

## บทที่ 2

### แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดทฤษฎี

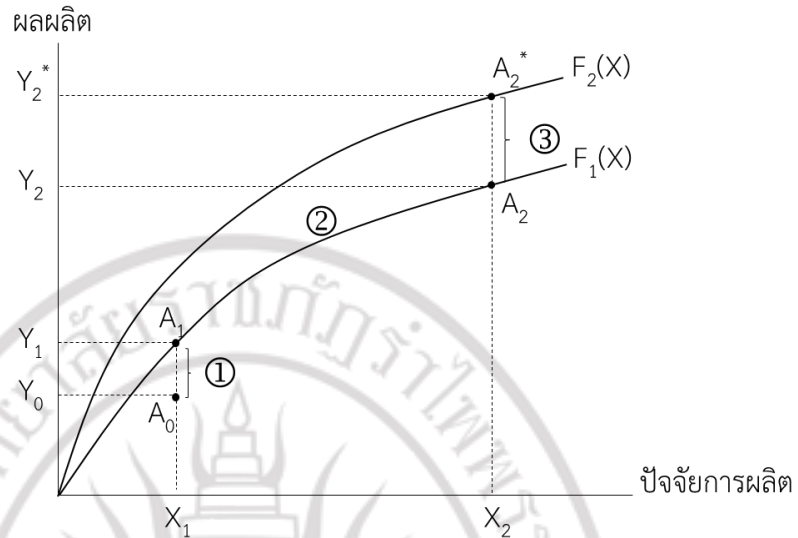
##### 1. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิตรวม

ผลผลิตภาพการผลิต (Productivity) หมายถึง ขนาดปริมาณผลผลิต (Output) ที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) หนึ่งหน่วย ซึ่งโดยมากจะวัดขนาดของผลผลิตและปัจจัยการผลิตออกมาในรูปของมูลค่า แต่เนื่องจากหน่วยของผลผลิตและหน่วยของปัจจัยการผลิตแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันการเปรียบเทียบผลผลิตภาพการผลิตจึงวัดในรูปของมูลค่า โดยผลผลิตภาพการผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน และผลผลิตภาพการผลิตรวม (ไพชุกรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541)

ผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน (Partial productivity) เป็นการวัดผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เช่น ผลผลิตภาพการผลิตของแรงงาน ผลผลิตภาพการผลิตของทุน เป็นต้น ผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วนนี้หาค่าได้จากค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยของปัจจัยการผลิต (Average Product) แต่เนื่องจากในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดร่วมกัน การวัดผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วนนั้นทำให้ทราบเพียงผลผลิตภาพการผลิตของปัจจัยการผลิตเฉพาะอย่างเท่านั้น แต่ไม่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิตทั้งหมดที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนได้

ผลผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity: TFP) ซึ่งหมายถึง ขนาดของผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นการวัดผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต

โดยทั่วไปแล้วการเจริญเติบโตของผลผลิตที่ได้จากกระบวนการผลิตนั้นอาศัยปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ 1) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตหรือการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต (Input growth) ซึ่งทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตไปตามเส้นฟังก์ชันการผลิต (Production function) เส้นเดิม และ 2) การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพรวม ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นของผลผลิตโดยไม่จำเป็นต้องมีการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency change) (จากจุด  $A_0$  เป็น  $A_1$ ) และการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีหรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technological change) (จากจุด  $A_2$  เป็น  $A_2^*$ ) (Fan, 1991, หน้า 266 - 275) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การเจริญเติบโตของผลผลิต

ที่มา : ดัดแปลงจาก (อนันท์ จิรพัทธ์พงศกร, วลีรัตน์ สุพรรณชาติ และสุวรรณา ประณีตวาทกุล, 2556, หน้า 402) และ(เสถียร ศรีบุญเรือง และชัยณรงค์ พูลเกษม, 2539, หน้า 16)

จากภาพที่ 2.1 สามารถพิจารณาการเจริญเติบโตของผลผลิตได้ 3 กรณี คือ กรณี ① การเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจากจุด  $A_0$  เป็น  $A_1$  เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต หรือการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิค กล่าวคือที่ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต  $X_1$  จุด  $A_0$  เป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจากได้ผลผลิตปริมาณ  $Y_0$  ซึ่งต่ำกว่าที่จุด  $A_1$  ที่ได้ผลผลิตปริมาณ  $Y_1$  และอยู่บนเส้นฟังก์ชันการผลิต  $F_1(X)$  ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ กรณี ② การเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจากจุด  $A_1$  เป็น  $A_2$  เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต กล่าวคือ ที่จุด  $A_1$  มีปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต  $X_1$  ทำให้เกิดผลผลิตปริมาณ  $Y_1$  เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น  $X_2$  โดยผลิตภาพการผลิตยังคงเดิมหรือไม่มี ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิต ทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นไปตามเส้นฟังก์ชันการผลิต  $F_1(X)$  อยู่ที่จุด  $A_2$  มีปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น  $Y_2$  กรณี ③ การเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจากจุด  $A_2$  เป็น  $A_2^*$  เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีหรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี กล่าวคือที่ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต  $X_2$  ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น  $Y_2$  เป็น  $Y_2^*$  เป็นการเปลี่ยนแปลงจากจุด  $A_2$  บนเส้นฟังก์ชันการผลิต  $F_1(X)$  เป็น  $A_2^*$  บนเส้นฟังก์ชันการผลิต  $F_2(X)$  ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่า แสดงว่าปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้เกิดจากความก้าวหน้าทางเทคนิคหรือประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สูงขึ้น เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น (อนันท์ จิรพัทธ์พงศกร, วลีรัตน์ สุพรรณชาติ และสุวรรณา ประณีตวาทกุล, 2556, หน้า 402-403)

## 2. การประมาณค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม

การประมาณค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity growth: TFPG) ในงานวิจัยส่วนใหญ่ยึดวิธีการศึกษา 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการศึกษาแบบแนวคิดบัญชีประชาชาติ และ 2) วิธีการศึกษาแบบเศรษฐมิติ

### 2.1 วิธีการศึกษาแบบแนวคิดบัญชีประชาชาติ

วิธีการศึกษาแบบแนวคิดบัญชีประชาชาติ (Growth accounting approach) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการศึกษาแบบ Non-parametric approach เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตเฉพาะ สามารถใช้รูปแบบสมการทั่วไปที่มีคุณสมบัติเหมาะสม และไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก แต่ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ต้องใช้ข้อสมมติบางประการเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะดุลยภาพของผู้ผลิต โดยตัวแปรทั้งหมดจะอยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต เพื่อความสะดวกในการอธิบาย กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตอยู่ในรูปสมการดังนี้

$$Y_t = A_t f(K_t, L_t) \quad (1)$$

หาอนุพันธ์เทียบกับเวลา และหารด้วยสมการ (1)

$$\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L_t}{Y_t} \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K_t}{Y_t} \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{\dot{A}_t}{A_t} \quad (2)$$

โดยที่

$$\begin{aligned} Y_t &= \text{ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง ณ เวลา } t \\ K_t &= \text{ปริมาณปัจจัยทุน ณ เวลา } t \\ L_t &= \text{ปริมาณปัจจัยแรงงาน ณ เวลา } t \\ A_t &= \text{ปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน} \\ \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L_t}{Y_t} &= \text{ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน} \\ \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K_t}{Y_t} &= \text{ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน} \\ \dot{\phantom{Y}} &= \text{อัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามเวลา} \end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากสมการที่ (2) แสดงให้เห็นว่า อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง  $\left(\frac{\dot{Y}_t}{Y_t}\right)$  ถูกกำหนด

จาก 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก คืออัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยแรงงาน  $\left(\frac{\dot{L}_t}{L_t}\right)$  และปัจจัย

ทุน  $\left(\frac{\dot{K}_t}{K_t}\right)$  ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตนั้นๆ ส่วนที่สอง คือ อัตราการ

เจริญเติบโตของปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี  $\left(\frac{\dot{A}_t}{A_t}\right)$  เป็นต้น ซึ่งก็คืออัตราการเติบโตของผลิตภาพรวม (TFPG) ซึ่งสามารถจัดรูปใหม่ได้ว่า

$$TFPG = \hat{A} = \hat{Y} - S_L \hat{L} - S_K \hat{K} \quad (3)$$

โดยที่

$$\hat{A} = \text{อัตราการเติบโตของผลิตภาพรวม หรืออัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน } \left(\frac{\dot{A}_t}{A_t}\right)$$

$$\hat{Y} = \text{อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง } \left(\frac{\dot{Y}_t}{Y_t}\right)$$

$$\hat{L} = \text{อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน } \left(\frac{\dot{L}_t}{L_t}\right)$$

$$\hat{K} = \text{อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน } \left(\frac{\dot{K}_t}{K_t}\right)$$

$$S_L = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L_t}{Y_t} \text{ หรือ ความยืดหยุ่นของผลิตต่อปัจจัยแรงงาน}$$

$$S_K = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K_t}{Y_t} \text{ หรือ ความยืดหยุ่นของผลิตต่อปัจจัยทุน}$$

เนื่องจากในการวิเคราะห์ข้างต้นไม่จำเป็นต้องประมาณค่าสมการการผลิต จึงไม่สามารถหาค่าความยืดหยุ่นของผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ จึงทำการสมมติให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขการแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect competition) และเงื่อนไขกำไรสูงสุดของผู้ผลิต (Profit maximization) ซึ่งจะทำให้ผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับค่าประสิทธิภาพหน่วยสุดท้ายของปัจจัยการผลิตนั้นๆ (พิชชา ทรงเสีงไทย, 2550, หน้า 15) กล่าวคือ

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{w_t}{P_t} \quad (4)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{r_t}{P_t} \quad (5)$$

โดยที่

$$w_t = \text{ผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน ณ เวลา } t$$

$$r_t = \text{ผลตอบแทนของปัจจัยทุน ณ เวลา } t$$

$$P_t = \text{ราคาผลผลิต ณ เวลา } t$$

ดังนั้นจึงทำให้

$$S_L = \frac{w_t L_t}{P_t Y_t} \text{ หรือ สัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิต}$$

ทั้งหมด

$$S_K = \frac{r_t K_t}{P_t Y_t} \text{ หรือ สัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิต}$$

ทั้งหมด

## 2.2 วิธีการศึกษาแบบเศรษฐมิติ

วิธีการศึกษาแบบเศรษฐมิติ (Econometric approach) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวิธีการศึกษาแบบ Parametric approach วิธีนี้ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตให้ชัดเจนว่าอยู่ในรูปแบบใด เนื่องจากค่าผลิตภาพการผลิตรวมที่ประมาณค่าได้จะขึ้นอยู่กับรูปแบบฟังก์ชันการผลิตและเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับรูปแบบสมการการผลิตที่สำคัญสามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่มหลักๆ (ไพทอร์ย์ ไกรพรศักดิ์, 2541, หน้า 2-2 – 2-12) เพื่อความสะดวกในการอธิบายจึงกำหนดให้การผลิตใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดได้แก่ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) สามารถแสดงสมการการผลิตในรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

### 2.1.1 สมการการผลิตที่เป็น Linear homogeneous ประกอบด้วยสมการการผลิต

3 ชนิดหลัก คือ

1) สมการการผลิตแบบ Leontief (Fixed proportion production function)

$$Y = \min \left( \frac{K}{\alpha}, \frac{L}{\beta} \right) \quad (6)$$

กรณีนี้ค่า  $\alpha$  และ  $\beta$  มีค่ามากกว่าศูนย์ และค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกัน (elasticity of substitution) ระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L ( $\sigma$ ) มีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือปัจจัยการผลิตไม่สามารถทดแทนกันได้

$$\text{เมื่อ } \sigma = \frac{d\left(\frac{K}{L}\right)}{\left(\frac{K}{L}\right)} \bigg/ \frac{d\left(\frac{w}{r}\right)}{\left(\frac{w}{r}\right)} \quad (6)$$

โดยที่

$r$  = ราคาของปัจจัยทุน

$w$  = ราคาของปัจจัยแรงงาน

2) สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglass (Cobb-Douglass production function)

$$Y = AK^\beta L^\alpha \quad (7)$$

กรณีนี้ค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L ( $\sigma$ ) มีค่าเท่ากับหนึ่ง และมีผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) เท่ากับ  $\alpha+\beta$  กล่าวคือ

เมื่อ  $\alpha+\beta > 1$  หมายถึง ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale)

เมื่อ  $\alpha+\beta = 1$  หมายถึง ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale)

เมื่อ  $\alpha+\beta < 1$  หมายถึง ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing returns to scale)

**3) สมการการผลิตแบบ CES** (Constant elasticity of substitution production function) สมการการผลิตประเภทนี้มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglass ทุกประการ โดยมีความแตกต่างคือ สมการการผลิตแบบ CES อนุญาตให้ความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันมีค่าเป็นเท่าไรก็ได้ แต่ต้องมีค่าคงที่

$$Y = A(\alpha K^\rho + \beta L^\rho)^{(1/\rho)} \quad (8)$$

โดยที่

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

เมื่อ  $\sigma$  มีค่าเป็นศูนย์ (ไม่มีการทดแทนกัน) จะได้ค่า  $\rho = \infty$

เมื่อ  $\sigma$  มีค่าเป็น  $\infty$  (ทดแทนกันอย่างสมบูรณ์) จะได้ค่า  $\rho = -1$

เมื่อ  $\sigma$  มีค่าเป็นหนึ่ง (ทดแทนกันในสัดส่วนหนึ่งต่อหนึ่ง) จะได้ค่า  $\rho = 0$  (สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglass)

**2.1.2 สมการการผลิตที่เป็น Variable elasticity of substitution** กรณีนี้สมการการผลิตจะมีค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L ไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับขนาดของผลผลิตและสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต สมการการผลิตสามารถเขียนได้หลายรูปแบบ โดยรูปแบบทั่วไปของสมการประเภทนี้คือ

$$Y = E(t)[\varpi_{11}K^{2\rho_1} + 2\varpi_{12}K^{\rho_1}L^{\rho_2} + \varpi_{22}L^{2\rho_2}]^{0.5v/\rho} \quad (9)$$

โดยที่

$E(t)$  = ค่า efficiency parameter

$\varpi_{11}$ ,  $\varpi_{12}$  และ  $\varpi_{22}$  = ค่า non-negative parameter

หากให้  $\varpi_{11} + \varpi_{12} + \varpi_{22} = 1$  และให้  $\rho_1 + \rho_2 = 2\rho$  สามารถเขียนสมการได้ใหม่คือ

$$Y = E(t)[\omega_{11}K^{2\rho} + 2\omega_{12}K^\rho L^\rho + \omega_{22}L^{2\rho}]^{0.5\nu/\rho} \quad (10)$$

สมการที่ (10) จะเป็นสมการการผลิตแบบ CES ถ้ากำหนดให้  $\omega_{12} = 0$

เมื่อ  $\nu = 1$  สมการการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

เมื่อ  $\nu > 1$  สมการการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น

เมื่อ  $0 < \nu < 1$  สมการการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

ค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L ( $\sigma$ ) เป็นดังนี้

$$\sigma(x) = \frac{1}{1-\rho-\delta}$$

$$\text{เมื่อ } \delta = \frac{-\rho(\omega_{11}\omega_{22}-\omega_{12}^2)}{(\omega_{11}x^{-\rho}+\omega_{12})(\omega_{12}+\omega_{22}x^\rho)}$$

### 2.1.3 สมการการผลิตที่เป็น Non-homothetic production function กรณีนี้

เป็นสมการการผลิตที่มีขนาดผลตอบแทนต่อการผลิตและสัดส่วนของปัจจัยการผลิตในดุลยภาพไม่คงที่ โดยจะมีรูปแบบของสมการที่มีความยืดหยุ่น (flexible) มาก และไม่มีจำเป็นต้องกำหนดข้อจำกัดต่างๆ ล่วงหน้าดังเช่นสมการประเภทอื่นๆ

รูปแบบของสมการการผลิตที่นิยมใช้เป็นฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบ Transcendental logarithmic production function หรือ Translog production function ในกรณีที่มีผลผลิตชนิดเดียวแต่ใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด ซึ่งเป็นมีรูปแบบสมการดังนี้ (พิชชา ทรงแยงไชย, 2550, หน้า 44-46)

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \alpha_A \ln A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \gamma_{AA} (\ln A)^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln x_i \ln x_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} \ln x_i \ln A \quad (9)$$

โดยที่

Y = ปริมาณผลผลิต

A = ดัชนีเทคโนโลยี

$x_i$  และ  $x_j$  = ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i และ j ตามลำดับ

$\alpha_0, \alpha_A, \alpha_i, \gamma_{AA}, \gamma_{ij}$  และ  $\gamma_{iA}$  = ค่าพารามิเตอร์ โดยที่  $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$

หากฟังก์ชันการผลิตที่เป็นไปได้มีข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

(Constant return to scale)

$$\ln Y (tx_1, tx_2, \dots, tx_n, A) = \ln Y (x_1, x_2, \dots, x_n, A) + \ln t \quad (10)$$

คุณสมบัติดังกล่าวทำให้ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog มีเงื่อนไขคือ  $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$  และ  $\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ji} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} = 0$  และในกรณีนี้

ฟังก์ชันการผลิตมีข้อสมมติของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick-neutral technological change) จะได้ว่า

$$\ln Y(x_1, x_2, \dots, x_A, A) = \ln A + \ln Y(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (11)$$

คุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลางดังกล่าว จะทำให้ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog มีเงื่อนไขคือ  $\alpha_A = 1$ ,  $\gamma_{AA} = 0$  และ  $\gamma_{iA} = 0$

ดังนั้น หากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ที่พิจารณาอยู่ มีข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง จะสามารถเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \alpha_A \ln A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln x_i \ln x_j \quad (12)$$

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. วิธีการศึกษาผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย

การศึกษาผลิตภาพการผลิตของประเทศไทยที่ผ่านมา ได้มีผู้ทำการศึกษาและวิจัยไว้หลายท่าน สามารถแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ การศึกษาผลิตภาพการผลิตโดยรวม(TFPG) โดยใช้วิธีการแบบ Growth accounting approach และวิธีการวิเคราะห์แบบ Econometric approach

#### 1.1 วิธีการแบบ Growth accounting approach

มีผู้ทำการศึกษาโดยใช้วิธีนี้ได้แก่ ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุตังกรกาญจน์ (2537), สกนธ์พรพรณ เนียมประดิษฐ์ (2540), และกาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) โดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาของ ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุตังกรกาญจน์ (2537) เรื่องความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย โดยนำเอาข้อมูลในระดับมหภาคมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของระบบเศรษฐกิจ ในช่วงปี พ.ศ.2515-2533 แบ่งภาคเศรษฐกิจเป็น 3 ภาค ได้แก่ ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ ทำการศึกษาโดยใช้ปัจจัยการผลิตหลัก 3 ชนิด คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตรวมในระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเจริญเติบโตประมาณร้อยละ 7.6 ต่อปี โดยเป็นผลมาจากการจ้างงานร้อยละ 26.0 จากคุณภาพแรงงานร้อยละ 15.8 และจากการใช้ที่ดินร้อยละ 84.2 ของผลผลิตที่แท้จริงที่เพิ่มขึ้น ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 15.8 เป็นส่วนที่อธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต เมื่อแยกตามรายภาค พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมหรือ TFP ของภาคเกษตรกรรมมีมากกว่าของภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ สำหรับภาคเกษตรกรรมมีอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตร้อยละ 68.0 โดยมีค่า TFP เป็นสัดส่วนต่อผลผลิตถึงร้อยละ 32.0 ทั้งนี้ปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลมากคือแรงงาน ในขณะที่ปัจจัยทุนมีอิทธิพลน้อยกว่าเมื่อเทียบกับภาคเศรษฐกิจอื่นๆ ซึ่งผู้ศึกษาได้อธิบายไว้ว่า อาจจะเป็นเพราะในช่วงเวลาที่ศึกษาภาคเกษตรกรรมมีขีดจำกัดในการขยายพื้นที่เพาะปลูก จึงมีแรงกดดันให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประกอบกับมีการค้นคว้าวิจัยด้านพืชพันธุ์ในการขยาย



ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ภาคการผลิตอื่นๆ ใช้วิธีการนำเข้าเทคโนโลยีแบบสำเร็จรูปที่ติดมากับโรงงานหรือเครื่องจักรมากกว่าที่จะมีการค้นคว้าวิจัยหรือพัฒนาการผลิตเองในประเทศ

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวม ซึ่งพบว่า ปัจจัยที่มีส่วนในการเพิ่มผลิตภาพการผลิต ได้แก่ อัตราการสะสมทุน อัตราการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรกรรมไปนอกภาคเกษตรกรรม และอัตราการเปิดประเทศสู่ตลาดโลก

สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540) ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth accounting approach แต่มีลักษณะงานวิจัยที่แตกต่างจาก ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุตังกรกาญจน์ ในส่วนที่ทำการศึกษถึงการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมเฉพาะภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น การศึกษาของสกนธ์พรรณ ทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2522-2534 ภายใต้ข้อสมมติว่าฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะ Well-behaved คือมีลักษณะที่ดี มีประสิทธิภาพ รวมทั้งปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถทำแทนกันได้ในการผลิต โดยที่กำหนดปัจจัยการผลิตไว้ 3 ประเภท ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ผลการศึกษาพบว่า แบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงปี พ.ศ.2522-2529 อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม(TFPG) ของภาคอุตสาหกรรมของไทย มีค่าเพียงร้อยละ 0.31 หรือคิดเป็นร้อยละ 3.29 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 96.71 เป็นผลมาจากการขยายตัวของการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยทุน ซึ่งอุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูงส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมที่แข่งขันกับการนำเข้า (import-competing industry) แต่ในช่วงหลังของการศึกษาคือระหว่างปี พ.ศ. 2529-2534 ภาคอุตสาหกรรมมีผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูงกว่าในช่วงแรกของการศึกษา คือมีค่า TFPG ร้อยละ 1.11 หรือคิดเป็นร้อยละ 7.18 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง โดยอุตสาหกรรมส่งออกเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตสูงที่สุด โดยในปี พ.ศ.2529-2534 อุตสาหกรรมส่งออกมีค่า TFPG สูงถึงร้อยละ 1.36 ทั้งนี้สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งมาจากนโยบายส่งเสริมการส่งออกของรัฐบาลอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับผลจากการไหลเข้ามาของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจำนวนมาก ที่มีเป้าหมายอยู่ที่อุตสาหกรรมการส่งออก เช่น อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น ซึ่งการเข้ามาลงทุนดังกล่าวได้นำพาเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย รวมทั้งระบบการบริหารจัดการและรูปแบบการผลิตที่มีศักยภาพมาด้วย

ในช่วงปี 2545 มีงานศึกษาของ กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตโดยรวมในประเทศไทยปี พ.ศ.2520-2542 โดยแบ่งภาคการผลิตหลักออกเป็น 8 สาขา ประกอบด้วย สาขาเกษตรกรรม สาขาเหมืองแร่และย่อยหิน สาขาหัตถอุตสาหกรรม สาขาก่อสร้าง สาขาไฟฟ้า ประปา และโรงแยกก๊าซ สาขาขนส่งและคมนาคม สาขาการพาณิชย์ และสาขาบริการ และแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 2 ชนิด คือแรงงาน และปัจจัยทุน ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับภาพรวมโดยเฉลี่ยตลอดช่วงปี พ.ศ. 2520-2542 มีค่าร้อยละ 6.20 ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมประมาณร้อยละ 1.27 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.48 ของอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 79.52 นั้นเป็นผลจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิต ซึ่งแบ่งเป็นผลจากปัจจัยทุนร้อยละ

56.96 และปัจจัยแรงงานร้อยละ 22.56 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศต้องพึ่งพาการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุน

สำหรับอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม ในแต่ละสาขาการผลิตพบว่า ค่า TFPG ของสาขาการผลิตส่วนใหญ่มีค่าติดลบ ได้แก่ สาขาก่อสร้าง สาขาการพาณิชย์ สาขาหัตถอุตสาหกรรม และสาขาไฟฟ้า ประปา และโรงแยกก๊าซ ส่วนสาขาที่มีค่า TFPG เป็นบวก ได้แก่ สาขาเกษตรกรรม และสาขาเหมืองแร่และย่อยหิน ซึ่งถือว่าเป็นสาขาที่บทบาทสำคัญอย่างมาก นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาปัจจัยที่กำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเช่นเดียวกับการศึกษาของ ปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์โดยการศึกษาพบว่า อัตราการเติบโตของระดับการเปิดประเทศย้อนหลัง 1 ปี อัตราการเติบโตของปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศ อัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานนอกภาคเกษตรกรรม และอัตราการเติบโตของแรงงานที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปต่อกำลังแรงงานรวมย้อนหลัง 1 ปี มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม

## 1.2 วิธีการแบบ Econometric approach

มีผู้ที่ทำการศึกษาโดยใช้วิธีนี้ได้แก่ Wannitikul (1972), Brimble (1987), Limskul (1988), และ Kaipornsak (1995) โดยมีรายละเอียดดังนี้

Wannitikul (1972) ทำการศึกษาความเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทยทั้งในภาพรวมและสาขาเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ สาขาเกษตรและนอกสาขาเกษตร ในช่วงปี ค.ศ.1950-1969 โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Econometric approach ใช้ฟังก์ชันการผลิตรวมรูปแบบของ Cobb-Douglas ทำการศึกษาโดยการประมาณค่า TFPG ในภาพรวมทั้งระบบเศรษฐกิจ มีปัจจัยทุน แรงงาน และที่ดินเป็นปัจจัยการผลิต ส่วนภาคเกษตรมีปัจจัยทุนและที่ดินเป็นปัจจัยการผลิต และนอกภาคเกษตรมีปัจจัยทุนและแรงงานเป็นปัจจัยการผลิต ผลการศึกษาแบ่งตามวิธีการวิเคราะห์พบว่า ถ้าวิเคราะห์ตามวิธีของ Tinbergen ในช่วงปี ค.ศ.1950-1969 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตในภาพรวมของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นผลมาจากอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต แต่ถ้าวิเคราะห์ตามวิธีของ Denison-Solow จะพบว่าอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตและผลิตภาพการผลิตรวมมีบทบาทต่อความเจริญเติบโตเท่าๆ กัน สำหรับผลการศึกษาในระดับสาขาการผลิตพบว่า ทั้งสาขาเกษตรและนอกสาขาเกษตรมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตเป็นส่วนใหญ่ โดยภาคเกษตรมีค่า TFPG สูงกว่านอกภาคเกษตร

Brimble (1987) ทำการศึกษาเรื่อง การเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตของผู้ประกอบการในประเทศไทย ในช่วงปี ค.ศ.1975-1983 โดยทำการเก็บข้อมูลจากบริษัทต่างๆ จำนวน 139 บริษัท ใน 7 อุตสาหกรรม ประกอบด้วย อุตสาหกรรมปิ่น ถัก และทอ อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ อุตสาหกรรมเสื้อผ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ใช้วิธีทางเศรษฐมิติ (Econometric approach) ประมาณค่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระดับภาพรวมของอุตสาหกรรม เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตร้อยละ 60.20 ประกอบด้วย ปัจจัยแรงงานร้อยละ 0.70 ปัจจัยทุนร้อยละ 10.80 และปัจจัยการผลิตขั้นกลางร้อยละ 48.70 ส่วนที่เหลือเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ร้อยละ 39.90 ซึ่งเมื่อแบ่งส่วนประกอบของ TFPG ออกเป็น 3 ส่วน คือ 1.ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี (Technological process) 2.การเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency) และ 3.ความแตกต่างระหว่าง Frontier output elasticities และ Observed factor share ทั้งนี้พบว่า ในระดับภาคอุตสาหกรรมมวลรวมนั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะมีค่าถึงร้อยละ 2.96 คิดเป็นร้อยละ 76.7 ของ TFPG ส่วนประสิทธิภาพทางเทคนิคมีส่วนสำคัญ น้อยที่สุดโดยมีค่าติดลบร้อยละ 0.05 หรือคิดเป็นร้อยละ -1.3

เมื่อพิจารณาในระดับอุตสาหกรรม พบว่า อุตสาหกรรมที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากที่สุดคือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 6.70 รองลงมาคืออุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 6.01 ในขณะที่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และอุตสาหกรรมกระดาษ และเยื่อกระดาษ มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่ำที่สุดคือเป็นร้อยละ 0.28 และ 0.00 ตามลำดับ

นอกจากนี้ Brimble ยังได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อ TFPG ของหน่วยผลิต โดยมี TFPG อัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นตัวแปรตาม ปรากฏว่า อายุของหน่วยผลิต (Age of firm) มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับตัวแปรตามทั้งสามตัวแปร ซึ่งหมายถึงหน่วยผลิตที่มีอายุน้อยกว่าจะผลิตได้มีประสิทธิภาพมากกว่า แต่จะมากกว่าในอัตราที่ ลดลง และจากความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างในระดับภาคอุตสาหกรรมกับตัวแปรตาม สรุปได้ว่า อุตสาหกรรมที่ต่างกันจะใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่ต่างกัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางประสิทธิภาพ ทางเทคนิคไม่มีอิทธิพลในระดับอุตสาหกรรม

Limskul (1988) ได้ทำการศึกษาเรื่อง สต็อกของทุน การจ้างงาน และแหล่งที่มาของ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย ในช่วงปี ค.ศ.1960-1986 ทั้งในระดับเศรษฐกิจโดยรวม และระดับสาขาเศรษฐกิจ โดยแบ่งสาขาเศรษฐกิจเป็น 11 สาขา ตามรูปแบบของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยทำการประมาณค่าสต็อกของทุนในช่วงปี ค.ศ.1960-1986 เพื่อนำไปประมาณสมการการผลิต และหาแหล่งที่มาของการเจริญเติบโต และสมมติให้ฟังก์ชันการผลิตอยู่ในรูปของ Constant elasticity of substitution (CES) และ Variable Elasticity of Substitution (VES) ผลการศึกษาพบว่า ฟังก์ชัน การผลิตแบบ VES ให้ค่าพารามิเตอร์ที่ตรงกับภาพเศรษฐกิจไทยมากกว่าฟังก์ชันการผลิตแบบ CES จากนั้นทำการศึกษาถึงแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจโดยรวมและสาขาการผลิต ของไทยในช่วง ค.ศ.1960-1986 พบว่า แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตประกอบด้วยปัจจัยการผลิต ซึ่ง ได้แก่ ปัจจัยทุนและแรงงาน และผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยผลจากการประมาณค่าสต็อก ของทุนในทุกสาขา ยกเว้นสาขาอุตสาหกรรมธนาคารและบริการ มีอัตราการเพิ่มในระดับสูงเมื่อ เปรียบเทียบกับการจ้างงาน ส่วนในด้านผลิตภาพการผลิตของปัจจัยทุนและแรงงาน พบว่า แรงงานมี ผลิตภาพการผลิตมากกว่าปัจจัยทุนทั้งในระดับเศรษฐกิจโดยรวมและระดับสาขาเศรษฐกิจ ยกเว้นสาขา อุตสาหกรรมและไฟฟ้าที่มีปัจจัยทุนมีผลิตภาพมากกว่า

และการศึกษาของ Kaipornsak (1995) ได้ศึกษาเรื่องการผลิตภาพ ของปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total factor productivity growth) ของไทย : การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยทำการศึกษาในช่วงปี ค.ศ.1970-1989 แบ่งสาขาการผลิตออกเป็น 8 สาขา คือ สาขาเกษตรกรรม สาขาเหมืองแร่ สาขาอุตสาหกรรม สาขาการก่อสร้าง สาขาการไฟฟ้าและประปา สาขาการคมนาคม และขนส่ง สาขาการค้าและการเงิน และสาขาการบริการ ภายใต้ข้อสมมติของรูปแบบฟังก์ชันการผลิต

แบบ Cobb-Douglas และผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale) ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 1971-1989 การเจริญเติบโตของ TFP ของภาคเกษตรกรรมมีค่าเป็นร้อยละ 1.4 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรที่แท้จริง ภาคเหมืองแร่มีค่า TFPG ร้อยละ -1.8 คิดเป็นร้อยละ -28.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเหมืองแร่ที่แท้จริง ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG ร้อยละ 0.5 คิดเป็นร้อยละ 5.6 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคอุตสาหกรรมที่แท้จริง ภาคการก่อสร้างมีค่า TFPG ร้อยละ -1.5 คิดเป็นร้อยละ -2.5 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการก่อสร้างที่แท้จริง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปามีค่า TFPG ร้อยละ 3.2 คิดเป็นร้อยละ 26.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการไฟฟ้าและน้ำประปาที่แท้จริง ภาคการคมนาคมและขนส่งมีค่า TFPG ร้อยละ 1.0 คิดเป็นร้อยละ 13.7 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคคมนาคมและขนส่งที่แท้จริง และภาคบริการมีค่า TFPG ร้อยละ -1.3 คิดเป็นร้อยละ -19.1 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคบริการที่แท้จริง

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของ TFP แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยหลักๆ คือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Advance in technology) และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (Competitive environment) เช่น ศักยภาพในการแข่งขัน โครงสร้างทางการตลาด และการจัดองค์การ พบว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ มีผลกระทบที่เป็นบวกต่อการเจริญเติบโตของ TFP อย่างมีนัยสำคัญ

## 2. การศึกษาผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย

การศึกษาผลิตภาพการผลิตของประเทศไทย สามารถแบ่งเป็น 1) การศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวม และ 2) การศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลิตภาพการผลิตตามรายสาขา

### 2.1 การศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวม

Wannitikul (1972) อ้างในพิชชยา ทรงเสี้ยวไชย (2550, หน้า 32 - 33) ทำการศึกษาความเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทยในภาพรวม ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบ Econometric approach โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตรวม (Aggregate production function) รูปแบบ Cobb-Douglas ในการศึกษาแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แนวทางคือ Tinbergen's approach และ Denison-Solow approach โดยในการประมาณค่า TFPG ในภาพรวมทั้งระบบเศรษฐกิจ มีปัจจัยทุน แรงงาน และที่ดินเป็นปัจจัยการผลิต ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scale) และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick's neutral technical change) ผลการศึกษาพบว่า ในระดับภาพรวม ถ้าวิเคราะห์ตามวิธีการของ Tinbergen ในช่วงปี ค.ศ. 1950-1969 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตในภาพรวมของประเทศไทยจะเป็นผลมาจากอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต แต่ถ้าเป็นการวิเคราะห์ตามวิธีการของ Denison-Solow พบว่า อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตและผลิตภาพการผลิตโดยรวม มีบทบาทต่อความเจริญเติบโตเท่าๆ กัน โดยในช่วงปี ค.ศ. 1950-1959 ผลิตภาพการผลิตโดยรวมจะมีบทบาทต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าอัตราการเติบโตในปัจจัยการผลิต และได้ลดบทบาทลงในช่วงปี ค.ศ. 1960-1969

มิ่งขวัญ ชูสวัสดิ์ (2542) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่กำหนดอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทย เพื่อหาและวิเคราะห์ถึงระดับของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมของภาคเศรษฐกิจโดยรวม (TFPG) ของไทย และศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการ

เจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการวิเคราะห์ของ Growth accounting approach เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อผลผลิตโดยใช้ฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas function ที่มีข้อสมมติสำคัญ 2 ประการ คือ 1)ระบบเศรษฐกิจที่พิจารณาอยู่ภายใต้การผลิตแบบคงที่ (Constant returns to scale) 2)การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็น Neutral technological function ซึ่งมี K และ L เป็นปัจจัยการผลิต ผลการศึกษาพบว่า TFPG ในช่วง พ.ศ. 2524-2539 มีอัตราร้อยละเฉลี่ยไม่เกิน 6 และพบว่าบางปีมีค่าติดลบ เนื่องจาก มีอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนรวมกับปัจจัยแรงงาน มีค่าสูงกว่าอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตประชาชาติเบื้องต้น แต่ในช่วงตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 เป็นต้นมา กลับพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนสูงกว่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) สำหรับปัจจัยที่ก่อให้เกิดอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมสูงขึ้น ได้แก่ นโยบายในด้านการสนับสนุนการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ การผลิตเพื่อการส่งออก และการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการผลิตเพื่อทดแทนแรงงาน ส่วนนโยบายการค้าเสรียังไม่เป็นผลต่อการพัฒนา เนื่องจากเทคโนโลยีที่ไทยนำเข้ามานั้นยังขาดประสบการณ์ในการผลิตให้เต็มกำลังการผลิต

บุษกร ปะกิระเนย์ (2550) ศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทย ศึกษาเปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังวิกฤตเศรษฐกิจ พ.ศ.2540 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2524-2549 โดยศึกษาเปรียบเทียบ 2 ช่วงเวลา คือ ก่อนและหลังวิกฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ.2540 โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Growth economic parametric approach และประมาณค่าความยืดหยุ่นของ GDP ต่อปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานในรูปสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple linear regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least squares) ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทยหลังวิกฤตเศรษฐกิจ (พ.ศ.2540-2548) มีค่า 0.0021956 ซึ่งต่ำกว่าผลิตภาพการผลิตรวมของประเทศไทยก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ (พ.ศ.2524-2540) ซึ่งมีค่า 4.37326 ซึ่งมีผลตรงข้ามกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยอาจจะเกิดจากผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจที่เริ่มเกิดในประเทศไทยในช่วงกลางปี พ.ศ.2540 ซึ่งจะสังเกตได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของ GDP เริ่มติดลบในปี พ.ศ.2541 ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตรวมในช่วงหลังวิกฤตเศรษฐกิจมีค่าต่ำมาก

ผาณิตา ดุษฎีวณิช (2549) การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศไทย ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ.2528-2547 ตามแนวคิดของความเจริญเติบโตของผลิตภาพโดยรวม (TFPG) และการประมาณการโดยวิธี Parametric approach และวิเคราะห์โดยวิธีทางเศรษฐมิติ (Econometric) ซึ่งกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม(TFPG) มีค่าเฉลี่ยประมาณ -0.01 แสดงว่า TFPG ส่งผลต่อการลดลงของการขยายตัวทางเศรษฐกิจร้อยละ 0.01 นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยทุนมีความสำคัญต่อการผลักดันในการขยายตัวของ GDP ของประเทศโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.72 ในขณะที่ปัจจัยแรงงานจะส่งผลต่อการขยายตัวของ GDP ร้อยละ 0.51

กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในประเทศไทย ปี พ.ศ.2520-2542 โดยทำการศึกษาอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ.2520-2542 และศึกษาระดับภาคการผลิต

ที่สำคัญจำนวน 8 สาขา ด้วยบัญชีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ(Growth accounting approach) สำหรับผลการศึกษากภาพรวมทั้งระบบเศรษฐกิจ พบว่าสัดส่วนของอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีค่าค่อนข้างต่ำประมาณร้อยละ 20.48 เมื่อเทียบกับการขยายตัวของปัจจัยการผลิต ที่มีสัดส่วนต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงถึงร้อยละ 79.52 นอกจากนี้ ยังศึกษาอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตตามรายสาขาการผลิต พบว่า การเติบโตของผลผลิตในทุกสาขาการผลิตเป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นหลัก โดยปัจจัยทุนเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญที่สุดของการเติบโตของผลผลิตในทุกสาขาการผลิต ยกเว้นสาขาเกษตรกรรมที่มีอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญที่สุดของการเติบโตของผลผลิต

นรพัทธ์ อัครวัลลภ, สันถนัฐ เศรษฐศาสตร์ศาตร์, และกำพล อัครวรินทร์ชัย (2560) ศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพการผลิตไทยรายจังหวัดด้วยวิธี Data envelopment analysis (DEA) มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของประเทศเป็นรายจังหวัดโดยอาศัยวิธี DEA ซึ่งเป็น Nonparametric approach ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายจังหวัดของปี 2558 ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยการผลิต 2 รายการ คือปัจจัยทุน (Capital) และปัจจัยแรงงาน (Labor) โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ความยาวนานเป็นตัวแทนของปัจจัยทุน ซึ่งรวบรวมข้อมูลระยะทางรวมของถนนคอนกรีต ถนนลาดยาง และถนนลูกรัง จัดทำโดยกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท ในปี 2558 สำหรับปัจจัยแรงงานใช้ข้อมูลจำนวนการจ้างงานในปี 2558 และข้อมูลผลผลิต 1 รายการ คือผลผลิตมวลรวมของแต่ละจังหวัด (GPP) ในการศึกษาเลือกใช้วิธีการพิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต และใช้ข้อสมมติการผลิตมีผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale) โดยคำนวณ DEA จากโปรแกรม DEAP 2.1 เพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตในแต่ละจังหวัด ( $\theta$ ) ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตสูงอยู่ในกลุ่มกรุงเทพฯ และปริมณฑล ภาคตะวันออก และภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ ส่วนกลุ่มจังหวัดที่มีประสิทธิภาพรองลงมาจะกระจายอยู่ตามจังหวัดหัวเมืองในภาคต่างๆ และจังหวัดที่มีประสิทธิภาพต่ำมักจะมีอยู่ในภาคอีสานและภาคเหนือ นอกจากนี้ยังพบว่าจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมสูงมักจะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าจังหวัดที่เน้นการผลิตภาคบริการและภาคเกษตรกรรมตามลำดับ

กิตติ จีรจิตยางกูร (2550) ศึกษาเรื่องการประมาณค่าอัตราการเติบโตผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFPG) ของประเทศไทย ด้วยวิธีการวิเคราะห์บัญชีการเจริญเติบโต (Growth accounting analysis) โดยได้ทำการประมาณค่า TFPG ของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2525-2548 ในระดับเศรษฐกิจมวลรวมและระดับสาขาการผลิตทั้งสิ้น 8 สาขาการผลิต ใช้ข้อมูลผลผลิต (Q) คือมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศตามราคาคงที่ปี 2531 ใช้ข้อมูลปัจจัยแรงงาน (L) ที่วัดแรงงานออกมาในรูปแบบของชั่วโมงการทำงานของแรงงาน และใช้จำนวนแรงงานจากรายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (Labor force survey : LFS) และใช้ข้อมูลปัจจัยทุน (K) 2 แบบ คือ Gross capital stock และ Net capital stock ผลการศึกษาพบว่าในระดับเศรษฐกิจมวลรวม ประเทศไทยมีการเติบโตทางเศรษฐกิจโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.03 ต่อปี โดยเป็นการเติบโตจาก TFPG เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.81 ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 13.47 ของการ

เติบโตโดยรวม มีปัจจัยทุนเป็นที่มาที่สำคัญที่สุดของการเติบโต คิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 75.57 และปัจจัยแรงงานมีสัดส่วนร้อยละ 10.96

## 2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิตตามรายสาขา

สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยทำการศึกษาในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2522-2534 ภายใต้วิธีการศึกษาแบบ Growth accounting approach ครอบคลุมอุตสาหกรรมทุกประเภท ตามการจำแนกมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย (Thailand Standard Industry Classification : TSIC) ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคอุตสาหกรรมไทย มีค่าเพียงร้อยละ 0.31 หรือคิดเป็นสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเพียงร้อยละ 3.29 เท่านั้น ส่วนที่เหลือ 96.71 เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยทุน แต่ในช่วงหลังของการศึกษา (พ.ศ.2529-2534) ภาคอุตสาหกรรมไทยมีผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูงกว่าช่วงแรกของการศึกษา คือมีค่าร้อยละ 1.11 หรือมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 7.18 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2522-2527 และ พ.ศ.2527-2529 ที่มีค่าเพียงร้อยละ 0.08 และ -1.29 หรือมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงร้อยละ 1.25 และ -54.20 ตามลำดับ โดยอุตสาหกรรมส่งออกเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลผลิตภาพการผลิตสูงสุด

พัชชยา ทรงเลี้ยงไชย (2550) ศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย โดยทำการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้วิธีการศึกษาแบบ Econometric approach ช่วงแผนพัฒนา ฉบับที่ 5-9 (พ.ศ.2525-2547) ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงภาคเกษตรมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.52 ต่อปี เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นสำคัญ กล่าวคือ อัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนมีค่าเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 2.18 รองลงมาคือ ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยที่ดิน และเทคโนโลยี ที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.64 ร้อยละ 0.14 และร้อยละ 0.00 ตามลำดับ ส่วนค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยร้อยละ -0.43 ต่อปี

ชนิดา ศิริวารินทร์ (2554) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลผลิตภาพการผลิตรวมภาคการเกษตรรายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวม ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ของ 19 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525-2550 โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Parametric approach ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตภาพการผลิตรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.35 ต่อปี โดยจังหวัดที่มีอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวมภาคเกษตรสูงสุด คือ จังหวัดยโสธร มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.97 ต่อปี รองลงมาคือ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 1.84 และร้อยละ 1.78 ต่อปี ตามลำดับ ส่วนจังหวัดที่มีอัตราการเติบโตต่ำสุด คือ จังหวัดอำนาจเจริญ มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ -0.19 ต่อปี

อนันท์ จิรพัทธ์พงศกร (2555) ศึกษาเรื่องปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้เป็น

ข้อมูลทฤษฎีภูมิรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525-2552 ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Growth accounting ในการประมาณค่า ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และการแข่งขันแบบสมบูรณ์ โดยกำหนดให้การผลิตประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทุน ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกปี 2525-2552 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.44 ต่อปี โดยในช่วงปี 2525-2536 ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ไม่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรมากนัก คือมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ -10.28 ต่อปี และตั้งแต่ปี 2537-2552 ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรเริ่มมีบทบาทมากขึ้น คือมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.84 ต่อปี

ดวงสมร มะโนวรรณ, มานะ สักขม็อรุโณทัย, และญาณกร โห้ประยูร (2562) ศึกษาเรื่องแนวทางในการพัฒนาและการเพิ่มผลิตภาพแรงงานในภาคบริการต่อเศรษฐกิจไทย วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตในภาคอุตสาหกรรมบริการอย่างแท้จริง ทำการวิจัยโดยการคำนวณผลิตภาพแรงงานจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output table) ปี 2553 ของสำนักงานพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หาค่าส่วนกลับของสัมประสิทธิ์การใช้แรงงาน (Inverse of labor coefficient หรือ  $1/LC$ ) ซึ่งมีค่าเท่ากับสัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์สินค้าหรือบริการต่อมูลค่าต้นทุนค่าจ้างและค่าตอบแทนแรงงานโดยเฉลี่ยในแต่ละสาขาการผลิต ผลการวิเคราะห์ผลิตภาพแรงงานพบว่า ค่าส่วนกลับของสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานโดยเฉลี่ยของทุกอุตสาหกรรม เท่ากับ 12.06 และเมื่อพิจารณาารายระดับสาขาการผลิต พบว่า ภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีผลิตภาพแรงงานที่สูงสุด โดยมีค่าส่วนกลับของสัมประสิทธิ์การใช้แรงงานเท่ากับ 17.18 รองลงมาได้แก่ ภาคบริการเท่ากับ 6.75 และภาคเกษตรกรรม เท่ากับ 5.75 ตามลำดับ เมื่อผลิตภาพแรงงานของสาขาการผลิตต่างๆ ในภาคบริการ จะพบว่า ภาคบริการในหลายสาขายังคงมีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้การที่จะเพิ่มผลิตภาพของแรงงานในภาคบริการดังกล่าว สามารถทำได้โดยการเพิ่มสินค้าทุนในระบบเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพแรงงานในภาคบริการ ตลอดจนการเพิ่มของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP)

### 3. การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่กำหนดอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม

สินชัย ปานอ่อน (2548) ศึกษาเรื่องผลของการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยใช้แบบจำลองตามแนวคิดของสำนักนีโอคลาสสิก และฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas โดยมีสมมติฐานของการศึกษาว่า ตัวแปรที่เป็นปัจจัยกำหนดการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวม ได้แก่ ปัจจัยด้านการพัฒนาของภาคการเงิน ปัจจัยด้านการค้าเสรี ปัจจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และปัจจัยทุนจากต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต นั้นคือการนำเข้าสินค้าทุนจากต่างประเทศ ถือเป็น การสนับสนุนให้มีการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีแบบเน้นทุน (Capital intensive technology) และปัจจัยด้านการค้าเสรี ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจของไทย จากการพึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก มามุ่งเน้นการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้าและมุ่งการส่งออก มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางบวก ส่วนปัจจัยด้านการพัฒนาการของภาคการเงิน และปัจจัยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ พบว่ามีความสัมพันธ์



ในทิศทางตรงกันข้ามกับเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ นั่นคือ การพัฒนาของภาคการเงินและปัจจัยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ยังไม่เป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวมของไทย

นอกจากนี้ กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในประเทศไทย โดยปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่ อัตราการเติบโตของการส่งออก อัตราการเติบโตของปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศ อัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานนอกภาคเกษตรกรรมต่อกำลังแรงงานรวม อัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปต่อกำลังแรงงานรวม และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากสมการ Multiple regression ด้วยวิธี OLS ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเติบโตของการส่งออก อัตราการเติบโตของปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศ อัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานนอกภาคเกษตรกรรม และอัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป เป็นปัจจัยสนับสนุนการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการค้าเสรี นโยบายสนับสนุนการลงทุน ตลอดจนนโยบายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ส่งผลกระทบอย่างมากต่อผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ซึ่งประเทศควรพัฒนาปัจจัยดังกล่าวไปพร้อมๆ กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนในอนาคต

พัชชยา ทรงเสียงไชย (2550) ศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย ในส่วนของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยในวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ผลการศึกษาพบว่า ความเจริญเติบโตเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตร ซึ่งรัฐบาลควรตระหนักถึงความสำคัญของนโยบายการค้าเสรีของผลิตผลเกษตร การสนับสนุนการลงทุนจากต่างประเทศ และการเพิ่มรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรให้มากขึ้นเพื่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรที่ยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว

ชนิดา ศิริวารินทร์ (2554) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลผลิตภาพการผลิตรวมภาคการเกษตรรายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ส่วนของวัตถุประสงค์ในการหาปัจจัยที่กำหนดอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวมภาคเกษตร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ของ 19 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2525-2550 เพื่อประมาณค่าสมการพรมแดนการผลิตเชิงพื้นที่สุ่ม (Stochastic production frontier) ด้วยวิธี Maximum likelihood estimation : MLE ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านการศึกษา คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาของภาคเกษตรกับจำนวนประชากรภาคเกษตรที่มีงานทำทั้งหมด ปัจจัยเนื้อที่ชลประทานที่สร้างแล้วเสร็จ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยด้านการศึกษาเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวมมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยเนื้อที่ชลประทาน และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น เห็นได้ว่าการวิเคราะห์ผลผลิตภาพการผลิตรวมส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในภาพรวมของประเทศไทยหรือในภาคเศรษฐกิจหลักในสาขาต่างๆ ผลการวิจัย

พบว่า การเจริญเติบโตของผลผลิตของประเทศไทย เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงาน เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม พบว่าปัจจัยการผลิตชั้นกลางเป็นปัจจัยที่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโต แสดงว่าผลิตภาคการผลิตรวม(TFP) ยังมีบทบาทน้อยต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตของประเทศไทย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของภาคการเกษตร พบว่าผลการวิจัยของหลายท่านเช่นปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) Wannitikul (1972) Kaipornsak (1995) กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) พบว่าผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมเป็นแหล่งที่สำคัญที่สุดของการเจริญเติบโตของผลผลิต แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการผลิตภาพการผลิตรวม(TFP) ที่เป็นแหล่งที่ทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิต ซึ่งในงานที่ศึกษาศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพการผลิตรวมในภาคการเกษตร ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) Wannitikul (1972) พัชชยา ทรงเสียงไชย (2550) ชนิตา ศิริวารินทร์ (2554) และอนินท์ จิรพัทธ์พงศกร (2555) ส่วนใหญ่ใช้ปัจจัยการผลิตในการวิเคราะห์สมการการผลิต ได้แก่ ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดิน โดยปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม(TFP) คือ การศึกษา การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา การค้าระหว่างประเทศ รายจ่ายในภาคการเกษตร พื้นที่ชลประทาน ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาลงถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี รวมถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมในภาคการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog โดยใช้ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดิน ในการประมาณค่าการมีส่วนร่วมของปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงในภาคการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมในภาคการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี โดยแบ่งปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดออกเป็น แบ่งออกเป็น 6 ด้านประกอบด้วย (1) ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของจังหวัดจันทบุรี และข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดจันทบุรี (2) ปัจจัยด้านสาธารณสุขปีภคทางการเกษตร ได้แก่ พื้นที่ชลประทานที่สร้างเสร็จแล้วของจังหวัดจันทบุรี (3) ปัจจัยทางด้านการศึกษา ได้แก่ สัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมตอนปลายขึ้นไปต่อจำนวนประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปของจังหวัดจันทบุรีต่อจำนวนประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไปของจังหวัดจันทบุรี (4) ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนทางการเกษตร ได้แก่ งบประมาณของจังหวัดจันทบุรีที่จัดสรรให้กับหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร (5) ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนการคมนาคมขนส่ง ได้แก่ งบประมาณของจังหวัดจันทบุรีที่จัดสรรให้กับหน่วยงานกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท (6) ปัจจัยทางด้านการค้าผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ สัดส่วนของมูลค่าการส่งออกทุเรียนไปยังประเทศจีนต่อมูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทย สัดส่วนของมูลค่าการส่งออกลำไยไปยังประเทศจีนต่อมูลค่าการส่งออกลำไยของประเทศไทย และสัดส่วนของมูลค่าการส่งออกมังคุดไปยังประเทศจีนต่อมูลค่าการส่งออกมังคุดของประเทศไทย (7) ปัจจัยทางด้านเคมีเกษตร ได้แก่ มูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีของประเทศไทย และมูลค่าการใช้ยาฆ่าแมลงและสารกำจัดศัตรูพืช