มขึ้น

การวัดผลิตภาพการผลิตของทุนนั้น มักประสบปัญหามากกว่าการวัดผลิตภาพการผลิตของแรงงานโดยเฉพาะในการวัดทุนสะสม ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ที่พบมักเป็นปัญหาในเรื่องของการปรับมูลค่าของทุนที่ยังใช้ไม่หมด ตลอดจนมูลค่าของตัวถ่วงน้ำหนัก เช่น ค่าเสื่อมของทุน ที่ต้องอาศัยการคำนวณที่แม่นยำ และถูกต้อง<sup>4</sup>

การวัดผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน (partial productivity) นั้น จึงทำให้ทราบถึง กำลังการผลิตของปัจจัยการผลิตเฉพาะอย่างในการผลิตสินค้าและบริการ ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ เท่านั้น แต่

<sup>4</sup> กาญจนี พลจันทร์ , "ประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย, " (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2518), หน้า 22-25.

ไม่สามารถวัดถึงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต (productive efficiency) ทั้งหมดซึ่งมีผลมาจากปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน หรือ ทุน เช่น การเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของปัจจัยการผลิต หรือการทดแทนกันของปัจจัยการผลิต (factor substitution) การเปลี่ยนแปลงในด้านการบริหารการจัดการ การเกิดขึ้นของเทคโนโลยีใหม่ ๆ เหล่านี้ เป็นต้น<sup>๕</sup> ด้วยข้อด้อยของแนวคิดผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน (partial productivity) ดังกล่าวจึงนำไปสู่แนวคิดผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity - TFP) ซึ่งเป็นค่าของผลิตภาพการผลิตซึ่งไม่ได้เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง

แนวคิดเรื่องผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ได้รับความสนใจศึกษามาตั้งแต่ทศวรรษ 1940 โดยการศึกษาส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากการพัฒนาแนวคิดเรื่องการผลิตรายได้ประชาชาติ และการศึกษาเรื่องฟังก์ชันการผลิต (production function) ของ Paul Douglas ดังนั้นงานวิจัยส่วนมากในช่วงนั้นจึงมักกล่าวถึงการวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวมใน 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ การวัดในรูปแบบของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (output-over-input index)<sup>๖</sup> ดังจะเห็นได้จาก

<sup>๕</sup> Pranee Tinakorn and Chalongphob Sussangkarn, *Research and Internation Delopment for Macroeconomic Polioy Formulation* ( National Economic and Social Development Broad and Thailand Development Research Institution, 1994 ) p. 23.

<sup>๖</sup> ดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (output-over-input index) หรือ การวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ตามแนวคิดตัวเลขดัชนี (The Number Approach) ซึ่งค่า TFP ก็คือ อัตราส่วนของผลผลิตที่แท้จริงต่อปัจจัยการผลิตที่แท้จริง เมื่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตผันแปรจากช่วงเวลานึงไปอีกช่วงเวลานึง ค่า TFP ก็ผันแปรตามไปด้วย โดยที่เมื่อกำหนดให้มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดได้แก่ แรงงาน และทุน ค่า TFP ก็คือ อัตราส่วนระหว่างดัชนีของผลผลิตและดัชนีของปัจจัยการผลิตต่างน้ำหนักเฉลี่ย ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$TFP = Q/X \quad \text{หรือ}$$

$$TFP = \frac{Q}{\alpha L + \beta K}$$

โดยที่ TFPG คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth - TFPG)

- Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง
- X คือ ปัจจัยการผลิตที่แท้จริงทั้งหมด
- L คือ ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน
- K คือ ปัจจัยการผลิตประเภททุน

งานของ Stigler (1947) , Bartan และ Cooper (1948) , Schmookler (1952) , Fabricant (1954) , Ruttan (1954,1956) , Kandrick (1955,1956) , Abramovitz (1956) และ การวัดในรูปแบบของการเคลื่อนที่ของฟังก์ชันการผลิต (a shifter of production function)<sup>7</sup> ดัง จะเห็นได้จากงานของ Tinbergen (1942) , Tintner (1944) , Johnson (1950) , Solow (1957) เป็นต้น<sup>8</sup>

อย่างไรก็ตามผู้ที่ถือได้ว่าเป็นคนแรกที่นำเสนอแนวคิดของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในเชิง รูปธรรมคือ Tinbergen (1942) โดย Tinbergen ศึกษาการผลิตของประเทศเยอรมัน อังกฤษ ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ภายใต้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas โดยมีสูตรว่า

$$t = y - 2/3n - 1/3k$$

โดยที่  $y$  ,  $n$  ,  $k$  คือ อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของผลผลิต แรงงาน และทุน ตามลำดับ ส่วนค่า  $t$  นั้น Tinbergen เรียกว่าประสิทธิภาพการผลิต (efficiency) ขณะที่ค่าคงที่ที่ใช้เป็น น้ำหนักนั้นได้มาจากการศึกษาของ Douglas หากแต่เป็นที่น่าเสียดายว่าการศึกษาของ Tinbergen นี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักแพร่หลายนักในช่วงนั้นเนื่องจากถูกตีพิมพ์ครั้งแรกเป็นภาษา เยอรมัน นักเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่ที่สนใจศึกษาเรื่องเดียวกันนี้จึงไม่ล่วงรู้ถึงการศึกษาของเขาเลย จนกระทั่งปี ค.ศ. 1959 จึงได้มีการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษในประเทศสหรัฐอเมริกา

ภายหลังจากการศึกษาของ Tinbergen เทียงเล็กน้อยได้มีงานวิจัยตามแนวคิดของผลิต ภาพการผลิตโดยรวมถูกตีพิมพ์เผยแพร่หลายชิ้น โดยเชื่อว่าผู้ที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เคย

$\alpha$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน

$\beta$  คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตประเภททุนตามลำดับ

<sup>7</sup> รูปแบบการเคลื่อนที่ของฟังก์ชันการผลิต (a shifter of production function) เป็นการวัด TFP ภายใต้แนวคิดรูปแบบฟังก์ชันเฉพาะ (The Particular Form Function Approach) โดยการวัดแบบนี้ต้องกำหนดฟังก์ชันเฉพาะ เช่น Exponential function of time ซึ่งพารามิเตอร์ในฟังก์ชันเป็นสิ่งที่ไม่รู้ที่ ต้องประมาณค่าจากข้อมูลผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดย TFP จะมีการเจริญเติบโตแบบ exponential และอัตราการเจริญเติบโตคงที่ (constant growth rate) เป็นต้น (Dale W. Jorgenson, 1995)

<sup>8</sup> Zvi Grilicher, "The discovery of the residual: A historical note," *Journal of Economic Literature* XXXIV (September 1996) : 1324-1325.

ทราบถึงการศึกษาของ Tinbergen มาก่อนเลย ในบรรดางานวิจัยเหล่านั้นงานที่น่าสนใจคือ การศึกษาของ Stigler (1947) Solow (1957) และ Kendrick (1961)

การศึกษาของ Stigler (1947) นั้นถือได้ว่าเป็นการศึกษาคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมตามแนวคิดของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชิ้นแรก โดย Stigler คำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมซึ่งเขาเรียกว่า การคำนวณประสิทธิภาพการผลิต (calculation of efficiency) ในอุตสาหกรรมทั้งสิ้น 12 อุตสาหกรรม โดยมีสูตรในการคำนวณว่า ประสิทธิภาพการผลิต = ผลผลิต / (ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน + ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ)

การศึกษาของ Solow (1957) นั้นเป็นการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมที่เด่นมาก ซึ่งในภายหลังมีนักเศรษฐศาสตร์จำนวนมากที่สนใจทำการศึกษาเรื่องนี้โดยยึดงานของเขาเป็นต้นแบบ ทั้งนี้ Solow ศึกษาโดยใช้วิธีการวัดแบบเรขาคณิต (geometric measure) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cob-Douglas โดยมีข้อสมมุติว่าฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะเป็น constant return to scale และ neutral technological change ภายใต้งื่อนไขการแข่งขันแบบสมบูรณ์ ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้คือ

$$TFPG = \frac{\hat{Q}(t)}{Q(t)} - \left[ \beta \frac{\hat{K}(t)}{K(t)} + \alpha \frac{\hat{L}(t)}{L(t)} \right] ; \beta = (1-\alpha)$$

โดยที่ TFPG คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth - TFPG)

- Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง
- L คือ ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงานที่แท้จริง
- K คือ ปัจจัยการผลิตประเภททุนที่แท้จริง
- $\beta$  คือ ค่าความยืดหยุ่นต่อผลผลิตของปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน
- $\alpha$  คือ ค่าความยืดหยุ่นต่อผลผลิตของปัจจัยการผลิตประเภททุน
- t คือ ระยะเวลาที่ศึกษา
- $\Delta$  คือ  $\frac{\partial}{\partial t}$



โดยการศึกษาของ Solow นี้เมื่อเปรียบเทียบกับ Tinbergen แล้วพบว่ามีลักษณะใกล้เคียงกันมากมีเพียงการถ่วงน้ำหนักเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยการศึกษาของ Tinbergen เป็นการถ่วงน้ำหนักด้วยค่าคงที่ แต่ของ Solow เป็นการถ่วงน้ำหนักในรูปของดัชนี Divisia อย่างไรก็ตามแม้ว่างานของ Solow จะไม่ใช่งานต้นแบบที่แท้จริงไม่ว่าจะเป็น คำถาม ข้อมูล ข้อสรุป หรือ ดัชนีที่ถ่วงน้ำหนักปัจจัยการผลิต แต่สิ่งใหม่ในการศึกษาชิ้นนี้คือการผสมผสานทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณและใช้แคลคูลัส (New wrinkle was the explicit integration of economic theory into such a calculation and the use of calculus)<sup>9</sup>

การศึกษาของ Kendrick (1961) นั้นเป็นงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่นักเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาเรื่องนี้ในภายหลังนิยมกล่าวถึง โดยการศึกษาที่ปรากฏในปี ค.ศ. 1961 นี้เป็นผลงานต่อเนื่องจากการศึกษาของเขาในปี ค.ศ. 1955 และ 1956 ที่มีลักษณะการศึกษาในรูปแบบของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเช่นเดียวกับ Stiger สำหรับการศึกษานี้ Kendrick วัดค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) แบบเลขคณิต (arithmetic measure) ภายใต้ข้อสมมุติของ Homogeneous Production Function และ Euler condition โดยมีรูปแบบสมการดังนี้คือ

$$TFPG = \frac{Q(t)/Q(t-1)}{(wL(t) + rK(t))/(wL(t-1) + rK(t-1))}$$

- โดยที่
- TFPG คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth - TFPG)
  - Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง
  - L คือ ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงานที่แท้จริง
  - K คือ ปัจจัยการผลิตประเภททุนที่แท้จริง
  - w คือ ราคาของปัจจัยการผลิตแรงงาน หรือ ค่าจ้าง
  - r คือ ราคาของปัจจัยการผลิตทุน
  - t คือ ระยะเวลาที่ศึกษา

---

<sup>9</sup> Zvi Grilicher, "The discovery of the residual: A historical note," *Journal of Economic Literature* XXXIV (September 1996) : 1328.

สำหรับในปัจจุบันงานวิจัยส่วนใหญ่ที่พบมักทำการศึกษาการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยใช้วิธีการศึกษา (method) ใน 2 ลักษณะด้วยกันคือ

- Growth Accounting Approach
- Econometric Approach

#### Growth Accounting Approach

วิธีการศึกษาแบบ Growth accounting approach นี้บางครั้งมีผู้เรียกว่าวิธีการศึกษาแบบ Non-parametric approach เนื่องจากวิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอย่างชัดเจน อาจใช้รูปแบบสมการทั่วไป (general form) ได้ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนมาก หากมีข้อมูลเพียง 2 จุดหรือ 2 ช่วงเวลาก็สามารถวิเคราะห์ได้ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลมิติบางประการเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะดุลยภาพของผู้ผลิต

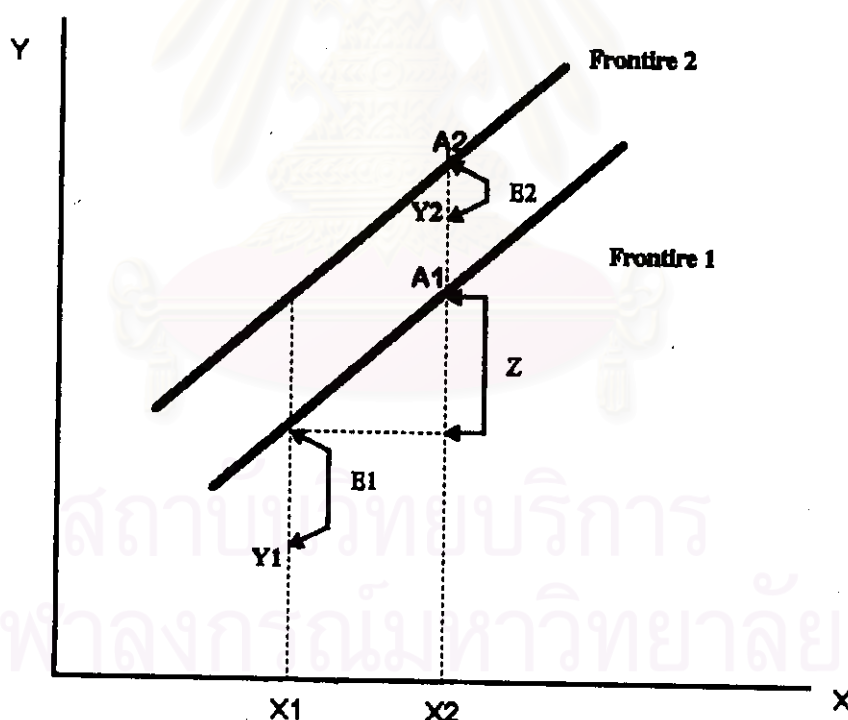
#### Econometric Approach

วิธีการศึกษาแบบ Econometric approach นี้บางครั้งมีผู้เรียกว่าวิธีการศึกษาแบบ Parametric approach เนื่องจากวิธีนี้วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางเศรษฐมิติ (econometric) ซึ่งจะต้องกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิตเฉพาะเจาะจงลงไปรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เช่น แบบ Cobb-Douglas แบบ Constant Elasticity of Substitution (CES) แบบ Translog Production Function เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จึงต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอสำหรับการประมาณค่า แต่ผลการศึกษาที่ได้จากวิธีนี้เปรียบเทียบกับวิธี Growth accounting approach ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ถ้าใช้ปัจจัยการผลิต (input) และผลผลิต (output) ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน

การวัดค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น จะเห็นได้ว่าตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (economic theory of production) ซึ่งเมื่อวัดค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเจริญเติบโต (TFPG) จะทำให้เราทราบถึงส่วนของผลผลิตที่แท้จริง (real output) ที่เพิ่มขึ้นซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตที่แท้จริง (real input) เช่น แรงงาน ทุน และ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ดังนั้นส่วนที่เหลือนี้จึงได้ถูกตีความ



ไปในความหมายต่าง ๆ มากมาย และนักเศรษฐศาสตร์บางคนก็อาจเรียกชื่อค่าส่วนที่เหลือนี้แตกต่างออกไปจากคำว่า " การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth - TFPG) " ได้ เช่น บางคนเรียกว่า ความก้าวหน้าของความรู้ (advance of knowledge) บางคนเรียกว่า ส่วนที่เหลือ (residual) หรือ บางคนเรียกว่า ตัววัดความไม่รู้ (measure of ignorance) ทั้งนี้เพราะมันคือส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต แต่มาจากอะไรบางอย่างที่ทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้น<sup>10</sup> ในระยะแรกการตีความหมายของ TFPG มักเน้นเฉพาะความก้าวหน้าของเทคโนโลยี (technological progress) แต่ในปัจจุบันมีนักเศรษฐศาสตร์หลายคนไม่เห็นด้วยกับการตีความเช่นนั้น โดยส่วนใหญ่ตีความว่า เป็นผลมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีร่วมกับประสิทธิภาพของการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปแทน ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะของการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) นี้โดยใช้กราฟของฟังก์ชันการผลิตเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นได้ โดยสมมติให้ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะ constant return to scale ซึ่งแสดงได้ดังต่อไปนี้คือ



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเจริญเติบโตของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิต การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต

<sup>10</sup> ปราณี ทินกร และ ฉลองภท สุสังกร์กาญจน์, " ประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย , " วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 12 ( ธันวาคม 2537 ) : 7 .

จากกราฟจะเห็นได้ว่า ณ เวลาที่ 1 ผู้ผลิตมีฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด (production frontier) เส้นที่ 1 ซึ่งก็คือเส้น Frontier 1 ในกราฟ และ ณ เวลาที่ 2 ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด ก็คือ เส้น Frontier 2 ซึ่งก็หมายความว่า ถ้ากระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพที่สุด ผลผลิตก็ต้องอยู่บนเส้นฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด (production frontier) อย่างไรก็ตามในความเป็นจริง หน่วยผลิตโดยทั่วไปอาจผลิต ณ จุดที่ไม่มีประสิทธิภาพสูงสุดได้ นั่นก็คือผลผลิตที่แท้จริง ณ เวลาที่ 1, 2 จะอยู่ที่จุด Y 1 และ Y2 ตามลำดับ การเคลื่อนที่ (shift) ในฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด (production frontier) จะหมายถึง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (technological change) ซึ่งก็คือการเคลื่อนที่จากเส้น Frontier 1 ไปสู่ Frontier 2 หรือ ระยะ A2 - A1 ในรูปกราฟ สำหรับความไม่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถวัดได้จากระยะทางระหว่างเส้นการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (production frontier) กับผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง หรือ ระยะ E1 และ E2 ณ เวลา t1 และ t2 ตามลำดับ ดังนั้นการปรับปรุงหรือการพัฒนาของประสิทธิภาพเมื่อเวลาเปลี่ยนไป จึงสามารถแสดงได้ด้วยความแตกต่างระหว่าง E1 และ E2 หรือ E1 - E2 ในขณะที่ผลของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตนั้นเท่ากับระยะ Z ในรูปกราฟ เพราะฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตจึงสามารถแยกออกได้เป็น <sup>11</sup>

$$Y2 - Y1 = Z + (A2 - A1) + (E1 - E2)$$

หรือ

การเจริญเติบโตของผลผลิต = การเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยในการผลิต  
+ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (technological change)  
+ การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพ

หรือ

<sup>11</sup> Fan, S., "Effect of Technological Change and Institutional Reform on Production growth in Chinese Agriculture," *American Journal Agriculture Economics* 73 : 266 - 275 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และ Haimin Wang, "ผลกระทบของการใช้ปัจจัย ธารผลิต การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และประสิทธิภาพการผลิตที่มีต่อการผลิตทางการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย," *วารสารเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* 1 (กรกฎาคม - กันยายน 2539) : 71-72.

การเจริญเติบโตของผลผลิต = การเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยในการผลิต  
+ การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG)

สรุปแล้วการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ก็คือ การเคลื่อนที่ (shift) ของเส้นฟังก์ชันการผลิต ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตที่ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) แต่เกิดเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตก็จะแสดงโดยการเคลื่อนที่ตามเส้นฟังก์ชันการผลิต (movements alongs) นั่นเอง<sup>12</sup> ด้วยเหตุนี้การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมจึงมีความหมายครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับการศึกษา สุขภาพ x-efficiency และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อแรงจูงใจของแรงงาน ฯลฯ ด้วย

นอกจาก Fan (1991) และ Jorgenson (1995) แล้ว Shujiro Urata และ Kazuhiko Yokota (1994) ก็ได้กล่าวถึง การตีความค่าการเจริญเติบโตผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) หรือ การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ไว้ในลักษณะคล้ายคลึงกันว่า " การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ในภาพรวมแล้วจะหมายถึง ประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งไม่ใช่เพียงผลจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการลดลงของความไม่มีประสิทธิภาพและการเกิดขึ้นของการประหยัดจากขนาดและการประหยัดจากขอบเขตด้วย"<sup>13</sup> โดยให้เหตุผลว่าหากตีความว่าหมายถึง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวอาจทำให้มีข้อกังขาได้บางประการคือ

ประการแรก คือ การตีความหมายเช่นนี้ จะหมายถึง เฉพาะกรณีที่มีการผลิตอยู่ในดุลยภาพในระยะยาว (long-run equilibrium) เท่านั้น เนื่องจากดุลยภาพในระยะยาวนั้น จะอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า หน่วยผลิต (firm) ที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต (inefficient firm) จะไม่สามารถอยู่ในขบวนการผลิตได้ และเหลือเพียงแต่หน่วยผลิตที่มีความสามารถในการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือการผลิตจะอยู่บนเส้นฟังก์ชันการผลิต (production function หรือ production frontier) เดิม แต่ระดับแล้วการผลิตไม่

<sup>12</sup> Dale W. Jorgenson, *Productivity Volume 1 : Postwar U.S. Economic Growth*, p. 51.

<sup>13</sup> Shujiro Urata and Kazuhiko Yokota, " Trade Liberalization and Productivity Growth in Thailand," *The Developing Economies* XXXII (December 1994): 448 - 449.

สามารถอยู่บนเส้นฟังก์ชันการผลิตได้ตลอดเวลา เนื่องจากการปรับตัวของต้นทุนการผลิต และการเปลี่ยนแปลงในศักยภาพการผลิตที่เป็นจริง (capacity utilization exerts) รวมทั้งความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต (X-inefficiency) อันมีสาเหตุมาจากความไม่มีประสิทธิภาพในการจัดการหรือระบบการจูงใจ (incentive system) ที่ไม่เหมาะสม ทำให้เป็นการยากสำหรับหน่วยผลิตที่จะสามารถผลิตบนเส้นฟังก์ชันการผลิตได้ ซึ่งในกรณีที่มีความไม่มีประสิทธิภาพยังคงดำรงอยู่นั้น การเพิ่มขึ้นของค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) จะชี้ถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพ (improvement in inefficiency) ไม่ใช่ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ประการที่สอง คือ ในความเป็นจริงมีการเกิดขึ้นของการประหยัดจากขนาด (economics of scale) กล่าวคือ เมื่อเวลาผ่านไปขนาดของการผลิตที่ขยายตัวจะนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากการประหยัดจากขนาดนี้ก็ จะปรากฏในรูปของการเพิ่มขึ้นของค่าผลิตภาพโดยรวม (TFP) และในทำนองเดียวกันนี้การเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิตอันมีสาเหตุมาจากการประหยัดจากขอบเขต (economics of scope) จะทำให้ได้ประโยชน์จากความหลากหลาย (diversification) ก็เป็นสาเหตุสนับสนุนให้เกิดการเพิ่มขึ้นในผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ด้วย ซึ่งข้อสังเกตที่กล่าวมานี้ได้บ่งชี้ให้เห็นถึงความยากในการแยกแยะความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่าง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพจากการประหยัดจากขนาดและการประหยัดจากขอบเขตที่เป็นสาเหตุนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP)

อย่างไรก็ตามสำหรับ Chen (1997)<sup>14</sup> แล้ว ค่าการเจริญเติบโตโดยผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) หมายถึงส่วนที่เหลือ (residual) หรือดัชนีของความไม่รู้ (measure of our ignorance) โดย Chen ค่อนข้างให้ความสำคัญต่อความคลาดเคลื่อนในการวัดปัจจัยการผลิตที่แท้จริงว่าอาจส่งผลกระทบต่อค่า TFPG และการตีความหมายของ TFPG ได้ เพราะในทางปฏิบัติแล้วถ้าการวัดปัจจัยการผลิตไม่ถูกต้อง ค่า TFPG ที่ได้จะไม่ได้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบ disembodied, exogenous และ Hicks-neutral ตามแนวคิดแบบเดิมเท่านั้น แต่ค่า TFPG จะหมายถึงส่วนที่เหลือ (residual) ซึ่งรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบ embodied และการปรับปรุงคุณภาพอื่น ๆ (other quality improvement) ด้วย ฉะนั้นวิธีการวัดปัจจัยการผลิตจึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้ค่า TFPG มากหรือน้อยกว่าความเป็นจริงได้

<sup>14</sup> Edward K.Y. Chen, "The total factor productivity debate: Determinants of economic growth in East Asia," *Asian-Pacific Economic Literature* 11(May 1997) : 22.

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าการตีความหมายของ TFPG ที่แท้จริงยังมีความไม่แน่นอนอยู่ ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันจึงมีความพยายามที่จะศึกษาถึงตัวกำหนด TFPG (determinants of TFPG) หรือเรียกว่าการวิเคราะห์ในรูปของ Endogenous model โดยตัวแปรที่นิยมนำมาหาความสัมพันธ์ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (R&D expenditure) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (learning by doing-experience) การศึกษา (education) และการลงทุน (investment activities) เป็นต้น

นอกจากนี้การวัดค่าการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ไม่เพียงแต่จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (economic theory of production) ได้เท่านั้น ยังสามารถตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ต้นทุนการผลิต (economic theory of cost) ได้ด้วย ซึ่งถ้าใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth accounting approach โดยมีข้อสมมติว่าฟังก์ชันต้นทุนการผลิตมีลักษณะ Well-behaved สามารถอธิบายได้ดังนี้

$$C = f(w, r, P_m, Q, t) \quad \text{_____ 1}$$

- โดยที่ C คือ ต้นทุนการผลิตที่แท้จริง  
 w คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน หรือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง  
 r คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภททุน หรือ อัตราค่าเช่าของทุนที่แท้จริง  
 P<sub>m</sub> คือ ราคาของปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่แท้จริง  
 Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง  
 t คือ เวลา

เมื่อหาอนุพันธ์ของสมการที่ 1 เทียบกับเวลาจะได้

$$\frac{\dot{C}(t)}{C(t)} = \left( \frac{[\partial f / \partial w(t)] w(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{w}(t)}{w(t)} \right) + \left( \frac{[\partial f / \partial r(t)] r(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{r}(t)}{r(t)} \right) + \left( \frac{[\partial f / \partial P_m(t)] P_m(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{P}_m(t)}{P_m(t)} \right) + \left( \frac{[\partial f / \partial Q(t)] Q(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{Q}(t)}{Q(t)} \right) + \left( \frac{\dot{f}(t)}{C(t)} \right) \quad \text{_____ 2}$$

ภายใต้ข้อสมมติของ Neo-Classic และ เงื่อนไขของดุลยภาพแข่งขัน (Competitive

$$\text{Equilibrium) } \frac{\left[ \frac{\partial f}{\partial w(t)} w(t) \right] w(t)}{C(t)} \cdot \frac{\left[ \frac{\partial f}{\partial r(t)} r(t) \right] r(t)}{C(t)} \cdot \frac{\left[ \frac{\partial f}{\partial Pm(t)} Pm(t) \right] Pm(t)}{C(t)}$$

$$\frac{\left[ \frac{\partial f}{\partial Q(t)} Q(t) \right] Q(t)}{C(t)}$$

คือ สัดส่วนของมูลค่าปัจจัยการผลิตต่อหน่วยต่อมูลค่าต้นทุนการผลิต

(factor share) และค่าความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตต่อผลผลิต ตามลำดับ ส่วน  $\frac{f'(t)}{C(t)}$

คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมหรือ TFPG นั่นเอง ซึ่งสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$TFPG = \frac{\dot{C}(t)}{C(t)} - \left[ \left( \frac{w(t)L(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{w}(t)}{w(t)} \right) + \left( \frac{r(t)K(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{r}(t)}{r(t)} \right) + \left( \frac{Pm(t)M(t)}{C(t)} \cdot \frac{\dot{Pm}(t)}{Pm(t)} \right) + \epsilon_t \frac{\dot{Q}(t)}{Q(t)} \right] \quad (3)$$

- โดยที่
- C คือ ต้นทุนการผลิตที่แท้จริง
  - L คือ ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน
  - K คือ ปัจจัยการผลิตประเภททุน
  - M คือ ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง
  - w คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน หรือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง
  - r คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภททุน หรือ อัตราค่าเช่าของทุนที่แท้จริง
  - Pm คือ ราคาของปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่แท้จริง
  - Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง
  - $\epsilon_q$  คือ ค่าความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตต่อผลผลิต (cost elasticity with respect to output)
  - t คือ ระยะเวลาที่ศึกษา
  - A คือ  $\frac{\partial}{\partial(t)}$

เนื่องจากการประมาณค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ในสมการที่ 3 เป็นการประมาณค่าในเวลาต่อเนื่อง (continue) แต่ถ้าจะประมาณค่าในเวลาไม่ต่อเนื่อง (dicrete) ก็ตามารถประมาณค่าได้ตามสมการที่ 4 ดังต่อไปนี้ คือ



$$TFPG(t-1, t) = (\ln C(t) - \ln C(t-1)) - \left[ \frac{\lambda(t) + \lambda(t-1)}{2} \cdot (\ln w(t) - \ln w(t-1)) \right. \\ \left. + \frac{\sigma(t) + \sigma(t-1)}{2} \cdot (\ln r(t) - \ln r(t-1)) \right. \\ \left. + \frac{\omega(t) + \omega(t-1)}{2} \cdot (\ln Pm(t) - \ln Pm(t-1)) \right. \\ \left. + \mathcal{E}_q \cdot (\ln Q(t) - \ln Q(t-1)) \right] \quad \text{_____ 4}$$

- โดยที่ C คือ ต้นทุนการผลิตที่แท้จริง
- w คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภทแรงงาน หรือ อัตราค่าจ้างที่แท้จริง
- r คือ ราคาของปัจจัยการผลิตประเภททุน หรือ อัตราค่าเช่าของทุนที่แท้จริง
- Pm คือ ราคาของปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่แท้จริง
- Q คือ ผลผลิตที่แท้จริง
- $\lambda$  คือ สัดส่วนของมูลค่าแรงงานต่อมูลค่าต้นทุนการผลิต  $(\frac{wL}{C})$
- $\sigma$  คือ สัดส่วนของมูลค่าทุนต่อมูลค่าต้นทุนการผลิต  $(\frac{rK}{C})$
- $\omega$  คือ สัดส่วนของมูลค่าปัจจัยการผลิตชั้นกลางต่อมูลค่าต้นทุนการผลิต  $(\frac{PmM}{C})$
- $\mathcal{E}_q$  คือ ค่าความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตต่อผลผลิต (cost elasticity with respect to output) ในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา
- t คือ ระยะเวลาที่ศึกษา

อย่างไรก็ตามการวัดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยมีแนวความคิดพื้นฐานอยู่ที่ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ต้นทุนการผลิต (economic theory of cost) ไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้กันนัก ทั้งนี้เพราะปัญหาการขาดแคลนและความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ<sup>15</sup> ดังนั้นงานวิจัยเชิงประจักษ์หรืองานศึกษาส่วนใหญ่อาจกล่าวได้ว่าเกือบทั้งหมดจะวัดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth - TFPG) โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (economic theory of production)

<sup>15</sup> Paitoon Wiboonchuticula, Measurement of Industrial Productivity and Efficiency, (Bangkok: The Industrial Management Co.Ltd., 1986), pp. 10-13.

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literature)

การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ได้มีผู้มีการศึกษา และวิจัยไว้เป็นจำนวนมากทั้งในกรณีของประเทศไทยและต่างประเทศ แนวคิดที่ใช้ในการศึกษา ส่วนใหญ่มักตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (economic theory of production) แต่วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป ในกรณีของประเทศไทยผู้ที่ใช่วิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach ได้แก่ Paitoon Wiboonchutikul (1986) Narongchai Akrasanee และ Paitoon Wiboonchutikul (1994) , Shujiro Urata และ Kazuhiko Yokata (1994) Pranee Tinakom และ Chalongsob Susangkarn (1994) เป็นต้น

Paitoon Wiboonchutikul (1986)<sup>16</sup> ทำการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของประเทศไทยในระดับอุตสาหกรรม คือ ศึกษาเฉพาะภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น ทั้งนี้ศึกษาในช่วงปีค.ศ. 1963-1979 แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง คือ ในช่วงปีค.ศ. 1963-1970 ค.ศ. 1970-1976 , ค.ศ. 1976-1979 โดยจำแนกประเภทอุตสาหกรรมตามระบบ ISIC (International Standard Industry Classification) ระดับ 3 digit และแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง นอกจากนั้นยังได้อธิบายถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตตลอดจนแหล่งที่มาของการเติบโตของผลิตภาพการผลิตที่สามารถแบ่งเป็นประสิทธิภาพของหน่วยผลิต (efficiency) และปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

ผลการศึกษาที่ได้พบว่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ในช่วงปี ค.ศ. 1963-1970 เป็นร้อยละ 0.45 หรือคิดเป็นร้อยละ 2.33 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง (real output) ช่วงปี ค.ศ. 1970-1976 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.42 หรือคิดเป็นร้อยละ 12.14 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ช่วงปีค.ศ. 1976-1979 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.78 หรือคิดเป็นร้อยละ 15.81 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และช่วงปี ค.ศ. 1963-1979 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.07 หรือคิดเป็นร้อยละ 7.62 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงซึ่งนับว่ายังต่ำอยู่มาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายอุตสาหกรรมจะพบว่าค่า TFPG ของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะลดลงระหว่างช่วงกลางและปลายทศวรรษ 1970 เนื่องมาจากการเพิ่ม

<sup>16</sup> Paitoon Wiboonchutikul Measurement of Industrial productivity and efficiency. ( Bangkok : The Industrial Management Co.Ltd. , 1986).

สูงขึ้นของราคาพลังงานและวัตถุดิบ แต่หลังจากนั้นผลผลิตและปัจจัยการผลิตก็สามารถปรับตัวได้ จนค่า TFPG เพิ่มขึ้นอีกครั้ง นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้ากับอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกพบว่า อุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้ามีค่า TFPG โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับต่ำกว่า TFPG ของอุตสาหกรรมทั้งหมดโดยเฉลี่ย กล่าวคือในช่วงปี ค.ศ. 1963-1976 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 0.37 หรือคิดเป็นร้อยละ 3.76 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ช่วงปี ค.ศ. 1970-1979 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ -0.40 หรือคิดเป็นร้อยละ -3.30 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และช่วงปี 1963-1970 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 0.01 หรือคิดเป็นร้อยละ 0.06 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ขณะที่อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกมีค่า TFPG โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับที่สูงกว่าค่า TFPG ของอุตสาหกรรมทั้งหมดโดยเฉลี่ย และมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตของการส่งออกด้วย นั่นก็คือ ในช่วงปี ค.ศ. 1963-1970 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 0.71 หรือคิดเป็นร้อยละ 3.76 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ขณะที่ช่วงปี ค.ศ. 1970-1979 ค่า TFPG มีค่าสูงขึ้นเป็นร้อยละ 1.72 หรือคิดเป็นร้อยละ 14.61 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และช่วงปี ค.ศ. 1963-1979 มีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.26 หรือคิดเป็นร้อยละ 9.00 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดยที่อัตราการเจริญเติบโตของการส่งออกในช่วงทศวรรษที่ 1960 เป็นร้อยละ 9.65 ต่อปี และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 37.41 ต่อปีในช่วงทศวรรษ 1970

อย่างไรก็ตามค่า TFPG นั้นเกิดจากสาเหตุ 2 ประการด้วยกัน คือ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficient) และเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าสาเหตุของ TFPG ในอุตสาหกรรมส่วนมากเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค ด้วยเหตุนี้การเพิ่มขึ้นของค่า TFPG ของช่วงเวลาระหว่างปี ค.ศ. 1963-1970 ถึง 1970-1979 นอกจากจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมของรัฐบาลจากมาตรการการทดแทนการนำเข้ามาเป็นการส่งเสริมการส่งออกแล้วยังเกิดจากประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่เพิ่มขึ้นด้วย เช่น การปรับปรุงความยืดหยุ่นในการใช้ปัจจัยการผลิตที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตได้ดีขึ้น การมีโครงการฝึกอบรมเพื่อยกคุณภาพแรงงาน และความสามารถในการจัดการที่ดีขึ้น เป็นต้น

ต่อมา Paltoon Wilboonchitkul ก็ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ TFPG อีกครั้ง โดยศึกษา ร่วมกับ Narongchai Akrasanee ในงานวิจัยเรื่องนโยบายการค้า-อุตสาหกรรมและการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตของประเทศไทย (Trade and Industrialization Policy and

Productivity Growth in Thailand ) (1994)<sup>17</sup> ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยที่ส่วนแรก จะกล่าวถึง การเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมทั้งในด้านการผลิต การส่งออก การนำเข้า และการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างตั้งแต่ทศวรรษ 1960 เป็นต้นมา ส่วนที่ 2 จะกล่าวถึง นโยบายการค้าและอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป และส่วนที่ 3 เป็นภาควิเคราะห์แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม หรือ TFPG ตลอดจนวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง TFPG กับ นโยบายการค้าและอุตสาหกรรมของประเทศไทย สำหรับการศึกษาดังกล่าวถึง TFPG ในส่วนสุดท้ายนี้จะใช้วิธีการศึกษา และการจำแนกประเภทอุตสาหกรรมตามระบบ ISIC เช่นเดียวกับ งานวิจัยของ Paitoon Wiboonchitikul (1986) ที่กล่าวมาแล้ว แต่ช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาจะ เปลี่ยนไปเป็นตั้งแต่ ค.ศ. 1963 - 1986 แทน

ผลการศึกษาที่ได้พบว่า การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ในช่วง ทศวรรษ 1960 ถึงกลางทศวรรษ 1980 มีอัตราการเพิ่มที่ค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ ในระหว่างช่วง ทศวรรษ 1960 (ค.ศ. 1963-1970) มีค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของอุตสาหกรรมทั้งหมด ประมาณร้อยละ 0.66 หรือคิดเป็นร้อยละ 3.4 ของอัตราการเจริญเติบโต ของผลผลิตที่แท้จริง แต่เมื่อถึงช่วงทศวรรษ 1970 (ค.ศ. 1970-1979) TFPG มีค่าเพิ่มขึ้นบ้าง เล็กน้อย เป็นร้อยละ 1.22 หรือ คิดเป็นร้อยละ 10 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และหลังทศวรรษ 1970 (ค.ศ. 1979-1986) ค่า TFPG ก็กลับลดลงอีกเป็นร้อยละ 0.55 แต่ก็ยังคง มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงอยู่ และเมื่อพิจารณา ค่า TFPG โดยรวมทุกช่วงเวลา (ค.ศ. 1963-1986) แล้วพบว่า มีค่า ประมาณร้อยละ 0.90 หรือ คิดเป็นร้อยละ 7 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงซึ่งมีค่าประมาณร้อยละ 13.8 ส่วนที่เหลือ ประมาณร้อยละ 93 เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตที่แท้จริง (real input) โดยจำแนกเป็น ปัจจัยการผลิตขั้นกลางร้อยละ 61.8 ปัจจัยทุนร้อยละ 26.5 และปัจจัยแรงงานร้อยละ 4.7

อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบ TFPG ระหว่างอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าและ อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกพบว่า ค่า TFPG และอัตราส่วนของ TFPG ต่ออัตราการเจริญเติบโต ของผลผลิตที่แท้จริงของอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกมีค่าสูงกว่าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าทุก ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา แต่เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในช่วงทศวรรษ 1970 และ

<sup>17</sup> Narongchai Akkrasane and Paitoon Wiboonchitikul, "Trade and industrialization policy and productivity growth in Thailand," in Trade Policy and Industrialization in Turbulent Times, ed. G.K. Helieiner (Newyork: Routledge, 1994).

ครั้งแรกของทศวรรษ 1980 นั้นมีค่าสูงมากกว่าในช่วงทศวรรษ 1960 ซึ่งก็สอดคล้องกับความจริงที่ว่าในช่วงทศวรรษ 1970 นั้นเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการค้าและอุตสาหกรรมจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้ามาเป็นการผลิตเพื่อส่งออก ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ในกรณีประเทศไทย นโยบายทดแทนการนำเข้าไม่ได้ก่อให้เกิดผลิตภาพการผลิต (productivity) เนื่องจากอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้ามักเป็นอุตสาหกรรมที่มีการปกป้อง (protection) จึงมีแนวโน้มที่จะลงทุนในทรัพยากรมากกว่าที่จะแสวงหาการเพิ่มผลิตภาพเมื่อลดต้นทุนการผลิต ขณะที่อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (comparative advantage) ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นผลให้มีค่า TFPG ที่สูงกว่า

ในระยะเวลาใกล้เคียงกันนั้น Shujiro Urata และ Kazuhiko Yokota (1994)<sup>18</sup> ได้ทำการศึกษาเรื่องการค้าเสรีและการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย (Trade Liberalization and Productivity Growth in Thailand) ซึ่งเป็นการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของภาคอุตสาหกรรมในลักษณะเดียวกับ Paitoon Wiboonchutikula (1988) และ Narongchai Akrasanee และ Paitoon Wiboonchutikula (1994) แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา การจำแนกประเภทอุตสาหกรรมที่ใช้ในการศึกษา คือ ทำการศึกษาในช่วงปี ค.ศ. 1976 - 1988 แบ่งระยะเวลาที่ใช้ในศึกษาเป็น 2 ช่วง คือ ระหว่างปี ค.ศ. 1976-1982 และ ปี ค.ศ. 1982-1988 โดยจำแนกประเภทอุตสาหกรรมตามการจัดจำแนกอุตสาหกรรมมาตรฐานประเทศไทย (TSIC) ระดับ 4 digit และแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 3 ชนิด คือ แรงงาน ทู่น และปัจจัยการผลิตชั้นกลาง แต่การแบ่งชนิดปัจจัยการผลิตของ Urata และ Yokota นั้นละเอียดกว่าการแบ่งปัจจัยการผลิตของงานวิจัยสองชิ้นแรกที่กล่าวถึง โดยได้แบ่งแรงงานย่อยลงไปอีกเป็นแรงงานที่มีทักษะ (skilled labour) กับแรงงานไร้ทักษะ (unskilled labour) แบ่งประเภททู่นออกเป็นทู่นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (imported capital goods) กับทู่นภายในประเทศ (domestic capital goods) และแบ่งประเภทปัจจัยการผลิตชั้นกลางออกเป็นปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (imported intermediate goods) กับปัจจัยการผลิตชั้นกลางภายในประเทศ (domestic intermediate goods) นอกจากนั้นยังได้ศึกษาถึงตัวกำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการถดถอย (regression analysis) ตัวกำหนดที่ Urata และ Yokota กำหนดไว้ในการศึกษานี้มีทั้งหมด 7 ตัว คือ

<sup>18</sup> Shujiro Urata and Kazuhiko Yokota, "Trade liberalization and productivity growth in Thailand" *The Developing Economies* 32 (December 1994): 363-372.



1. อัตราการคุ้มครองที่มีแท้จริง (Effective rate of protection - ERP) ซึ่งจะเป็นตัวแทนที่แสดงถึงระดับของแรงกดดันจากการแข่งขันจากคู่แข่งจากต่างประเทศ
2. อัตราการกระจุกตัวของตลาด (market concentration ratio) ซึ่งเป็นตัวแทนของแรงกดดันของการแข่งขันจากตลาดภายในประเทศ
3. การเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวม (growth rate of gross output) ซึ่งจะแสดงถึงอิทธิพลของการประหยัดจากขนาด (economies of scale) ในประสิทธิภาพในการผลิตหรือประสิทธิภาพทางเทคนิค (production efficiency)
4. ค่าใช้จ่ายในการศึกษาและวิจัย (R&D expenditure) ซึ่งจะแสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหรือความสามารถในการปรับปรุงเทคโนโลยีของหน่วยผลิต
5. สัดส่วนของกำลังแรงงานที่เป็นผู้บริหารหรือผู้ชำนาญการทางเทคนิค (share of the workforce made up managerial and technical workers) ซึ่งเป็นตัวแทนของความสามารถของหน่วยผลิตในการพัฒนาเทคโนโลยี
6. สัดส่วนของปัจจัยการผลิตประเภททุนที่นำเข้าสู่ปัจจัยการผลิตประเภททุนทั้งหมด (imported-capital input ratio) ซึ่งจะแสดงถึงคุณภาพของเทคโนโลยีที่มีอยู่ในอุปกรณ์และเครื่องจักรในการผลิต ที่จะสามารถแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยผ่านการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ โดยมีข้อสมมุติว่า เครื่องจักร , อุปกรณ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศจะมีคุณภาพสูงกว่าที่ผลิตเองภายในประเทศ
7. สัดส่วนของปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่นำเข้าสู่จำนวนปัจจัยการผลิตชั้นกลางทั้งหมด (imported intermediated input ratio) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีของผู้ประกอบการในประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับตัวแปรที่ผ่านมาก็คือ สัดส่วนของปัจจัยการผลิตประเภททุนที่นำเข้าสู่ปัจจัยการผลิตประเภททุนทั้งหมด

จากผลการศึกษาที่ได้ปรากฏว่า ค่า TFPG ของทุกอุตสาหกรรมในช่วงปี ค.ศ. 1976-1982 มีค่าเป็นร้อยละ 1.8 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 27 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นของอัตราการเจริญเติบโตของทุนร้อยละ 12.4 อัตราการเจริญเติบโตของแรงงานร้อยละ 2.0 และอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตชั้นกลางร้อยละ 58.1 อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี ค.ศ. 1982-1988 ค่า TFPG กลับลดลงเหลือร้อยละ 0.7 ต่อปีคิดเป็นร้อยละ 5.4 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันปัจจัยการผลิตแรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตชั้นกลางกลับมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจากช่วงปีค.ศ. 1976-1982 ที่มีอัตรา 0.1 , 0.8 และร้อยละ 3.8 เป็นร้อยละ 0.6 , 1.6 และ 10.0 ในปีค.ศ. 1982-1988 ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนการเจริญเติบโตของทุน แรงงาน และปัจจัยการผลิตชั้นกลางต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต



เป็นร้อยละ 12.1 4.9 และ 77.6 ตามลำดับ สำหรับทางด้านตัวกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวม (growth rate of gross output) เป็นตัวกำหนด TFPG ที่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี ค.ศ. 1976-1982 เพียงตัวเดียว ขณะที่ในช่วงปี ค.ศ. 1982-1988 นั้น การเปลี่ยนแปลงของอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (Effective rate of protection - ERP) , การเจริญเติบโตของการผลิตมวลรวม (growth rate of gross output) และการเปลี่ยนแปลงของอัตราการแข่งขันของตลาด (market concentration ratio) เป็นตัวกำหนด TFPG ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าใช้จ่ายในการศึกษาและวิจัย (R&D expenditure) เป็นตัวกำหนด TFPG ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 5 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนของการนำเข้าปัจจัยการผลิตชั้นกลางต่อจำนวนปัจจัยการผลิตชั้นกลางทั้งหมด (imported intermediated input ratio) เป็นตัวกำหนด TFPG ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 10 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเหตุนี้นโยบายการค้าเสรี เช่น กฎหมายต่อต้านการผูกขาด และนโยบายอื่น ๆ ที่ส่งเสริมการแข่งขันในตลาดภายในประเทศจึงเป็นส่วนที่สำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพในการผลิต อีกทั้งการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ก็แสดงให้เห็นว่ามีส่วนสำคัญในการเพิ่มทุนประสิทธิภาพในการผลิตทางเทคนิค (production efficiency)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Pranee Tinakorn และ Chalongsob Susangkarn (1994)<sup>19</sup> เรื่อง ผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย (Productivity Growth in Thailand) งานวิจัยชิ้นนี้ถึงแม้จะศึกษาตามวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach เช่นเดียวกัน แต่มีลักษณะสำคัญที่ทำให้แตกต่างกับงานวิจัยทั้งสามข้างต้น คือ เป็นการนำข้อมูลในระดับมหภาค (macro) มาใช้ในการวิเคราะห์ ไม่ได้ใช้ข้อมูลระดับจุลภาค (micro) เพียงอย่างเดียว ดังนั้นลักษณะของการศึกษาจึงมีทั้งการศึกษาในระดับเศรษฐกิจโดยรวม (มหภาค) และการศึกษาในระดับภาคเศรษฐกิจ โดยได้ทำการศึกษาในช่วงปี ค.ศ. 1972-1990 แบ่งภาคเศรษฐกิจออกเป็น 3 ภาคได้แก่ ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ การศึกษาในภาคเกษตรนั้นจะใช้ปัจจัยการผลิต 3 ชนิดคือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ส่วนในภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการนั้นจะใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ แรงงาน และทุน เนื่องจากไม่สามารถวัดสัดส่วนแบ่งรายได้ของที่ดินที่ใช้ในการผลิตของสองสาขานี้ได้ จึงใช้ส่วนแบ่งรายได้ของที่ดินรวมอยู่กับส่วนแบ่งรายได้ของทุน

<sup>19</sup> Pranee Tinakorn and Chalongsob Susangkarn, *Research and International development for macroeconomic policy formulation* (National Economic and Social Development Board and Thailand Development Research Institution, 1994).

ซึ่งการรวมกันเช่นนี้อาจก่อให้เกิดความล่าช้าในการวัด TFPG ได้ นอกจากนั้นจุดเด่นที่น่าสนใจอีกประการของการศึกษานี้ก็คือ การพยายามวัดการเปลี่ยนแปลงในเชิงคุณภาพของแรงงานโดยดูจากโครงสร้างทางเพศ อายุ และการศึกษา ที่เปลี่ยนแปลงไป

ผลการศึกษาที่ได้พบว่า สำหรับโครงสร้างระบบเศรษฐกิจโดยรวมทั้ง 3 ภาคเศรษฐกิจนั้น ผลผลิตรวมในระบบเศรษฐกิจในช่วงปี ค.ศ. 1972 - 1990 มีอัตราการเจริญเติบโตประมาณร้อยละ 7.6 ต่อปี ซึ่งเป็นผลมาจากการจ้างงานประมาณร้อยละ 26 จากคุณภาพแรงงานประมาณร้อยละ 20 จากการให้ที่ดินประมาณร้อยละ 84.2 ของผลผลิตที่แท้จริงที่เพิ่มขึ้น ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 15.8 เป็นส่วนที่อธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตซึ่งก็คือ ค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยมีค่าประมาณปีละร้อยละ 1.2 อย่างไรก็ตามพบว่าค่า TFPG ก่อนข้างจะไหวตัวต่อภาวะเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้จากเมื่อตัดเอาช่วงที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจค่อนข้างต่ำออกไป คือจำนวนอัตราเฉลี่ยของ TFPG เฉพาะในปีค.ศ. 1981-1990 อัตราการเพิ่มของ TFP จะเพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ 2.5 ต่อปี

ผลการคำนวณที่ได้นี้จะนำไปเปรียบเทียบกับประเทศเกาหลีใต้ในปีค.ศ. 1963-1982 สาเหตุที่นำไปเปรียบเทียบกับประเทศเกาหลีใต้ในช่วงนี้เพราะลักษณะทางเศรษฐกิจของไทยในช่วงปี ค.ศ. 1979-1990 นั้นมีคล้ายคลึงกับระบบเศรษฐกิจของประเทศเกาหลีใต้ โดยที่การเพิ่มขึ้นของ TFP ของไทยมีอัตราที่ต่ำกว่าประเทศเกาหลีใต้เล็กน้อย (ร้อยละ 1.2 เทียบกับร้อยละ 1.47) และปัจจัยการผลิตจะเป็นปัจจัยหลักในที่มาของการเจริญเติบโตของทั้งสองประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งแรงงาน และคุณภาพของแรงงานซึ่งเป็นแหล่งที่มาของประเทศเกาหลีใต้ร้อยละ 50 และประมาณร้อยละ 46 ในกรณีของประเทศไทย สำหรับปัจจัยทุนนั้นจะเป็นแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตในไทยร้อยละ 37.3 มากกว่าเกาหลีใต้ (ร้อยละ 29.8) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการขยายตัวอย่างรวดเร็วของปัจจัยทุนในช่วงที่ทำการศึกษาของประเทศไทย การนำเข้าทุนจากต่างประเทศ และการกำจัดเครื่องจักรล้าสมัยที่ยังใช้งานได้ไปยังประเทศที่ด้อยพัฒนามากว่า แต่หากพิจารณาข้อมูลของไทยในช่วงปีค.ศ. 1981-1990 เปรียบเทียบกับช่วงปีค.ศ. 1972-1975 ของเกาหลีใต้จะพบว่า TFPG ของไทยจะสูงกว่าเพราะส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการตัดช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจเติบโตในอัตราต่ำออกไป

จากผลการคำนวณที่มาของการเจริญเติบโตในสาขาเศรษฐกิจหลักในช่วงปี ค.ศ. 1978-1987 พบว่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมของสาขานอกภาคเกษตรกรรมมีค่าติดลบแต่ตัวเลขค่อนข้างต่ำกล่าวคือ ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -0.61 หรือคิดเป็นร้อยละ -6.8 ของอัตรา

การเจริญเติบโตของผลผลิต ขณะที่ปัจจัยทุนและแรงงานคิดเป็นร้อยละ 64.8 และ 42.0 ตามลำดับ ส่วนภาคบริการและอื่น ๆ ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน คือ มีค่า TFPG เป็นร้อยละ - 0.26 หรือคิดเป็นร้อยละ - 3.2 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต และมีสัดส่วนของปัจจัยทุนและแรงงานต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 64.2 และ 40.9 ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตนอกภาคเกษตรกรรมในช่วงเวลาที่วิเคราะห์นั้นมีอัตราสูง และเมื่อถ่วงน้ำหนักด้วยส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยแล้ว ทำให้สามารถอธิบายการเติบโตได้มากกว่าร้อยละเปอร์เซ็นต์ดังนั้น TFPG จึงติดลบ สำหรับในภาคเกษตรกรรมปัจจัยการผลิตทั้งหมดส่งผลต่อผลผลิตประมาณร้อยละ 68 และ TFPG มีสัดส่วนต่อผลผลิตถึงร้อยละ 32 คือมีค่าเป็นร้อยละ 1.29 ปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลมากในภาคเกษตรคือ แรงงาน ในขณะที่อิทธิพลของทุนมีน้อยเมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ เมื่อเราเปรียบเทียบค่า TFPG ของสาขาเศรษฐกิจหลักกับค่า TFPG ของระบบเศรษฐกิจโดยรวมจะพบว่า TFPG ของระบบเศรษฐกิจโดยรวมจะมีค่าสูงกว่า อันเนื่องมาจากความสามารถในการโยกย้ายทรัพยากรระหว่างภาคเศรษฐกิจ ในส่วนสุดท้ายได้ใช้วิธีทางเศรษฐมิติเพื่อทดสอบตัวแปรที่น่าจะมีผลกระทบต่อ TFPG โดยสรุปแล้วพบว่าตัวแปรที่มีส่วนเพิ่มผลิตภาพการผลิตได้แก่ อัตราการสะสมทุน อัตราการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรกรรมไปนอกภาคเกษตรกรรมและอัตราการเปิดประตูสู่ตลาดโลก

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า วิธีการศึกษาการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) นอกเหนือจากใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach แล้ว วิธีการศึกษาแบบมี Econometric Approach ก็เป็นที่นิยมใช้กันมากเช่นกัน สำหรับกรณีการศึกษาของประเทศไทยนั้น ผู้ที่ศึกษาโดยใช้วิธีนี้ เช่น Peter J. Brimble (1987) Kitti Limskul (1988) Paitoon Kaipomsak (1995) โดยที่ Brimble ได้ศึกษาในระดับจุลภาค ในขณะที่ Kitti Limskul และ Paitoon Kaipomsak ศึกษาในระดับมหภาค โดยมีรายละเอียดของวิธีการศึกษาและผลการศึกษาของแต่ละท่านดังต่อไปนี้คือ



Peter J. Brimble (1987)<sup>20</sup> ศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพในการผลิต (TFPG) ของผู้ประกอบการในประเทศไทยโดยทำการเก็บข้อมูลระดับหน่วยผลิต 139 หน่วยผลิต ในอุตสาหกรรม 7 อุตสาหกรรม คือ อุตสาหกรรมการปั่นด้ายและทอ (Spining weaving & knitting) เส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic fibre) เสื้อผ้าและสิ่งทออื่น ๆ (Garment and other textile) ผลิตภัณฑ์ยาง (Rubber product) ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electric goods) กระดาษและเยื่อกระดาษ (Paper & pule) ชิ้นส่วนรถยนต์ (Automotive-parts) ผลปรากฏว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในระดับภาคอุตสาหกรรมมวลรวมในปี ค.ศ.1975-1983 นั้นเป็นผลจากการเพิ่มสูงขึ้นของปัจจัยการผลิตร้อยละ 60 ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยการผลิตขั้นกลางถึงร้อยละ 48.7 ส่วนทุนและแรงงานมีบทบาทร้อยละ 10.8 และ 0.7 ตามลำดับ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 40 เป็นผลมาจาก TFGP โดยที่ค่า TFGP ที่ได้มีค่ามากกว่าการศึกษาในระดับภาคอุตสาหกรรม (Manufacturing sector) ของงานวิจัยอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และเมื่อมองเป็นรายอุตสาหกรรมนั้นพบว่า อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์มีการเพิ่มขึ้นของผลผลิตที่สูงที่สุดคือร้อยละ 11.53 และเป็นอุตสาหกรรมที่มีค่า TFGP สูงสุดเช่นกัน โดยที่ TFGP มีส่วนเพิ่มผลผลิตถึงร้อยละ 7.62 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.1 ส่วนอีกร้อยละ 33.9 เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต เมื่อได้ค่า TFGP มาแล้ว Brimble ได้ทำการแยกส่วนประกอบของ TFGP ออกเป็น 3 ส่วน คือ 1.ส่วนที่มาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี 2. ส่วนที่มาจาก การเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค 3. ส่วนที่มาจากความแตกต่างระหว่างค่าความยืดหยุ่นของ Frontier และปัจจัยการผลิต ทั้งนี้พบว่า ในระดับภาคอุตสาหกรรมมวลรวมนั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดใน TFGP เพราะมีค่าถึงร้อยละ 2.96 หรือคิดเป็นร้อยละ 76.7 ของ TFGP ส่วนประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นส่วนสำคัญน้อยที่สุดใน TFP โดยมีค่าติดลบร้อยละ 0.05 หรือคิดเป็นร้อยละ -1.3

เมื่อมองในระดับรายอุตสาหกรรมจะพบว่า อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ และ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่ากับร้อยละ 0.00 และ 0.28 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับต่ำสุด ขณะที่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถทางเทคโนโลยีสูงสุด คือมีค่าเท่ากับร้อยละ 6.70 และ 6.01 ตามลำดับ และเป็นที่น่าสังเกตว่าหน่วยผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันมักจะมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้น พบว่า อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และ อุตสาหกรรมเสื้อผ้ามีค่าต่ำสุด คือร้อยละ -2.20 และ -1.64 ซึ่งบ่งบอกให้เห็นว่าไม่มี

<sup>20</sup> Peter J. Brimble , " Industrial development and productivity change in Thailand " (Ph. D. dissertation , The John Hopkin university, 1993) .

ประสิทธิภาพในการผลิตหรือไม่ได้อยู่บนเส้นการผลิตที่ดีที่สุด (best-practice production) ในขณะนั้น ส่วนอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุดได้แก่ อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ กับอุตสาหกรรมการบินถักและทอ โดยมีค่าเป็นร้อยละ 1.45 และ 1.08 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าหน่วยผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแตกต่างกันค่อนข้างเด่นชัด ซึ่งเป็นลักษณะที่ตรงกันข้ามกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ในส่วนสุดท้ายของการศึกษานี้ Brimble ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ TFPG ของหน่วยผลิต โดยมี TFPG อัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นตัวแปรตาม ผลปรากฏว่า อายุของหน่วยผลิต (Age of firm) มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับตัวแปรตามทั้งสาม ซึ่งหมายถึงหน่วยผลิตที่มีอายุน้อยกว่าจะผลิตได้มีประสิทธิภาพมากกว่าแต่จะมากกว่าในอัตราที่ลดลง และจากความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างในระดับอุตสาหกรรม (Sectoral difference) กับตัวแปรตาม ทำให้สรุปได้ว่าอุตสาหกรรมที่ต่างกันจะใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่ต่างกัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่มีอิทธิพลในระดับอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ปรากฏว่ามีปัจจัยหลายประการที่ทำให้หน่วยผลิตมีความแตกต่างกันใน TFPG และประสิทธิภาพทางเทคนิค คือ การเป็นเจ้าของกิจการโดยชาวต่างชาติ (Foreign ownership) สัดส่วนการส่งออกต่อรายรับ (Export to revenue ratio) สัดส่วนของพลังงานต่อผลผลิต (Energy to output ratio) สัดส่วนของกำไรต่อรายรับ (Profit to revenue ratio) และสัดส่วนของสินค้าคงคลังต่อรายรับ (Inventory to revenue ratio) โดยพบว่าการศึกษาที่ชาวต่างชาติเป็นเจ้าของกิจการจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ TFPG แต่ไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ สัดส่วนการส่งออกก็เช่นกันไม่มีนัยสำคัญในการอธิบาย TFPG และการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค ในด้านของสัดส่วนของพลังงานต่อผลผลิตพบว่าการลดการใช้พลังงานลงโดยใช้แรงงานที่มีความชำนาญสูงขึ้นและใช้แรงงานในสัดส่วนที่สูงขึ้นจะทำให้ TFPG และประสิทธิภาพทางเทคนิคมีค่ามากขึ้น แต่การใช้วัตถุดิบภายในประเทศมากขึ้นจะทำให้ลดประสิทธิภาพทางเทคนิคลงเนื่องจากนโยบายของรัฐที่กำหนดสัดส่วนการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ อาจทำให้ผู้ผลิตสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ แต่จะเกิดปัญหาในด้านประสิทธิภาพทางการผลิตที่เป็นผลมาจากวัตถุดิบมีคุณภาพต่ำ ส่วนสัดส่วนของกำไรต่อรายรับมีความสัมพันธ์ทางเดียวกับ TFPG และประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยจะส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของผู้ผลิต ในด้านของสัดส่วนของสินค้าคงคลังก็มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับ TFPG



แต่ไม่มีนัยสำคัญเพียงพอที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค ซึ่งตรงกับ ทฤษฎีของ Bruton ที่อธิบายไว้ว่าการเกิดเศรษฐกิจตกต่ำจะส่งผลต่อ TFPG

Kitti Limskul (1988)<sup>21</sup> ทำการประมาณค่าสต็อกของทุนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960-1986 ทั้งใน ระดับเศรษฐกิจและสาขาทางเศรษฐกิจโดยแบ่งเป็น 11 ภาคเศรษฐกิจตามการแบ่งของธนาคาร แห่งประเทศไทย จากนั้นจึงนำค่าสต็อกของทุนที่ได้ไปประมาณสมการการผลิตและหาแหล่งที่มา ของการเจริญเติบโต ในส่วนของ การประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตของแต่ละสาขาทางเศรษฐกิจนั้น ได้มีการสมมติฟังก์ชันการผลิตอยู่ในรูปของ Constant Elasticity of Substitution (CES) และ Variable Elasticity of Substitution (VES) ปรากฏว่าฟังก์ชันการผลิตแบบ VES ให้ค่าพารามิเตอร์ที่ ตรงกับภาพเศรษฐกิจไทยมากกว่าฟังก์ชันการผลิตแบบ CES ถึงแม้ว่าค่าที่ได้นั้นจะสูงกว่าความ เป็นจริงก็ตาม หลังจากนั้นจึงทำการศึกษาถึงแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ โดยรวมและสาขาการผลิตของประเทศไทยตั้งแต่ปี 1970-1985 โดยที่ที่มาของการเจริญเติบโตจะ ประกอบไปด้วยปัจจัยการผลิต และ TFP ซึ่งปัจจัยการผลิตจะประกอบไปด้วยทุนและแรงงาน ผลปรากฏว่าค่าสต็อกของทุนในภาคเศรษฐกิจทุกภาคยกเว้นภาคอุตสาหกรรม ธนาคารและบริการ มี อัตราการเพิ่มในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ การจ้างงานตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา และจาก การเปรียบเทียบในด้านผลิตภาพการผลิตของทุนและแรงงาน ผลที่ได้คือ แรงงานมีผลิตภาพการ ผลิตมากกว่าทุน ทั้งในระดับเศรษฐกิจและในระดับสาขาทางเศรษฐกิจ แต่จะมียกเว้นในบางภาค เศรษฐกิจ คือ ภาคอุตสาหกรรมและไฟฟ้า ในส่วนของ TFP พบว่าการเปลี่ยนแปลงของ TFP ของ ทุกภาคเศรษฐกิจและในระบบเศรษฐกิจโดยรวมมีค่าไม่เกินร้อยละ 4 โดยที่ภาคไฟฟ้ามีค่า TFPG สูงสุดคือร้อยละ 3.67 และภาคบริการมี TFPG ต่ำสุดคือร้อยละ -7.17 และภาคเศรษฐกิจส่วน ใหญ่มี TFPG ติดลบ โดยมีภาคอุตสาหกรรม, ไฟฟ้า,ขนส่งและสาธารณูปโภคที่มีการเปลี่ยนแปลงของ TFP ในอัตราที่สูงขึ้น จากผลที่ได้รับนี้สรุปได้ว่า การเติบโตของผลผลิตในประเทศไทย มาจากปัจจัยหลักคือการเพิ่มสูงขึ้นในปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ ปัจจัยทุน ในประเด็น สุดท้ายได้เปรียบเทียบ TFPG ของประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่นก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 คือ ช่วง 1920-1930 และได้หันหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 คือช่วง 1965-1976 โดยใช้วิธี

$$G \frac{(Y)}{Qn.N} = g + b.G \frac{(K)}{Qn.N} + r.G \frac{(QI.L)}{Qn.N}$$

<sup>21</sup> Kitti Limskul, "The sectoral capital stock, employment and source of economic growth in Thailand 1960 - 1986," International Economic Conflict Discussion Paper No. 40, Thailand: Faculty of Economics, Chulalongkorn university, September 1988.



- โดยที่  $G$  = อัตราการเจริญเติบโต  
 $Y$  = มูลค่าเพิ่มที่แท้จริง  
 $g$  = ความก้าวหน้าทางเทคนิค หรือ residual  
 $Ql, Qn$  = ดัชนีเชิงคุณภาพของที่ดินและแรงงาน  
 $N$  = จำนวนแรงงาน  
 $L$  = จำนวนที่ดินที่ทำการเพาะปลูก  
 $K$  = สต็อกของทุนที่แท้จริง  
 $b$  = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุน  
 $r$  = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อที่ดิน

จากการแบ่งภาคเศรษฐกิจออกเป็น 4 ภาค คือ 1. ภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน (Primary sector) 2. ภาคเศรษฐกิจ M ประกอบด้วยเหมืองแร่ , หัตถอุตสาหกรรม , การก่อสร้าง การขนส่ง และการสื่อสาร 3. ภาคเศรษฐกิจ S ประกอบด้วยการค้า , ธนาคารและการเงินการบริการ และ 4. ภาคเศรษฐกิจ M&S ประกอบด้วย ภาคเศรษฐกิจ M และ S ผลปรากฏว่าประชากรมาถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีการเพิ่มขึ้นของผลผลิตมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศญี่ปุ่นใน Primary sector แต่กลับมี TFPG ต่ำกว่า โดยที่ส่วนสนับสนุนการเติบโตของผลผลิตใน Primary sector ส่วนใหญ่มาจากการเพิ่มขึ้นของทุนและพื้นที่เพาะปลูกมากกว่าการเพิ่มขึ้นของแรงงาน ซึ่งแตกต่างจากประเทศเกาหลีใต้และไต้หวัน ประชากรที่สองประเทศไทยมีรูปแบบการเติบโตที่คล้ายกับประเทศญี่ปุ่นแต่แตกต่างจากประเทศเกาหลีใต้และไต้หวันทั้งทางด้านผลผลิตและ TFPG โดยที่ประเทศไทยมีสต็อกของทุนเป็นส่วนสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิต ประชากรที่สามในภาคบริการของประเทศไทยและญี่ปุ่นมี TFPG ที่มีค่าน้อยถึงติดลบ แต่ประเทศเกาหลีใต้และไต้หวันกลับมีการเพิ่มขึ้นในผลผลิตและ TFPG ในระดับสูง

จากผลที่ปรากฏนี้จะเห็นได้ว่าประเทศไทยให้ความสำคัญกับทุนในอัตราที่สูงเมื่อเทียบกับแรงงานถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีแรงงานอยู่มากเมื่อซึ่งผิดกับประเทศเกาหลีใต้และไต้หวันให้ความสำคัญกับแรงงานมากกว่าทุนและมีการเพิ่มขึ้นของผลผลิตและ TFP ในระดับสูง

Paitoon Kalpomsak (1995)<sup>22</sup> การศึกษาของ Paitoon Kaipomsak จะเป็นการศึกษาถึง TFPG โดยใช้ข้อมูลในระดับมหภาค ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ ช่วงปี ค.ศ. 1970-1989 แบ่งระบบเศรษฐกิจออกเป็น 8 ภาคเศรษฐกิจได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคการก่อสร้าง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปา ภาคการคมนาคมและขนส่ง ภาคการค้าและการเงิน และภาคบริการ โดยที่ในภาคเกษตรกรรมจะศึกษาพืชทั้งหมด 5 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง น้ำตาล และถั่วเหลือง ส่วนภาคอุตสาหกรรมจะแบ่งสินค้าที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 13 ชนิด ตามการจำแนกแบบ ISIC ระดับ 3 digit ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ สิ่งทอ ผลิตภัณฑ์หนังและรองเท้า ไม้ กระดาษและเฟอร์นิเจอร์ เคมีอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์เคมีอื่น ๆ น้ำมันปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่น ๆ ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์โลหะ ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักร เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ และสุดท้ายคือ อุปกรณ์การขนส่งและยานยนต์ ทั้งนี้ ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการศึกษาได้เลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ CRS-CD (Constant return to scale - Cobb-Douglas) โดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ประเภท คือ ทุนและแรงงาน ยกเว้นการศึกษาในภาคเกษตรกรรมที่มีปัจจัยการผลิตประเภท ที่ดิน และ ปุ๋ย เพิ่มขึ้นอีก 2 ประเภท

ผลจากการศึกษาพบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 1971-1989 การเจริญเติบโตของ TFP ของภาคเกษตรกรรมมีค่าเป็นร้อยละ 1.4 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตรที่แท้จริง ส่วนภาคเหมืองแร่มีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.8 หรือคิดเป็นร้อยละ -28.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG เป็นร้อยละ 0.5 หรือคิดเป็นร้อยละ 5.6 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตอุตสาหกรรมที่แท้จริง ภาคการก่อสร้างมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.5 หรือคิดเป็นร้อยละ -2.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปามีค่า TFPG เป็นร้อยละ 3.2 หรือคิดเป็นร้อยละ 26.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการคมนาคมและขนส่งมีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.0 หรือคิดเป็นร้อยละ 13.7 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และสุดท้ายภาคบริการมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.3 หรือคิดเป็นร้อยละ -19.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดยมีเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของ TFP ระหว่าง 2 ช่วงการศึกษา (ระหว่างปี ค.ศ. 1971 - 1980 และ ปี ค.ศ. 1981 - 1989) พบว่า การเจริญเติบโตของ TFP โดยเฉลี่ยในช่วงทศวรรษ 1980 จะสูงกว่าในช่วง

<sup>22</sup> Paitoon Kaipomsak, "Source of economic growth in Thailand, 1970 - 1989," (Ph. D. dissertation, The Australian National University, 1995).

ทศวรรษ 1970 ยกเว้นภาคบริการ อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต (input) โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตประเภททุนจะเป็นแหล่งใหญ่ของการเจริญเติบโตของผลผลิตในทุกภาคเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ Paitoon Kaipomsak ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนด TFPG ของภาคอุตสาหกรรมตามแนวคิดการเจริญเติบโตแบบ Endogenous ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ TFP จะแบ่งได้เป็น 2 ปัจจัยหลัก ๆ ได้แก่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (advances in technology) ทั้งที่มาจากในประเทศและต่างประเทศ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (competitive environment) เช่น ศักยภาพในการแข่งขัน (competitiveness) โครงสร้างการตลาด และการจัดองค์การ โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$TFPG = \beta_o + \beta_r R + \beta_f F + \beta_{AG} D_{AG} + \beta_{MQ} D_{MQ} + \beta_{MF} D_{MF} + \beta_{TC} D_{TC}$$

โดยที่  $TFPG$  = การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม - TFP (ร้อยละ)

$R$  = ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของภาคอุตสาหกรรม (ล้านบาท) ต่อมูลค่าเพิ่ม (ล้านบาท)

$F$  = กระแสการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสุทธิ (ล้านบาท) ต่อมูลค่าเพิ่ม (ล้านบาท)

$D_{AG}, D_{MQ}, D_{MF}, D_{TC}$  = ตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) ของภาคเกษตรกรรม เหมืองแร่ อุตสาหกรรม และการขนส่ง ตามลำดับ ซึ่ง ตัวแปรหุ่นเหล่านี้จะ ใช้เป็นตัวแทน (proxy) ของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (competitive environment)

ผลการศึกษาที่ได้พบว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment) มีนัยสำคัญ (significant) และมีผลกระทบที่มีค่าเป็นบวกต่อการเจริญเติบโตของ TFP ซึ่งชี้ให้เห็นถึง นโยบายที่ให้ความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนา และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ขณะที่สัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่น (coefficient of the dummy variable) ของภาคเกษตรกรรมไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งต่างกับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของภาคเหมืองแร่ และภาคอุตสาหกรรมที่มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่เหลือที่มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญแล้ว จะทำให้ทราบถึงสภาพ

สภาพแวดล้อมของการแข่งขันที่แตกต่างกัน เช่น มีการคุ้มครองที่สูงกว่า มีการกระจุกตัว (concentration) มากกว่า มีข้อจำกัดมากกว่า และมีโครงสร้างองค์กรที่ซับซ้อน เป็นต้น

อย่างไรก็ตามสำหรับการศึกษากีฬากับการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) นั้น นอกจากจะมีผู้ศึกษาในกรณีของประเทศไทยแล้ว ในกรณีของประเทศอื่น ๆ ก็มีผู้ทำการศึกษาดังกล่าว งานวิจัยที่พบส่วนใหญ่มักนิยมคำนวณค่า TFPG โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach ซึ่งงานวิจัยที่จะนำเสนอต่อไปนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้วิธีการศึกษาแบบนี้เช่นกัน ยกเว้นการศึกษาของ Alwyn Young (1995) การศึกษาของ Meiko Nishimizu และ John M Page, Jr. (1982) และการศึกษาของ World Bank (1993) เท่านั้นที่ใช้วิธีการศึกษาแบบ Econometric Approach โดยที่งานวิจัยที่นำเสนอในที่นี้ทั้งหมดเป็นการศึกษาในกรณีของประเทศกำลังพัฒนาทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลิตภาพการผลิต (productivity) ที่เปลี่ยนแปลงไปกับกรณีของประเทศไทยได้อย่างเหมาะสมภายใต้โครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจที่ใกล้เคียงกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

Bhanoji Rao และ Christopher Lee (1995)<sup>23</sup> ได้ศึกษาถึงแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของสิงคโปร์ตามวิธีการแบบ Growth Accounting Approach โดยแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 2 ชนิดคือ ทน และแรงงาน และแบ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง คือ ค.ศ. 1966-1973 1976-1984 และ 1987-1994 ซึ่งผลการศึกษาที่ได้พบว่า แหล่งการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจสิงคโปร์ส่วนใหญ่เกิดจากทุนสะสมเป็นหลัก (ประมาณร้อยละ 71.66 และ 42 ของการเจริญเติบโตของ GDP ในแต่ละช่วงเวลา) เป็นที่น่าสังเกตว่าอิทธิพลของทุนต่อการเจริญเติบโตลดลงเป็นลำดับ ขณะที่อิทธิพลของการเจริญเติบโตของแรงงาน และ TFP เพิ่มขึ้น โดยสัดส่วนของแรงงานและ TFP ต่อการเจริญเติบโตของ GDP เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 19 และ 10 ในช่วงปีค.ศ. 1966-1973 เป็นร้อยละ 28 และ 30 ในปี ค.ศ. 1987-1994 ตามลำดับ โดย Rao และ Lee ให้เหตุผลว่าเกิดจากแรงผลักดันจากกำลังคนที่มีศักยภาพสูงซึ่งอยู่เบื้องหลังการเจริญเติบโตของ TFP ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของสิงคโปร์ในปัจจุบันเพิ่มขึ้น ส่วนภาคอุตสาหกรรม (manufacturing) และภาคบริการ (service) ก็มีลักษณะเช่นเดียวกันกล่าวคือ ใน

<sup>23</sup> Bhanoji Rao and Christopher Lee, "Sources of growth in the Singapore economy and its manufacturing and service sector," *The Singapore Economic Review* 40(January 1995): 83-115.

ช่วงปี ค.ศ. 1987-1994 มีอัตราการเจริญเติบโตของ TFP ร้อยละ 3.2 และ 2.2 หรือคิดเป็นร้อยละ 33 และ 27 ต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับร้อยละ -0.4 และ 0.9 หรือคิดเป็นร้อยละ -5 และ 10 ในช่วงปี ค.ศ. 1976-1984 โดยที่ปัจจัยทุนยังคงเป็นแหล่งสำคัญของ การเจริญเติบโตมากที่สุดอยู่ โดยในช่วงปี ค.ศ. 1970-1984 มีสัดส่วนต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคอุตสาหกรรมและบริการสูงถึงร้อยละ 75 และ 63 แต่ในปี ค.ศ. 1987-1994 มีสัดส่วนลดลงเหลือประมาณร้อยละ 45 และ 42 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนการเจริญเติบโตของ TFP ถือเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ของสิงคโปร์ ต่อการที่กำลังจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้เป็นอย่างดี

Hirokazu Kajiwara (1994)<sup>24</sup> ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของการค้าและนโยบายการเปิดเสรีในการลงทุนของต่างประเทศต่อผลิตภาพการผลิตในประเทศฟิลิปปินส์ (The effects of trade and foreign investment liberalization policy on productivity in the philippines) ในช่วงปี ค.ศ. 1974-1988 ซึ่งได้แบ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงได้แก่ ช่วงปีค.ศ. 1974-1979 และช่วงปีค.ศ. 1984-1988 ผลจากการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของประสิทธิภาพของแรงงานในการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญระหว่างช่วงครึ่งปีสุดท้ายของทศวรรษ 1970 ในทุก ๆ อุตสาหกรรมยกเว้นเหมืองแร่ และได้ลดลงในช่วงต้นทศวรรษ 1980 ในขณะที่การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ในช่วงปีค.ศ. 1974-1979 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดภาวะวิกฤตการณ์น้ำมัน มีค่าติดลบคือมีค่าร้อยละ -3.50 แต่ในช่วงปีค.ศ. 1984-1988 ซึ่งเป็นช่วงที่ส่งเสริมการค้าแบบเสรี การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ก็มีค่าเพิ่มสูงขึ้น แต่ยังคงติดลบอยู่คือมีค่าร้อยละ -2.78

นอกจากนั้น Kajiwara ยังได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการส่งออกกับ TFPG ในช่วงปี ค.ศ. 1974-1979 และ 1984-1988 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการถดถอย (regression analysis) พบว่าการเจริญเติบโตของ TFP ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญเติบโตของการส่งออก กลับมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกันด้วย และเมื่อดูถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเป็นอิสระของการส่งออกกับอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) ก็พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่าง TFPG กับอัตราการ

<sup>24</sup> Hirokazu Kajiwara , " The Effect of trade and foreign investment liberalization policy on productivity in the Philippines , " The Developing Economics 32 (December 1994) : 492 - 508.



คุ้มครองที่แท้จริง (ERP) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเป็นอิสระของการนำเข้ากับอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) นั้นพบว่ามีความสัมพันธ์ที่ตรงกันข้ามและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกับความสัมพันธ์ของความแตกต่างของ TFPG ในช่วงปีค.ศ. 1984-1988 กับช่วงปีค.ศ. 1974-1979 ที่มีความสัมพันธ์แบบตรงกันข้ามกับอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยระดับความเชื่อมั่น 1 เปอร์เซ็นต์

ด้วยเหตุนี้จะเห็นได้ว่าสำหรับกรณีของประเทศฟิลิปปินส์นั้น นโยบายการเปิดเสรีทางการค้าอย่างเดียวยังไม่เพียงพอที่จะพัฒนาการผลิตได้ รัฐบาลจำเป็นต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญในการวางรากฐานสภาวะแวดล้อมทางการลงทุนที่ดีโดยเฉพาะการจัดเตรียมจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructural) และควรจะเน้นแผนการพัฒนาเมืองศูนย์กลางในภูมิภาคต่างแต่ละภูมิภาคอีกทั้งต้องมีนโยบายที่สนับสนุนต่อการที่จะทำให้รัฐบาลท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น สำหรับอุตสาหกรรมนั้นควรเน้นอุตสาหกรรมการเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานในการผลิตมาก (labour - intensive) ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของแต่ละภูมิภาคของฟิลิปปินส์ด้วย

Hiroki Kawai (1994)<sup>25</sup> ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจระหว่างประเทศโดยเปรียบเทียบการค้าเสรีและผลิตภาพในการผลิต (International comparative analysis of economic growth : Trade liberalization and productivity) โดยได้ศึกษาการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและนโยบายทางการค้าของประเทศในเอเชียอันประกอบด้วยประเทศจีน อินเดีย อินโดนีเซีย สาธารณรัฐเกาหลี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไต้หวัน และไทย กับประเทศในกลุ่มละตินอเมริกาอันประกอบด้วย อาเจนตินา บราซิล ชิลี โคลัมเบีย เม็กซิโก เปรู และ เวเนซุเอลา แต่ในบางส่วนของงานศึกษานี้ก็ยังคงศึกษาถึงประเทศในกลุ่ม OECD ด้วย อันประกอบไปด้วยประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เบลเยียม แคนาดา เยอรมัน ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส อังกฤษ กรีท ญี่ปุ่น นอร์เวย์ และสวีเดน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ ช่วงทศวรรษ 1970 (ค.ศ. 1970-1979) และ ทศวรรษ 1980 (ค.ศ. 1980-1989)

<sup>25</sup> Hiroki Kawai , " International comparative analysis of economic growth : Trade liberalization and productivity , " *The Developing Economics* 32 (December 1994) : 373 - 397.



ผลการศึกษาที่ได้พบว่า การระดมทุนไม่ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของการเจริญเติบโตของประเทศกำลังพัฒนาเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพในการผลิตก็เป็นส่วนสำคัญเช่นกัน โดยการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพในการผลิตที่ต่างกันจะเป็นส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวอธิบายถึงลักษณะที่ตรงกันข้ามกันของ รูปแบบการเจริญเติบโตระหว่างประเทศในเอเชียกับประเทศละตินอเมริกา ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าประเทศในเอเชียในช่วงทศวรรษที่ 1970 และ 1980 นั้นมีอัตราการเจริญเติบโตของ TFP ( กำหนดปัจจัยการผลิตไว้เพียง 2 ชนิด คือ แรงงานและทุน ) ทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง โดยประเทศที่มี TFPG ลดลงได้แก่ ประเทศไต้หวัน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และประเทศในละตินอเมริกาเกือบทุกประเทศยกเว้นประเทศเวเนซุเอลาที่ ถึงแม้ว่ามีค่า TFPG เพิ่มขึ้นแต่ก็ยังเป็นค่า TFPG ที่ติดลบอยู่ นอกจากนี้งานศึกษาของ Kawai ยังได้กล่าวถึงความแตกต่างของนโยบายการค้าว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่ออัตราการเจริญเติบโตของประเทศกำลังพัฒนา โดยจะเห็นได้จากประเทศที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมักมีนโยบายแบบ outward-oriented trade policy ซึ่งตรงกันข้ามกับประเทศที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่มีนโยบายแบบ inward-oriented trade policy อย่างไรก็ตาม Kawai สรุปว่านโยบายการค้านั้นจะมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามหรือเป็นไปในทิศทางเดียวกับผลิตภาพการผลิตหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ของแต่ละประเทศ

Hiromitsu Shimada (1996)<sup>26</sup> ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อเศรษฐกิจของสิงคโปร์ด้านอุปทานโดยเน้นผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Impact of DFI the Supply Side of the Singapore Economy Focusing on Total Factor Productivity) โดยทำการศึกษาในช่วงทศวรรษ 1980 (ค.ศ. 1981-1989) และใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ทุนและแรงงาน แต่จำแนกออกเป็นทุนจากต่างประเทศกับทุนภายในประเทศ และแรงงานของบริษัทต่างประเทศกับแรงงานของบริษัทภายในประเทศ ซึ่งผลการศึกษาปรากฏว่า แหล่งการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมสิงคโปร์ในระยะแรก (ค.ศ. 1981-1985) ส่วนใหญ่เกิดจากทุนภายในประเทศ แต่ในระยะหลังเกิดจากทุนต่างประเทศ ซึ่งต่างจากภาคการผลิตที่ไม่ใช่ภาคอุตสาหกรรมที่การเจริญเติบโตเกือบทั้งหมดเกิดจากทุนภายในประเทศ ส่วนค่า TFPG ของภาคอุตสาหกรรมนั้นในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1985 มีค่าเป็นลบแล้วค่อย ๆ มีค่าเป็นบวกเพิ่มขึ้นในช่วงหลังปี ค.ศ. 1985 โดยมีค่าเป็นร้อยละ -3.0 หรือร้อยละ -50.0 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงในช่วงปี ค.ศ. 1981-1985 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 2.1 หรือร้อยละ 27.6 ต่ออัตราการ

<sup>26</sup> Hiromitsu Shimada, "Impact of DFI the supply side of the Singapore economy focusing on total factor productivity," *Asean Economic Bulletin* 12(March 1996): 369-379.

เจริญเติบโตของผลผลิตในช่วงปี ค.ศ.1986-1989 ในขณะที่เดียวกันค่า TFPG ของภาคการผลิตที่ไม่ใช่ภาคอุตสาหกรรมก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

อย่างไรก็ตามถ้าเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง TFPG ที่เกิดจากทุนต่างประเทศและทุนภายในประเทศแล้วพบว่ามีความแตกต่างเพิ่มขึ้นในช่วงหลังปี ค.ศ. 1985 โดยมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการลงทุนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ , young vintage of capital และระดับของการส่งออก แต่ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการประหยัดจากขนาด (economics of scale) ดังนั้นจึงเห็นได้ว่านโยบายเปิดให้มีการลงทุนจากต่างประเทศโดยเสรีมีผลให้เศรษฐกิจของสิงคโปร์เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยเป็นผลจากการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีและทุนเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม Shimada รู้สึกเป็นกังวลต่อภาวะชะงักงันของ TFPG ของบริษัทต่างประเทศที่เกิดขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. 1989 ขณะที่บริษัทภายในประเทศเองก็กำลังพยายามที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งผลจากการที่บริษัทภายในประเทศมีประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้นจะช่วยกระจายความเสี่ยงที่เกิดจากความผันผวนของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ นอกจากนั้น Shimada ยังเสนอแนะว่าบริษัทภายในประเทศควรทำหน้าที่เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องหรืออุตสาหกรรมสนับสนุน (supporting industries) รวมทั้งลงทุนในภาคการเงินที่เป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของสิงคโปร์ โดยที่การร่วมมือและแลกเปลี่ยนประโยชน์ต่อกันระหว่างทุนต่างประเทศและภายในประเทศนั้นจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เศรษฐกิจสิงคโปร์เจริญเติบโตต่อไป

Hiroshi Osada (1994)<sup>27</sup> ได้ทำการศึกษาเรื่องการค้าเสรีและการเน้นการลงทุนจากต่างประเทศในอินโดนีเซีย : ผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตของอุตสาหกรรม ( Trade Liberalization and FDI incentives in Indonesia : The Import on Industrial Productivity ) โดยทำการศึกษาในช่วงปีค.ศ. 1985-1990 แบ่งระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง คือ ในช่วงปี ค.ศ. 1985-1990 และ 1987-1990 ให้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ แรงงานและทุน ซึ่งผลการศึกษาได้ปรากฏว่าค่า TFPG ของอุตสาหกรรมโดยรวมในปีค.ศ. 1985-1990 เป็นร้อยละ 2.1 โดยค่า TFPG ที่ได้นี้เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับนโยบายการค้าโดยผ่านสมการถดถอย ซึ่งมีตัวแปรอิสระคือ ค่า TFPG ในช่วงปี ค.ศ. 1987-1990 และมีตัวแปรตาม 3 ตัวคือ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment -FDI) อัตราการลดลงของอัตราคุ้มครองที่แท้จริง (ratio of decrease of effective rate of protection) ที่เกิดจาก

<sup>27</sup> Hiroshi Orado , "Trade liberalization and FDI incentives in Indonesia : The import on industrial productivity," *The Developing Economics* 32 (December 1994): 479 - 491.

อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างการลดลงของ ERP (effective rate of protection) ในช่วงปี ค.ศ. 1987 -1989 ต่อ ค่า ERP ในปี ค.ศ. 1987 และตัวแปรตามตัวสุดท้ายคือ ค่าการลดลงของอัตรา การคุ้มครองที่แท้จริง (decrease of ERP) แล้วจะพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง TFPG กับ อัตรา การลดลงของ ERP และสัดส่วนการลดลงของ ERP มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อัตราการลดลงของ ERP จะมีอิทธิพลต่อ TFPG มากกว่าสัดส่วนการลดลงของ ERP ขณะที่การลงทุนโดยตรงจาก ต่างประเทศ (FDI) ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการลดลง ของ ERP จะมีผลต่อการเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตมากกว่าการเพิ่มขึ้นของการลงทุนจาก ต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามนโยบายการเปิดเสรีทางการนำเข้าและการลงทุนจากต่างประเทศ ก็เป็นสิ่งที่มิใช่ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของภาคอุตสาหกรรม

Hyundai Kwak (1994)<sup>28</sup> ได้ศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการค้าและผล กระทบต่อ TFP ของสาธารณรัฐเกาหลี (Changing trade Policy and Its Impact on TFP in The Republic of Korea) โดยได้ทำการศึกษาในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปี ค.ศ. 1970-1988 โดยแบ่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 5 ช่วงด้วยกัน คือ ปี ค.ศ. 1970-1988 ค.ศ. 1970-1975 ค.ศ. 1975-1980 ในปี ค.ศ. 1980-1985 และ ค.ศ. 1985-1988 ผลการศึกษาที่ได้พบว่าค่า TFPG ในปี ค.ศ. 1970-1975 มีค่าเป็นร้อยละ 3.28 จากนั้นลดลงเป็นร้อยละ 0.95 และ 0.82 ในปี ค.ศ. 1975-1980 และ 1980-1985 เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ แต่พอถึงในปี ค.ศ. 1985-1988 จึงมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.22 อีกครั้ง โดยค่า TFPG ในปี ค.ศ. 1970-1988 มีค่าเป็นร้อยละ 1.51 ทั้งนี้อุตสาหกรรมที่มีค่า TFPG สูงได้แก่ อุตสาหกรรมเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ยา และ ผลิตภัณฑ์ยาสูบ ส่วนอุตสาหกรรมที่มีค่า TFPG ต่ำได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียม ผลิตภัณฑ์ด้านหิน และผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้า เป็นต้น นอกจากนี้ Kwak ยังได้ทำ การศึกษาถึงตัวกำหนดของการเปลี่ยนแปลงของ TFP โดยใช้แบบจำลองทางสถิติดังต่อไปนี้

$$\hat{A} = g(\hat{X}, k, ex, imp, cr)$$

โดยที่  $\hat{A}$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิต (TFP)  
 $\hat{X}$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตที่แท้จริง  
 $k$  = อัตราส่วนของทุน

<sup>28</sup> Hyundai Kwak , " Changing trade policy and its impact on TFP in the Republic of Korea, " The Developing Economics 32 (December 1994) : 398 - 422.

ex = อัตราส่วนของการส่งออกต่อผลผลิต

imp = ดัชนีที่ชี้ถึงระดับการคุ้มครอง ( เช่น อัตราการคุ้มครองที่แท้จริง-ERP อัตราภาษี , อัตราการนำเข้าต่อผลผลิตทั้งหมด , ระดับของสินค้านำเข้าที่สามารถเจาะตลาดภายในประเทศได้ เป็นต้น)

cr = Herfindahl index หรือการกระจุกตัวของหน่วยผลิตขนาด 3 หน่วยผลิต (three-firm sales concentration ratio)

ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้จะพบว่า การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตที่แท้จริงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของ TFP ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการประหยัดต่อขนาดหรือผลจากการเรียนรู้ ขณะที่อัตราส่วนของทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการเพิ่มขึ้นของ TFP เป็นที่น่าสังเกตว่าในขบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทุนเป็นส่วนสำคัญ (capital-intensive) ก็มีการเพิ่มขึ้นของ TFP ต่ำ ผลเช่นนี้โดยนัยแล้วอาจจะเนื่องมาจากในประเทศกำลังพัฒนานั้นยังคงเหลือที่ว่างสำหรับการปรับปรุงผลิตภาพการผลิตของแรงงาน (labour productivity) อยู่อีกมากก็ได้ สำหรับอัตราส่วนการส่งออกต่อผลผลิตนั้น พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นในช่วงต้นทศวรรษ 1970 อีกทั้งยังมีเครื่องหมายเป็นลบซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ได้คาดคิดไว้ ผลลัพธ์เช่นนี้บางทีอาจเกิดขึ้นเพราะว่าในช่วงที่รัฐบาลส่งเสริมนโยบายการทดแทนการนำเข้านั้นเน้นอุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมเคมีก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนของสินค้าทุนมากจึงเป็นไปได้สูงที่จะส่งออกสินค้าที่ใช้ทุนเป็นส่วนสำคัญในการผลิต (capital-intensive goods) มากกว่าสินค้าที่ใช้แรงงานมาก (labour-intensive goods) เครื่องหมายที่ได้จึงเป็นเครื่องหมายติดลบมาจนกระทั่งถึงทศวรรษที่ 1980 ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวมกับอัตราส่วนการส่งออกต่อผลผลิตมีค่อนข้างต่ำ

ส่วนดัชนีที่ชี้ถึงระดับของการคุ้มครอง ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้ อัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง ERP และการเปลี่ยนแปลงของ TFP มีนัยสำคัญทางสถิติเพียงในช่วงทศวรรษ 1980 และมีเครื่องหมายเป็นลบ ขณะที่ช่วงทศวรรษ 1970 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีเครื่องหมายเป็นบวก ผลเหล่านี้อาจกล่าวได้ว่าเกิดขึ้นเพราะในช่วงทศวรรษที่ 1970 และต้นทศวรรษที่ 1980 มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการนำเข้าเสียใหม่ ลดอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) ลง ซึ่งนโยบายนี้ได้ส่งผลในช่วงทศวรรษ 1980 ในขณะที่ช่วงก่อนหน้านีรัฐบาลของเกาหลียังไม่เชื่อในนโยบายการนำเข้าโดยเสรีว่าจะมีผลต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศจึงรัฐบาลจึงทำการปกป้องสูงและเพิ่มอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) ทำให้ในช่วงทศวรรษที่ 1970 ไม่มีนัย

สำคัญทางสถิติและมีเครื่องหมายเป็นลบ จึงทำให้สรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างการนำเข้าเสรีจะมีผลทางบวกต่อผลิตภาพในการผลิต

ขณะที่ทางด้านการกระจุกตัวของตลาด (market concentration) มีความสัมพันธ์ที่เข้มแข็งต่อ TFPG อย่างเห็นได้ชัดมากกว่าการนำเข้าหรือการส่งออกเสียอีกโดยมีนัยสำคัญทางสถิติและมีเครื่องหมายเป็นบวกในทศวรรษ 1970 และเป็นลบในทศวรรษ 1980 สิ่งนี้อาจกล่าวได้ว่าเพราะช่วงก่อนทศวรรษ 1980 มีการกระจุกตัวของตลาดในภาคอุตสาหกรรมสูงกว่าการเพิ่มของ TFP อย่างไรก็ตามในช่วงทศวรรษ 1980 นโยบายของรัฐบาลในการสนับสนุนและอุปถัมภ์บริษัทขนาดใหญ่เพื่อให้มีการประหยัดจากขนาด (economic of scale) เริ่มลดความสำคัญลง

Maisom Abdullah and Mohd Husseln (1993)<sup>29</sup> ได้ศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรเป็นพื้นฐานในการผลิตในระดับ 5 digit ในช่วงปีค.ศ. 1969-1988 ของประเทศมาเลเซีย โดยใช้แบบจำลองของ Gollop-Jorgenson ที่หามาจากฟังก์ชันการผลิตของนิโกลาสติค โดยมีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือทุนและแรงงาน ทั้งนี้ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 จุด คือจุดแรกอยู่ในรูปของราคาปัจจุบันอีก 2 จุดที่เหลืออยู่ในรูปของราคาคงที่ โดยใช้ดัชนีราคาผู้ผลิตและดัชนีราคาอุตสาหกรรม ผลปรากฏว่าอุตสาหกรรมของประเทศมาเลเซียมี TFPG อยู่ในระดับที่ต่ำโดยที่การวัดจากข้อมูลทั้ง 3 จุดให้ค่าที่ต่างกันเล็กน้อย จากนั้นทำการเปรียบเทียบ TFPG กับภาคอุตสาหกรรมของประเทศตุรกี (ค.ศ. 1963-1976) ประเทศญี่ปุ่น (ค.ศ. 1955-1973) และประเทศเกาหลีใต้ (ค.ศ. 1960-1977) ในระดับ 2 digit ผลที่ได้คือ ภาคอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรเป็นพื้นฐานของประเทศมาเลเซียมี TFPG ต่ำกว่าทั้งสามประเทศ จากนั้นเมื่อทำการจัดลำดับของ TFPG ของอุตสาหกรรมโดยที่อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าสำหรับผู้บริโภคและอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงาน เช่น อุตสาหกรรมที่ผลิตน้ำมันพืชและเครื่องนุ่งห่มพบว่ามี TFPG อยู่ในระดับสูง ส่วนอุตสาหกรรมที่มีกำลังการผลิตส่วนเกินมาก เช่น โรงสีข้าว โรงเลื่อย จะมีค่า TFPG ในระดับต่ำ อีกทั้งยังพบว่าอุตสาหกรรมที่มีการปกป้องในระดับสูง เช่น โรงสีข้าวจะมี TFPG ต่ำขณะที่อุตสาหกรรมที่มีการปกป้องต่ำ เช่น อุตสาหกรรมกระดาษและอุตสาหกรรมไม้ จะมี TFPG ในระดับสูง ส่วนอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า เช่น อุตสาหกรรมโรงสีข้าวและอุตสาหกรรมยาสูบก็อยู่ในกลุ่มที่มี TFPG ต่ำเช่นกัน นอกจากนั้นอุตสาหกรรมที่มี TFPG อยู่ในระดับสูงจะมีการ

<sup>29</sup> Maisom Abdullah and Mohd Hussein, "Total factor productivity growth in Malaysia resource," *Asean Economic Bulletin* 10 (July 1993) : 93-96.



เพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มสูงตามไปด้วย อุตสาหกรรมที่มี TFPG ต่ำจะมีการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มในระดับต่ำ

Natsuki Fujita (1994)<sup>30</sup> ได้ทำการศึกษาเรื่องนโยบายเปิดเสรีและผลิตภาพในการผลิตในอินเดีย ( Liberalization Policies and Productivity in India ) โดยได้ทำการศึกษาในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปีค.ศ. 1981/1982 ถึง ปีค.ศ. 1987/1988 ผลการศึกษาที่ได้พบว่า ค่า TFPG ในช่วงเวลาดังกล่าวมีค่าเป็นร้อยละ -0.16 หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ -2.33 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตทั้งหมด โดยที่ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องหนัง ยาง สิ่งทอ ปอกระเจา เครื่องดื่มและยาสูบ เครื่องใช้ไฟฟ้า เคมีและสิ่งทอประเภทฝ้าย มีค่า TFPG เป็นบวก ขณะที่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ อุปกรณ์ขนส่ง เครื่องจักรทั่วไป แร่ที่ไม่ใช่โลหะ ไม้ กระดาษ สิ่งทอจากขนแกะ และอุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ทุนมาก (capital intensive industries) มีค่า TFPG เป็นศูนย์หรือมีค่าเป็นลบ นอกจากนี้ Fujita ยังได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตกับเสรีภาพทางการค้า การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตกับความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ และการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตกับการส่งออก ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพการผลิตกับเสรีภาพทางการค้าด้วยวิธีทางสถิตินั้น Fujita ได้ใช้สัดส่วนของผู้ประกอบการในภาคสาธารณะ (share of the public sector enterprises) ในรูปของมูลค่าเพิ่มเป็นตัวแทนของระดับการเปิดเสรี (degree of liberalization) ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ในทางลบต่อ TFPG หรืออาจกล่าวได้ว่า อัตรา TFPG ที่สูงมีความสัมพันธ์ต่อกฎหมายสัดส่วนของผู้ประกอบการในภาคสาธารณะ (share of the public sector enterprises) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเปิดเสรีก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นในผลิตภาพการผลิตสำหรับกรณีของประเทศอินเดีย

สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตกับความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ จะใช้ค่าตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) 2 ตัวคือ อัตราส่วนทุนต่อแรงงาน (capital-labour ratio) และอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (growth rate of value added) พบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบระหว่าง TFPG กับ อัตราส่วนทุนต่อแรงงาน และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม ทำให้สรุปได้ว่า อัตรา TFPG ที่สูงจะมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนแรงงานต่อทุน (labour-capital

<sup>30</sup> Natsuki Fujita, " Liberalization policies and productivity in India ," *The Developing Economics* 32 (December 1994): 509 - 523.

ratio) ที่สูง หรือกล่าวได้ว่าค่า TFPG ในอุตสาหกรรมที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (ในกรณีอินเดีย คือ อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลักในการผลิต) จะมีค่าสูงกว่า

ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตกับการส่งออก โดยใช้ค่า TFPG เป็นตัวแปรอิสระจะพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวก นั่นก็คือ การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพในการผลิตจะนำไปสู่การขยายตัวของการส่งออกในอนาคต ดังนั้นสำหรับกรณีประเทศอินเดียแล้วนั้น นโยบายเปิดเสรีทางการค้าจะช่วยเพิ่มผลิตภาพในการผลิตในภาคอุตสาหกรรมและช่วยขยายการส่งออก แต่ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพในการผลิตจะหมายถึงในอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานมาก (labour-intensive industries) เป็นหลัก

Satoru Okuda (1994)<sup>31</sup> ได้ศึกษาเรื่องนโยบายการค้าและการลงทุนจากต่างประเทศของไต้หวันและผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต (Taiwan's Trade and FDI Policies and Their Effect on Productivity Growth) พบว่าไต้หวันได้เปลี่ยนแปลงนโยบายเป็นนโยบายที่สนับสนุนการส่งออกตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษ 1950 ซึ่งนับว่าเร็วมาก เมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ และในช่วงทศวรรษ 1960 และ 1970 ไต้หวันก็ยังคงรักษานโยบายนี้ไว้โดยมีเครื่องมือที่สำคัญคือ การลดอัตราภาษีและการให้กู้เพื่อสนับสนุนการส่งออก อย่างไรก็ตามยังมีมาตรการกีดกันทั้งทางด้านภาษีและไม่ใช่ภาษีในสินค้าอุปโภคบริโภคอยู่สูง แต่ในช่วงทศวรรษ 1980 ไต้หวันได้เกิดดุลภายนอกมากทำให้ได้รับแรงกดดันจากนานาประเทศโดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา ส่งผลให้ต้องขยายการนำเข้าเพิ่มขึ้น, สนับสนุนภาคทุนและภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยี รวมทั้งนโยบายเปิดประตูรับการลงทุนจากต่างประเทศ ซึ่งนโยบายเหล่านี้จะส่งผลต่อผลิตภาพการผลิตของไต้หวันอย่างไรนั้นก็สามารถดูได้จากความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ที่เป็นตัววัดประสิทธิภาพในการผลิต กับนโยบายการค้าและการลงทุนจากต่างประเทศ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้ Tornquist Index เป็นตัววัดการเจริญเติบโตของ TFP ดังแสดงได้จาก

$$\ln(TFP_t / TFP_{t-1}) = \ln(Y_t / Y_{t-1}) - \sum_i S_{i,t} \ln(X_{i,t} / X_{i,t-1})$$

โดยที่  
 t คือ เวลา  
 Y คือ ผลิตผลที่แท้จริง

<sup>31</sup> Satoru Okuda, "Taiwan's trade and FDI policies and their effect on productivity growth," *The Developing Economies* 32 (December 1994): 423 - 443.

S คือ สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่

Xi คือ ปัจจัยการผลิตที่

ซึ่งสูตรนี้จะแสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของ TFP กับส่วนที่เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต โดยในการศึกษานี้จะทำการศึกษาเฉพาะภาคอุตสาหกรรมในช่วงปี ค.ศ. 1978-1991 และแบ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงปีค.ศ. 1978-1985 ค.ศ.1986-1991 และ ค.ศ. 1978-1991 ผลการศึกษาปรากฏว่า ค่า TFPG ในปีค.ศ. 1978-1985 เป็นร้อยละ 2.5 ในปีค.ศ. 1986-1991 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 2.7 และในปีค.ศ. 1978-1991 เป็นร้อยละ 2.6 โดยอุตสาหกรรมไฟฟ้า ยาง และเครื่องจักรมีอัตราการเจริญเติบโตของ TFP ที่ดีมาก อุตสาหกรรมไฟฟ้าและเครื่องจักรนั้นมีประสิทธิภาพการผลิตที่สูงมากหลังปี 1986 เมื่อมีการเปิดตลาดภายในประเทศให้กว้างขึ้นแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่าภาคอุตสาหกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นเป้าหมายหลักในนโยบายการสนับสนุนอุตสาหกรรมที่ใช้ทุนและเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหลักในการผลิต (capital- and technology-intensive industries) ของรัฐบาลได้หวั่นในช่วงทศวรรษ 1980 แต่ในทางตรงกันข้าม อุตสาหกรรมเสื้อผ้ากัณฑ์มีค่า TFPG เป็นลบหลังปี 1986

เมื่อถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของ TFP กับนโยบายการค้าและการลงทุนจากต่างประเทศของไต้หวันนั้น Okudo จะทำการวิเคราะห์โดยผ่านสมการถดถอยดังนี้

$$TFPG_{tj} = F(t, FDIK_{t-1}, EXPROD_{t,k}, KL_{t,j}, PENE_{t-1}, D)$$

โดยที่ TFP คือ ดัชนี TFP (1979 = 100)

FDIK คือ อัตราส่วนสต็อกของการลงทุนจากต่างประเทศต่อสต็อกของทุนทั้งหมด ซึ่งตัวแปรนี้จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตต่อการไหลเข้าของทุนจากต่างประเทศ

EXPROD คือ อัตราส่วนการส่งออกต่อผลผลิตทั้งหมด ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงผลผลิตการผลิตต่อนโยบายการส่งออก

PENE คือ อัตราการเจาะตลาดของสินค้าเข้า (import penetration ratio) โดยจะหาได้จากสูตรที่ว่า การนำเข้าทั้งหมด / (ผลผลิตทั้งหมด + การนำเข้า - การส่งออก)

ตัวแปรนี้จะวัดถึงอิทธิพลของผลผลิตในการผลิตเมื่อมีการนำเข้าโดยเสรี

D คือ ตัวแปรหุ่น (a subsector dummy matrix)

t คือ เวลา

j คือ อุตสาหกรรมซึ่งที่ทั้งหมด 11 อุตสาหกรรม ได้แก่  
อุตสาหกรรมอาหาร ยาง ผลิตภัณฑ์จากไม้ เครื่องหนัง กระดาษ เคมี โลหะ  
อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่โลหะ เครื่องจักรและไฟฟ้า

ผลจากการศึกษาพบว่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการส่งออกไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตรา  
สต็อกของการลงทุนจากต่างประเทศต่อสต็อกของทุนทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์เป็นบวกแต่ความ  
สัมพันธ์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมก็ยังไม่ชัดเจนอยู่ ผลเช่นนี้เป็นภาระสนับสนุนนโยบายการเปิดรับการลงทุน  
จากต่างประเทศของรัฐบาลได้ในวัน ในขณะที่การวัดอุปกรณประเภททุนต่อคนงานนั้นมีความ  
สัมพันธ์เป็นลบกับดัชนี TFP และอัตราการเจาะตลาดของสินค้านำเข้ากับดัชนี TFP ก็พบว่ามี  
ความสัมพันธ์เป็นลบเช่นกันซึ่งไม่เป็นไปตามความคาดหมาย อาจจะเป็นเพราะขบวนการในการ  
นำเข้าเสรีเกิดขึ้นเร็วเกินไปก็ได้ โดยเฉพาะในบางอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จาก  
ไม้ และ เสื้อผ้า

Yumiko Okamoto (1994)<sup>22</sup> ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบจากนโยบายการค้าและการ  
เปิดเสรีของการลงทุนจากต่างประเทศต่อเศรษฐกิจของมาเลเซีย ( Impact of Trade and FDI  
Liberalization Policies on the Malaysian Economy ) กล่าวคือ ในช่วงทศวรรษ 1980 ประเทศ  
มาเลเซียได้เริ่มใช้นโยบายเศรษฐกิจแบบเสรีมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นนโยบายการนำเข้าหรือการเปิดรับ  
การลงทุนจากต่างประเทศอย่างเสรี แต่อย่างไรก็ตามระดับและความเร่งของสองนโยบายที่เปิดเสรี  
นี้ต่างกันมาก โดยที่นโยบายเปิดเสรีทางการนำเข้าจะถูกกระทำอย่างระมัดระวังและค่อยเป็นค่อย  
ไป ขณะที่นโยบายเปิดเสรีทางการลงทุนจากต่างประเทศนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและค่อนข้าง  
มาก ทำให้มีการขยายตัวของบริษัทจากต่างประเทศมากไปเพียงแต่ในอุตสาหกรรมอุปกรณไฟฟ้า  
และอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้นแต่ยังขยายตัวในอุตสาหกรรมอีกมากมายรวมทั้งอุตสาหกรรมดั้งเดิมและ  
อุตสาหกรรมที่ไม่มีทรัพยากรธรรมชาติเป็นฐานในการผลิตด้วย

โดยภาพรวมอาจจะกล่าวได้ว่า นโยบายเปิดเสรีก่อให้เกิดผลที่น่าปรารถนาต่อการประสบ  
ความสำเร็จในระบบเศรษฐกิจของมาเลเซียไม่จะเป็นการขยายการจ้างงาน การผลิต โดยเฉพาะ  
การส่งออก อัตราการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างน่าสังเกตประมาณร้อยละ 8  
ถึง 9 ต่อปี นับแต่เริ่มใช้นโยบายเปิดเสรี ซึ่งผลิตภัณฑ์มวลรวมก็เพิ่มขึ้นบ้างเช่นกัน โดยจากการ

<sup>22</sup> Yumiko Okamoto , " Impact of trade and FDI liberalization policies on the  
Malaysian economy , " The Developing Economies 32 (December 1994) : 460 - 478.

ศึกษาผลผลิตภาพการผลิต ของ Okamoto ปีได้กำหนดปัจจัยในการผลิตไว้ 3 ประการด้วยกันคือ ทุน แรงงาน และปัจจัยการผลิตชั้นกลาง ผลปรากฏว่า การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ในช่วงปี ค.ศ. 1986-1990 ในภาคอุตสาหกรรมมีค่าเป็นร้อยละ 0.3 หรือคิดเป็นร้อยละ 2.2 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 1984 ที่เป็นร้อยละ -1.9 หรือคิดเป็นร้อยละ -32.5 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต และเมื่อวิเคราะห์ถึงอิทธิพลของนโยบายการเปิดเสรีที่มีต่อ TFP G ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยมีอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) และสัดส่วนโดยเฉลี่ยของบริษัทต่างชาติในตลาดหลักทรัพย์ที่ทั้งหมดระหว่างปี ค.ศ. 1983 และ 1990 เป็นตัวแทนของนโยบายการเปิดเสรี พบว่าอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (ERP) ไม่มีความสัมพันธ์กับ TFPG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่สัดส่วนโดยเฉลี่ยของบริษัทต่างชาติในตลาดหลักทรัพย์ที่ทั้งหมดระหว่างปี ค.ศ. 1983 และ 1990 มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์เช่นนี้จึงพอจะสรุปได้ว่า ถึงแม้ว่าการนำเข้าเสรีจะมีแนวโน้มต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมแต่ก็ยังไม่อาจสรุปได้อย่างเด่นชัดนัก ขณะที่การลงทุนจากต่างประเทศอย่างเดียวนั้นน่าจะก่อให้เกิดการปรับปรุงผลผลิตภาพการผลิต เนื่องจากการมีสัดส่วนบริษัทต่างชาติที่สูงนำไปสู่การมี TFPG ที่สูงด้วย

จากนั้นงานศึกษานี้ได้ศึกษาถึง การเปิดเสรีในการลงทุนจากต่างประเทศและระดับของ TFPG ทั้งนี้เพราะมีแนวคิดอยู่ 2 แนวคิดต่อการลงทุนของบริษัทต่างชาติที่มีอิทธิพลต่อระดับ TFPG ในภาคอุตสาหกรรม คือ บริษัทต่างชาติที่เข้ามาในมาเลเซียนี้มีประสิทธิภาพในการผลิตมากกว่าบริษัทท้องถิ่นอยู่แล้ว กับ การเข้ามาของบริษัทต่างชาติอาจจะช่วยขยายการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทท้องถิ่น โดยวิธีทดสอบสมมติฐานที่กล่าวมานี้จะใช้วิธีที่ถูกพัฒนาโดย Jorgenson และ Nishmizu ดังนี้

$$\ln(TFP_t) - \ln(TFP_m) = \ln(Q_t) - \ln(Q_m) - Sk[\ln(K_t) - \ln(K_m)] \\ - Sl[\ln(L_t) - \ln(L_m)] - Sm[\ln(M_t) - \ln(M_m)]$$

โดยที่	Q	คือ	ผลผลิตมวลรวม (ณ ราคาปี 1978)
	Sk	คือ	มูลค่าสัดส่วนของปัจจัยการผลิตทุน -
	K	คือ	ปัจจัยการผลิตประเภททุน (ณ ราคาปี 1978)
	Sl	คือ	มูลค่าสัดส่วนแรงงาน
	L	คือ	แรงงาน
	Sm	คือ	มูลค่าสัดส่วนของปัจจัยการผลิตชั้นกลาง
	M	คือ	ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (ณ ราคาปี 1978)



$$\begin{aligned}
 f & \text{ คือ บริษัทต่างชาติ} \\
 m & \text{ คือ บริษัทท้องถิ่น} \\
 S_k & = 0.5(S_{k_f} + S_{k_m}) \\
 S_l & = 0.5(S_{l_f} + S_{l_m}) \\
 S_m & = 0.5(S_{m_f} + S_{m_m})
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาที่ได้ปรากฏว่า ความแตกต่างของระดับ TFPG ระหว่างบริษัทต่างชาติกับบริษัทท้องถิ่นในช่วงปีค.ศ. 1983-1989 ค่อย ๆ แคลง เข้าใกล้ศูนย์มากขึ้น ดังนั้นโดยนัยแล้ว อาจกล่าวได้ว่า ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทท้องถิ่นจะต่ำกว่าแต่ก็มีแนวโน้มจะเข้าใกล้ระดับประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทต่างชาติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่านโยบายการเปิดเสรีการลงทุนจากต่างชาติ นั้นมีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตอย่างนำอัตราของระดับเศรษฐกิจมาเลเซีย

นอกเหนือจากนี้ ยังมีผู้ทำการศึกษาด้วยวิธีแบบ Econometric Approach อาทิเช่น

Alwyn Young (1995)<sup>33</sup> การศึกษาของ Young มุ่งที่จะวิเคราะห์และอธิบายถึงรูปแบบการเจริญเติบโตของผลผลิต ปัจจัยการผลิต และผลิตภาพการผลิต (productivity) ของประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs) ในเอเชียตะวันออก คือ ฮองกง สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และได้หวัน ในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา (ค.ศ. 1961-1991) โดยรูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือฟังก์ชันการผลิตแบบ translogarithmic value added และกำหนดปัจจัยการผลิตที่ใช้ให้ 2 ประเภท คือ ปัจจัยทุนและแรงงาน ทั้งนี้จำแนกปัจจัยทุนออกเป็น 5 ชนิด คือ สิ่งก่อสร้างที่เป็นที่อยู่อาศัย สิ่งก่อสร้างที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ถาวรวัตถุอื่น ๆ อุปกรณ์ขนส่ง และเครื่องจักร ผลการศึกษาที่ได้พบว่า ค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของเศรษฐกิจฮ่องกงโดยรวมในช่วงปี ค.ศ. 1961-1991 มีค่าร้อยละ 2.3 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 31.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง แต่ในช่วงปี ค.ศ. 1981-1986 ซึ่งเป็นช่วงที่ธุรกิจได้รับแรงกดดันจากข้อตกลง Anglo-Chinese มีค่า TFPG ต่ำกว่าช่วงอื่น ๆ คือมีค่าเพียงร้อยละ

<sup>33</sup> Alwyn Young, "The tyranny of number : Confronting the statistical realities of the East Asian growth experience," *Quarterly Journal of Economics* 110 (September 1995) : 641-680.

0.9 หรือคิดเป็นร้อยละ 15.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเท่านั้น ส่วนปัจจัยทุนนั้นพบว่าเครื่องจักรมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ขณะที่ปัจจัยแรงงานที่ปรับด้วยการศึกษา และอายุมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าที่ปรับด้วยเพศ ชั่วโมงการทำงานและอายุ

สำหรับค่า TFPG ของเศรษฐกิจโดยรวมสิงคโปร์ในช่วงปี ค.ศ.1966-1990 นั้นพบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำประมาณร้อยละ 0.2 ต่อปีหรือร้อยละ 2.3 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดย TFPG ของภาคอุตสาหกรรมมีค่าเพียงร้อยละ -0.1 หรือคิดเป็นร้อยละ -11.8 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนค่า TFPG ของเศรษฐกิจโดยรวมเกาหลีใต้ในช่วงปี ค.ศ. 1960-1990 มีค่าร้อยละ 1.7 หรือคิดเป็นร้อยละ 19.3 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดย TFPG ของภาคอุตสาหกรรมมีค่าประมาณร้อยละ 3.0 หรือคิดเป็นร้อยละ 21.3 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ขณะที่ค่า TFPG ของเศรษฐกิจโดยรวมไต้หวันในช่วงปี ค.ศ. 1966-1990 มีค่าร้อยละ 2.6 หรือคิดเป็นร้อยละ 27.7 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดยที่ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG ร้อยละ 1.7 หรือ คิดเป็นร้อยละ 15.7 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเฉพาะช่วงทศวรรษ 1980 แล้วพบว่าค่า TFPG ของประเทศอุตสาหกรรมใหม่ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าช่วงระยะเวลาอื่น ๆ

สุดท้าย Young สรุปว่าผลิตภาพการผลิตของประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs) ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สูงมากเป็นพิเศษอย่างที่คาดไว้ ดังนั้นการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของผลผลิตในภูมิภาคนี้จึงขึ้นอยู่กับเพิ่มขึ้นของอัตราการลงทุนต่อ GDP มาตรฐานการศึกษา การเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคการเกษตรไปยังภาคอื่น ๆ เช่น ภาคอุตสาหกรรม และมูลค่าเพิ่มของแรงงานที่สูงขึ้น

Meiko Nishimizu and John M Page, Jr. (1982)<sup>34</sup> ได้ศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม การเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพทางเทคนิค : มิติของการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตในยูโกสลาเวียระหว่างปี ค.ศ. 1965-1978 โดยได้กล่าวถึง ทฤษฎีดั้งเดิมของการวิเคราะห์ผลิตภาพการผลิตโดยรวมว่ามีจุดอ่อนที่สำคัญ คือ

<sup>34</sup> Meiko Nishimizu and John M Page, Jr. , " Total productivity growth , technological progress and technical efficiency change : Dimension of productivity change in Yugoslavia , 1965 - 1978 , "The Economic Journal 92 (April 1982) : 920 - 936.

การไม่ได้แยกแยะระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (technological progress) และประสิทธิภาพทางการผลิต (technical efficiency) แต่จะกล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total factor productivity change -TFP) ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว และจากการศึกษาของ Farrell โดยมุ่งความสนใจไปที่เรื่องของเส้นฟังก์ชันการผลิตที่ดีที่สุด (Best practice frontier) ซึ่งจะให้ความสำคัญกับการวัดและการอธิบาย TFPG ของข้อมูลที่สามารถตรวจสอบได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นการผลิตที่ดีที่สุดหรือเรียกว่าเส้นศักยภาพในการผลิต ซึ่งถ้า TFPG ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจอยู่ในระดับต่ำกว่าศักยภาพในการผลิตจะถือว่าไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต

การศึกษาของ Nishimozu และ Page นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอวิธีการที่จำแนกค่าการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิต (TFPG) ออกเป็น 2 ส่วน คือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงในเทคนิคการผลิต โดยให้ความสำคัญทางเทคโนโลยีคือ การเปลี่ยนแปลงในเส้นการผลิตที่ดีที่สุด ส่วนการเปลี่ยนแปลงในเทคนิคการผลิตหมายถึง การเปลี่ยนแปลงในผลิตภาพการผลิต (productivity) อื่น ๆ ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (learning by doing) การเผยแพร่ความรู้ทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ (diffusion of new technological knowledge) การปรับปรุงการบริหารจัดการ (improved managerial practice) หรือการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้นอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อกิจการ เป็นต้น โดยมีฟังก์ชันการผลิตคือ

$$G = [x(s,t), z(s,t); s,t] \leq 0$$

โดยที่  $x$  และ  $z$  คือเวกเตอร์ของผลผลิตและปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิต  $s$  ณ เวลา  $t$  ซึ่งอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงของ TFP ของหน่วยผลิต  $s$  คือ

$$\dot{g}(z, s, t) = \dot{x}(s, t) - g_z(s, t) \dot{z}(s, t)$$

หรืออาจเขียนใหม่ได้เป็น

$$\dot{g}(z, s, t) = \dot{g}(z, \hat{s}, \hat{t}) + \hat{e}(s, t) + [g_z(\hat{s}, \hat{t}) - g_z(s, t)] \dot{z}(s, t)$$

โดยที่ค่า  $\dot{g}(z, s, t)$  สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ การเปลี่ยนแปลงของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี  $[\dot{g}(z, s, t)]$  การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิค  $[\hat{\sigma}(s, t)]$  และความแตกต่างของความยืดหยุ่นของผลผลิตระหว่าง frontier และ interior  $\{[\dot{g}_s(\hat{s}, \hat{t}) - \dot{g}_s(s, t)]z(s, t)\}$

ทั้งนี้เมื่อเขียนให้อยู่ในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบ translog frontier จะได้

$$\ln \dot{x}(s, t) = (\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 t + \frac{1}{2} \hat{\beta}_x t^2) + \sum_m (\hat{\alpha}_m + \hat{\beta}_m t) \ln z_m(s, t) + \frac{1}{2} \sum_m \sum_n \hat{\beta}_{mn} \ln z_m(s, t) \ln z_n(s, t)$$

โดยที่  $\hat{\alpha}_1$  คือ อัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่จุด frontier ซึ่งจะไม่สามารถมีค่าเป็นลบได้

$\hat{\beta}_x$  คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของขบวนการผลิตทางเทคโนโลยี (ประสิทธิภาพทางเทคนิค) ซึ่งอาจจะมีค่าเป็นบวก, ลบ หรือศูนย์ก็ได้

$\hat{\beta}_{mn}$  คือ การเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นของผลผลิตของปัจจัยการผลิตแต่ละตัว

ซึ่งผลจากการศึกษาลักษณะการผลิตโดยรวม ในกรณีของประเทศไทยใกล้เคียงระหว่างปี ค.ศ. 1965-1978 พบว่า ยูโกสโลวาเกียประสบความล้มเหลวในการพัฒนาเทคโนโลยีให้ได้มาตรฐานสากล ขาดแคลนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยประมาณครึ่งหนึ่งของอุตสาหกรรมในยูโกสโลวาเกียระหว่างปี ค.ศ. 1965-1978 ไม่มีการเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยีเลย ซึ่งการขาดแคลนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนี้จะชี้ให้เห็นถึง ความล้มเหลวของนโยบายการลงทุน และการเป็นเจ้าของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นด้วยผลการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ต่ำนี้ ทำให้ผลผลิตการผลิตโดยรวมของยูโกสโลวาเกียต่ำไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพทางเทคนิคก็ยังมีผลเด่นชัดมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

World Bank (1993)<sup>35</sup> ในรายงานการวิจัยของธนาคารโลกเรื่อง "The East Asian Miracle Economic Growth ." ส่วนหนึ่งได้ทำการศึกษาเรื่องผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total factor productivity -TFPG) โดยกำหนดฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$Q = AF(K, E, L)$$

โดยที่

- A คือ ผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP)
- K คือ บริการด้านทุน (capital services)
- E คือ ทุนมนุษย์ (human capital endowments)
- L คือ บริการด้านแรงงาน (labor services)

ดังนั้นเราจะหาผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ได้จาก

$$a = (q - l) - Sk(k-l) - Se(e-l)$$

โดยที่ Sk และ Se คือ สัดส่วนมูลค่าของปัจจัยการผลิต

ทั้งนี้จะศึกษาทั้งหมด 87 ประเทศตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960-1989 ผลการศึกษาพบว่า มีอัตราการแปรปรวนอย่างมากในอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมระหว่างประเทศที่มีรายได้ต่ำ อีกทั้งการเจริญเติบโตของ TFP ในประเทศกำลังพัฒนาจะสูงกว่าประเทศอุตสาหกรรม แต่ก็มีอีกหลายประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตต่ำหรือเป็นลบ ขณะที่ประเทศในเอเชียตะวันออกนั้นมีระดับ TFPG ที่สูง โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศ HPAEs ซึ่งประกอบด้วยประเทศ 5 ประเทศ ได้แก่ ฮ่องกง ญี่ปุ่น เกาหลี ไทย และไต้หวัน จะอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีระดับการเจริญเติบโตของ TFP อยู่ในระดับสูงสุด ในจำนวนนี้ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และสิงคโปร์มีการเจริญเติบโตของ TFP ใกล้เคียงกับประเทศที่มีรายได้สูง (ร้อยละ ประมาณ 1.5) นอกจากนั้นยังได้ศึกษาถึง การเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าและประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีต่อการเจริญเติบโตของ TFP โดยใช้วิธีการศึกษาเช่นเดียวกับ Nishimizu และ Page กล่าวคือจะให้ การเปลี่ยนแปลงของ TFP เกิดจาก 2 สาเหตุคือ การเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (technological progress) และ การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency)

<sup>35</sup> World Bank, The East Asian miracle : Economic growth and public policy (NewYork : Oxford University Press, 1993).



โดยผลการศึกษาพบว่า ประเทศที่มีอัตราการเจริญเติบโตของ TFP สูงจะเกิดจากการสะสมปัจจัยการผลิตอย่างรวดเร็วซึ่งอาจจะเป็นการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพทางเทคนิค

เมื่อพิจารณาจากการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้พอสรุปได้ว่าสำหรับประเทศไทยแล้ว ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ยังมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตอุตสาหกรรมไม่มากเพียงพอ โดยมีค่าการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยแล้วไม่เกินร้อยละ 2 หรือมีส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเพียงประมาณร้อยละ 10-20 เท่านั้น ขณะที่ปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยทุนมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตอย่างเด่นชัด อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงหลังคือราวทศวรรษ 1980 ปัจจัยการผลิตทั้งสองประเภทนี้เริ่มมีบทบาทลดลง ขณะที่ปัจจัยการผลิตแรงงานเริ่มมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ (พิจารณาตาราง 2.1)

หากเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตภาพการผลิตของประเทศไทยกับประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้แล้วจะเห็นได้ว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs) ส่วนใหญ่ (ยกเว้นสิงคโปร์ในช่วงก่อนปลายทศวรรษ 1980) แล้วผลผลิตภาพของประเทศไทยอยู่ในระดับที่สูงกว่าประเทศไทย นอกจากนี้การศึกษาข้างต้นยังบ่งบอกให้ทราบว่า นโยบายการค้าและการลงทุนเสรี การส่งเสริมการส่งออก ระดับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ และการวิจัยและพัฒนา (R&D) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพการผลิต

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2.1 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ใน  
ภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยโดยเปรียบเทียบ

(ร้อยละ)

ผู้ศึกษา	ระยะเวลาที่ทำ การศึกษา (ค.ศ.)	ค่า TFPG	สัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่ แท้จริง			
			ปัจจัย การผลิต ขั้นกลาง	แรงงาน	ทุน	TFPG
Paitoon W. (1986)	1963-1979	1.07	65.50	4.69	22.19	7.62
Narangchai และ Paitoon W. (1994)	1963-1986	0.94	61.69	4.70	26.48	7.13
Urata และ Yokata (1994)	1976-1982	1.80	58.10	2.00	12.40	27.00
	1982-1988	0.70	77.60	4.90	12.40	5.40
Pranee และ Chalongphob(1994)	1979-1987	-0.61	-	42.00	64.80	-6.80
Brimble (1987)	1975-1983	3.86	48.70	10.80	0.70	40.00
Kitti (1988)	1970-1985	1.69	-	38.70	41.60	19.70
Paitoon K. (1995)	1971-1989	0.50	-	0.44	94.88	5.56

หมายเหตุ : การศึกษาของ Brimble (1987) ทำการศึกษาเพียง 7 อุตสาหกรรมที่มีอัตราการเจริญเติบโต  
สูงเท่านั้น ไม่ใช่การศึกษาภาคอุตสาหกรรมทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย