บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎี

1. ทฤษฎีว่าด้วยความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth)

ผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง ขนาดปริมาณผลิตผล (Output) ที่ผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ไปหนึ่งหน่วย และเนื่องจากการที่หน่วยของผลผลิต (และหน่วยของปัจจัยการผลิต) ต่าง ๆ นั้นมีความแตกต่างกันไป การศึกษาด้านผลิตภาพการผลิตโดยส่วนใหญ่จึงมีความจำเป็นที่จะวัดขนาดของผลผลิตและปัจจัยการผลิตนั้น ๆ ออกมาให้อยู่ในรูปมูลค่า เพื่อให้สามารถนำค่าของผลิตภาพนี้มาเปรียบเทียบกันได้

ผลิตภาพโดยรวม (Total Factor Productivity) หมายถึง ขนาดของผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในขบวนการผลิต

ความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) หมายถึง การขยายตัวของผลผลิตที่ผลิตได้โดยที่ไม่ได้เพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตใด ๆ เลย แต่ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเกิดจากความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวมเกิดขึ้น

ดัชนีที่ใช้วัดผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP) แบ่งออกได้เป็น 2 วิธีหลัก ได้แก่

1.1 วิธีการดัชนีแบบเลขคณิตของ Kendrick (Kendrick's Arithmetic Measure)

โดยจะทำการวัดขนาดของความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) ภายใต้เงื่อนไขของการกระจายสมการที่มาจากฟังก์ชั่นการผลิต ที่มีสมมติฐานว่าเป็น Homogeneous Production Function ที่มีปัจจัยการผลิตสองชนิด ได้แก่ ปัจจัยทุน (K) และแรงงาน (L) โดยใช้สมการของ Euler (Euler's Theorem)

$$TFP = \frac{y_1 / y_0}{(wL_1 + rK_1)/(wL_0 / rK_0)} \quad \text{..... (1.1)}$$

เมื่อ y คือ ผลผลิตที่แท้จริง (Real Output)

K คือ ปัจจัยทุน

L คือ ปัจจัยแรงงาน

w,r คือ อัตราค่าจ้างของปัจจัยแรงงานและอัตราค่าเช่า (ราคา) ของปัจจัยทุน ตามลำดับโดยที่ 0,1 คือ ระยะเวลาที่จุดเริ่มต้นและระยะเวลาที่ถัดไปตามลำดับ

1.2 วิธีการดัชนีแบบเรขาคณิตของ Solow (Solow's Geometric Measure)

แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชั่นการผลิต (Production Function) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ใช้ (input) กับผลผลิตที่ได้รับ (output) ซึ่งจากฟังก์ชั่นการผลิตหนึ่งๆ จะบอกให้รู้ถึงจำนวนต่ำที่สุดของจำนวนปัจจัยการผลิต ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตผลผลิตแต่ละจำนวน หรืออีกนัยหนึ่ง ฟังก์ชั่นการผลิตจะบอกให้รู้ถึงจำนวนที่สูงสุดของผลผลิตที่สามารถผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนใดจำนวนหนึ่งภายใต้เทคนิคที่เป็นอยู่ในขณะนั้น ดังนั้นถ้าให้ Q คือ จำนวนสินค้าที่หน่วยธุรกิจทำการผลิต และถ้าในการผลิตดังกล่าวได้มีการใช้ปัจจัยการผลิต3ชนิดด้วยกัน คือ แรงงาน ที่ดิน และทุน สามารถเขียนฟังก์ชั่นการผลิตได้ดังนี้คือ $Q = f(L, M, K)$ โดยที่ Q แทน จำนวนผลผลิต , L แทน แรงงาน , M แทน ที่ดิน , K แทนทุน ซึ่งหมายความว่าจำนวนผลผลิตที่จะผลิตได้นั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัยการผลิต3ชนิด สำหรับฟังก์ชั่นการผลิตที่มีตัวแปรทั้งหมด n ตัวนั้น เขียนได้ดังนี้ $Q = f(X_1, X_2, X_3, \ldots X_n)$ แทนจำนวนปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่ใช้ในการผลิตผลผลิต

โดยวิธีการของ Solow จะใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Production Function ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to Scale) ภายใต้เงื่อนไขรูปแบบการเปลี่ยนแปลงต่อเทคโนโลยีที่เป็นแบบเป็นกลางในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ดังสมการที่ 1.2

$$\dot{TFP} = \frac{\dot{y}}{y} - \left(\beta_k \frac{\dot{K}}{K} + \beta_L \frac{\dot{L}}{L} \right) \quad \text{.....} \quad \text{(1.2)}$$

เมื่อ $\dot{TFP}, \dot{K}, \dot{L} = \frac{\partial \ln TFP}{\partial t}, \frac{\partial \ln K}{\partial t}$ และ $\frac{\partial \ln L}{\partial L}$ หรือเป็นอัตราการเพิ่มของ TFP, ทุน (Capital Stock) และแรงงาน ตามลำดับ

$\dot{TFP}$ คือ อัตราเพิ่มของความเจริญเติบโตของประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม

$\dot{K}$ คือ อัตราเพิ่มของทุน

$\dot{L}$ คือ อัตราเพิ่มของแรงงาน

β_k คือ ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (Output Elasticity of Capital)

β_L คือ ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (Output Elasticity of Labour)

โดยที่ $\beta_k + \beta_L = 1$ (Constant Return to Scale)

ในที่นี้เนื่องจากสมการการผลิตเป็น Cobb-Douglas Production Function ที่เป็น Constant Return to Scale ดังนั้น β_k และ β_L จะมีค่าเท่ากับสัดส่วนของปัจจัยการผลิตทุนและแรงงานในผลผลิตที่ผลิตนั้น

โดยทั่วไป การศึกษาส่วนใหญ่มักจะใช้ดัชนีวัดการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพผลของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP) ตามวิธีการดัชนีแบบเรขาคณิตของ Solow

จากฟังค์ชั่นการผลิตโดยทั่วไป

$Y_t = (K_t, L_t, t)$ ..... (1.3)

เมื่อ t คือ time trend

โดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยการใช้ Natural Logarithm แล้วทำการ Total Differentiation เทียบกับ t ของสมการที่ (1.3) จะได้ว่า

$$\frac{d \ln y}{dt} = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln k}\frac{\partial \ln K}{\partial t} + \frac{\partial \ln y}{\partial \ln L}\frac{\partial \ln L}{\partial t} + \frac{\partial \ln y}{\partial t}$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \beta_k \frac{\dot{K}}{K} + \beta_L \frac{\dot{L}}{L} + \gamma \quad \text{..... (1.4)}$$

เมื่อ γ คือ อัตราการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth)

ดังนั้น $$\gamma = \frac{\dot{y}}{y} - \beta_k \frac{\dot{K}}{K} - \beta_l \frac{\dot{L}}{L} \quad \text{..... (1.5)}$$

จากสมการ 1.5 คือการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตที่ได้จากการเพิ่มของปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดที่ใช้ในการผลิต ซึ่งได้นำมาหักออกจากการเพิ่มของผลผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด นั่นหมายถึง การเพิ่มขึ้นของผลผลิตที่ไม่ได้มีผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตสอดคล้องกับความหมายของการเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth)

ข้อสังเกต จากสมการ 1.5 ค่าของ γ หรือ การเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) ในทางคณิตศาสตร์จะสามารถมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ ตราบใดก็ตามที่การขยายตัวของผลผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้น มีค่าต่ำกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตทั้งสอง (สองเทอมสุดท้าย) ความหมายของการที่การเจริญเติบโตของประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวมมีค่าเป็นลบ จึงหมายความถึงการขยายตัวของผลผลิตที่เกิดขึ้นอยู่ในอัตราที่ต่ำกว่าการขยายตัวของปัจจัยการผลิตที่เพิ่มเข้าไปในการผลิต

สมการที่ 1.5 สามารถนำไปใช้คำนวณหาค่าการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวมภายใต้เงื่อนไขว่า ข้อมูลที่ใช้จะต้องเป็นข้อมูลในอุดมคติที่ต่อเนื่อง เพราะเป็นผลสืบเนื่องมาจากการดำเนินการด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์การขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFPG)

การวิเคราะห์ที่มาของการเพิ่มผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ หรือที่มาของการเจริญเติบโตโดยอาศัยความสัมพันธ์จากขบวนการผลิต มีศัพท์เรียกว่า Growth Accounting Analysis การวิเคราะห์ดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. การวิเคราะห์แบบมีพารามิเตอร์ (Parametric Approach) ซึ่งต้องกำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบใด เช่นแบบ Cobb-Douglas แบบ Constant Elasticity of Substitution (CES) หรือแบบ Translong Production Function เพื่อคำนวณหาการขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) วิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่มีจำนวนข้อมูลมากเพียงพอสำหรับการประมาณค่า

2. การวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non - parametric Approach) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่ต้องมีการสมมุติรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิต และไม่จำเป็นต้องมีจำนวนข้อมูลของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก หากมีข้อมูลเพียง 2 จุด หรือ 2 ช่วงเวลา ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ที่มาของการเจริญเติบโตได้จากสมการฟังก์ชั่นการผลิตแบบทั่ว ๆ ไป ดังนี้

$$Y(t) = f(x(t).t) \quad \ldots\ldots (1)$$

จากการเปลี่ยนแปลงของ y เทียบกับเวลาจะได้

$$\dot{Y} = \frac{\delta f\ (.)}{\delta x} + \dot{x} + \dot{f}\ (.) \quad \ldots\ldots (2)$$

โดยที่จุดดำเหนือตัวแปรใดแสดงถึงค่าอนุพันธ์ของตัวแปรเมื่อเทียบกับเวลา (สมการที่ 2 หารด้วยสมการที่ 1)

$$\frac{y^{\cdot}}{y} = \frac{\delta f(.)}{\delta x} \frac{\dot{x}}{f(.)} + \frac{f^{\cdot}(.)}{f(.)} \quad \ldots\ldots (3)$$

$$= \frac{\delta f(.)}{\delta x} \frac{\dot{x}}{f(.)} \frac{x}{x} + \frac{f^{\cdot}(.)}{f(.)}$$

$$= \frac{\delta f(.)}{\delta x} \frac{x}{f(.)} \cdot \frac{\dot{x}}{x} + \frac{f^{\cdot}(.)}{f(.)}$$

เราสังเกตได้ว่า $\frac{\delta f(.)}{\delta x} \frac{x}{f(.)} = \eta$ = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต x

ดังนั้น

$$\frac{y^{\cdot}}{y} = \eta \frac{\dot{x}}{x} + \frac{f^{\cdot}(.)}{f(.)} \quad \ldots\ldots (4)$$

สมการที่ 4 แสดงให้เห็นถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต$(Y^{\cdot}/Y)$ ที่สามารถแยกออกได้เป็นสองส่วนคือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต $(X^{\cdot}/X)$ ถ่วงน้ำหนักด้วยความ

DPU

ยืดหยุ่นของผลผลิต (η) กับอัตราการเคลื่อนที่ (shift) ของฟังก์ชั่นการผลิต [$\dot{f}(.)/f(.)$] ส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยมิใช่มาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงถูกตีความว่าเป็นผลของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี แต่ทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า "ประสิทธิภาพของการผลิตโดยรวม" หรือ Total Factor Productivity (TFP)

อนึ่ง ในสาขาอุตสาหกรรมและสาขาบริการนั้นไม่สามารถวัดส่วนแบ่งรายได้ของที่ดินที่ใช้ในการผลิตของสองสาขานี้ออกมาได้ จึงจำเป็นต้องให้ส่วนแบ่งรายได้ของที่ดินรวมอยู่กับส่วนแบ่งรายได้ของทุน ถ้าหากอัตราการขยายตัวอขงพื้นที่ในสองสาขานี้มีน้อยกว่าอัตราการขยายตัวของทุน การรวมดังกล่าวจะก่อให้เกิดความลำเอียงในการวัด TFP แต่ถ้าหากการใช้ที่ดินและปัจจัยทุนมีการขยายตัวในอัตราที่เท่ากัน การรวมปัจจัยทุนและที่ดินไว้ด้วยกันก็จะไม่กระทบต่อการวัดค่า TFP แสดงด้วยสมการ ดังนี้

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha\frac{\dot{N}}{N} + \beta\frac{\dot{K}}{K} + \gamma\frac{\dot{L}}{L} + \text{TFP} \quad \text{.....(12)}$$

โดยที่ Y = ผลผลิต

N = แรงงาน

K = ปัจจัยทุน

L = ที่ดิน

α = ส่วนแบ่งรายได้ของแรงงาน

β = ส่วนแบ่งรายได้ของทุน

γ = ส่วนแบ่งรายได้ของที่ดิน

ในกรณีที่ $\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{L}}{L}$ ..... (13)

จะได้ $\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha\frac{\dot{N}}{N} + (\beta+\gamma)\frac{\dot{K}}{K} + TFP$ ..... (14)

การคำนวณประสิทธิภาพของการผลิต (TFP) จากสมการที่ 14 จะเหมือนกับสมการที่ 12 หากสมการที่ 13 เป็นจริง

DPU

หากเปรียบเทียบค่า TFP ของสาขาเศรษฐกิจกับค่า TFP ของระบบเศรษฐกิจรวม อาจมีความแตกต่างกัน โดยค่า TFP ของระบบเศรษฐกิจรวมสูงกว่าของแต่ละสาขา เนื่องจากผลจากการเคลื่อนย้ายทรัพยากร ซึ่งจะไม่ปรากฏในการคำนวณ แต่สามารถอธิบายได้ โดยสมมุติให้ระบบเศรษฐกิจมี 2 สาขา และมีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ดังนี้

Y	=	ผลผลิตรวม
Y^A	=	ผลผลิตของสาขาเกษตร
Y^N	=	ผลผลิตของสาขานอกการเกษตร
K	=	ปัจจัยทุน
L	=	แรงงาน
C	=	สัดส่วนรายได้ของทุน
W	=	สัดส่วนรายได้ของแรงงาน
G_Y	=	การเติบโตของ Y
G_Y^A	=	การเติบโตของ Y^A
G_Y^N	=	การเติบโตของ Y^N
G_K	=	การเติบโตของ K
G_L	=	การเติบโตของ L

โดยที่ตัวแปรที่ห้อย A และ N แสดงถึงตัวแปรของภาคเกษตรและภาคนอกการเกษตรตามลำดับ

$Y = Y^A + Y^N$ ..... (15)

$K = K^A + K^N$ ..... (16)

$L = L^A + L^N$ ..... (17)

$$G_Y = \frac{Y^A}{Y} G_Y^A + \frac{Y^N}{Y} G_Y^N \quad \text{..... (18)}$$

$G_Y = G_K.C + G_L.W + TFP$ ..... (19)

$$G_Y^A = G_K^A.C^A + G_L^A.W^A + TFP^A \quad \text{.....(20)}$$

$$G_Y^N = G_K^N.C^N + G_L^N.W^N + TFP^N \quad \text{.....(21)}$$

จากสมการที่ 18 และ 19 เราเขียนได้ว่า

DPU

$$G_K . C + G_L . W + TFP = \frac{Y}{Y}^{A} G_Y^A + \frac{Y}{Y}^{A} G_Y^N \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

แทนที่ G_Y^A และ G_Y^N จากสมการที่ 20 และ 21 จะได้

$$G_K . C + G_L . W + TFP = \frac{Y}{Y}^{A} [G_K^A . C^A + G_L^A . W^A + TFP^A]$$

$$+ \frac{Y}{Y}^{N} [G_K^N . C^N + G_L^N . W^N + TFP] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

และ $\frac{L}{L}^{A}$ ลดลง ในขณะที่ $\frac{L}{L}^{N}$ เพิ่มขึ้น

หากเราใช้วิธีนี้กับการวิเคราะห์ปัจจัยทุนด้วยก็สามารถแก้สมการข้างต้น และเห็นว่าการโยกย้ายทรัพยากรระหว่างสาขาจะส่งผลกระทบต่อค่า TFP รวมของระบบเศรษฐกิจ ถึงแม้ว่า TFP ของแต่ละสาขาจะเป็นศูนย์ก็ตาม

2. ทฤษฎีการผลิต (Robert M. Solow)

เสนอแนวความคิดของผลิตภาพผ่านทางแนวความคิดของการเจริญเติบโต (Growth-path) ว่าสัดส่วนปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตที่มีการแปรผัน และ ราคาปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงได้แล้ว แนวทางการเจริญเติบโตยังเป็นแนวทางที่แน่นอนได้ เพราะถ้ากำลังแรงงานที่มีมากเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับอุปทานของทุน ค่าจ้างแรงงานก็จะลดต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ย ฉะนั้นจึงมีการนำเอาการผลิตแบบเน้นแรงงาน (Labor-intensive technology) มาใช้หรือถ้ามีทุนมากเกินแรงงาน โดยเปรียบเทียบค่าจ้างก็จะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ย เทคนิคการผลิตก็จะเปลี่ยนไปเป็นประหยัดแรงงาน (Labor – Saving technology) ฉะนั้น การเปลี่ยนแปลงทางด้านราคา ปัจจัยการทดแทนซึ่งกันและกันของปัจจัยการผลิต จึงอาจจะบรรเทาความวิตกเกี่ยวกับแนวทางการเจริญเติบโต ที่คาดว่าจะเบี่ยงเบนไปสู่ความไร้เสถียรภาพหรือเบี่ยงเบนไปจากแนวทางการเจริญเติบโตของแฮรอดและโดมาร์ (Harrod-Domar) สำหรับการวิเคราะห์ในเรื่องนี้ Solow ได้นำเอา ฟังก์ชั่นในการผลิตแบบ Cobb-Douglas มาขยายโดยให้ทุนและแรงงานขยายตัวในอัตราที่แตกต่างกันนั่นคือ

$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

DPU

โดยที่ Y = ผลผลิต

K = ทุน

L = แรงงาน

A = ตัวคงที่ ซึ่งจะมีค่าแตกต่างกันในแต่ละระบบเศรษฐกิจ

α = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุน

β = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงาน

ดังนั้น ตาม Cobb-Douglas function ซึ่ง α บวกกับ β จะมีค่าเท่ากับหนึ่ง ซึ่งหมายถึงว่าการเพิ่มขึ้นของรายได้จะเท่ากับประสิทธิภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต คูณด้วยปริมาณที่เพิ่มขึ้นของปัจจัยเหล่านั้น ลักษณะของความหมายนี้ชี้ให้เห็นว่าฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบคงที่ (Constant returns to scale) ดังกล่าวคือ ถ้ามีการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตทั้งสองในอัตราร้อยละ 1 ก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มในอัตราร้อยละ 1 เช่นกัน ไม่ว่าผลผลิตจะมีมูลค่าใดก็ตาม

คุณสมบัติของการผลิตแบบ Cobb-Douglas function

ประการแรก ฟังก์ชัน Cobb-Douglas เป็นฟังก์ชันเส้นตรงในรูป logarithm ซึ่งสามารถเขียนได้ว่า $\log Q = \log A + \alpha \text{ Log } K + \beta \log L$ ดังนั้น ฟังก์ชัน Cobb-Douglas จึงเป็นฟังก์ชันที่นำมาใช้คำนวณได้โดยง่าย

ประการที่สอง ฟังก์ชัน Cobb-Douglas มักจะใช้ในรูป

$$\mathbf{Q = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}}$$

ฟังก์ชันในกรณีดังกล่าวนี้จะมีค่าผลได้ต่อขนาดที่คงที่ นั่นคือ

$$\mathbf{A(aK^{\alpha})\ (aL^{1-\alpha}) = a\ (AK^{\alpha}L^{1-\alpha})}$$

$$= \mathbf{aQ}$$

นั่นแสดงว่า $\alpha + \beta$ มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อนำมาพิจารณากับฟังก์ชัน **Q** จะหมายถึงผลได้ต่อขนาดคงที่ เพราะเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดขึ้นในสัดส่วนใด (ในที่นี้คือ a) ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันนั้น (เท่ากับ aQ) แต่ก็มิได้หมายความว่าฟังก์ชันการผลิตคอบดักกลาสจะต้องให้ผลได้ต่อขนาดคงที่เสมอไป สำหรับในกรณีที่ฟังก์ชันเป็น homogeneous function ยกกำลัง 1 ดังสมการดังกล่าวข้างต้นเท่านั้นที่ผลได้ต่อขนาดจะคงที่ แต่ถ้าฟังก์ชันมีค่ายกกำลังที่น้อยกว่า 1 ผลได้ต่อขนาดจะลดลง และถ้าฟังก์ชันมีค่ายกกำลังที่มากกว่า 1 ผลได้ต่อขนาดจะเพิ่มขึ้น

ประการที่สาม ฟังก์ชัน Cobb-Douglas แสดงถึงการลดลงของผลได้หน่วยสุดท้ายของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ถ้าพิจารณาผลได้หน่วยสุดท้ายของปัจจัย K จากสมการ

$$\mathbf{Q} = \mathbf{AK}^{\alpha}\mathbf{L}^{\beta}$$

$$\partial\mathbf{Q}/\partial\mathbf{K} = \mathbf{MPK} = \alpha\,\mathbf{AK}^{\alpha-1}\mathbf{L}^{\beta}$$

$$\partial^2\mathbf{Q}/\partial\mathbf{K}^2 = \alpha(\alpha-1)\,\mathbf{AK}^{\alpha-2}\mathbf{L}^{\beta}$$

เมื่อ α เป็นค่าเศษส่วนที่ > 0 ค่า $(\alpha-1)$ ย่อม < 0

ดังนั้นค่า $\alpha(\alpha-1)\,\mathbf{AK}^{\alpha-2}\mathbf{L}^{\beta}$) ย่อม < 0 ด้วย นั่นหมายถึงค่าความชันของ MP_K หรือก็คือส่วนเปลี่ยนแปลงของ MP_K จะค่อย ๆ ลดลง

ประการที่สี่ ค่า $\alpha + \beta$ ในฟังก์ชันคือค่าความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัย K และ L เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิต คือ ค่าเปรียบเทียบระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต ดังนั้น ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจากปัจจัย K จะมีค่าเท่ากับ

$$\varepsilon_{pf}(K) = \frac{\partial Q}{\partial K} x \frac{K}{Q}$$

$$\varepsilon_{pf}(K) = \alpha\,\mathbf{AK}^{\alpha-1}\mathbf{L}^{\beta} \text{ x } \frac{K}{AK^{\alpha}L^{\beta}}$$

$$= \alpha$$

ในทำนองเดียวกันสามารถแสดงให้เห็นได้ว่า β คือค่าความยืดหยุ่นของฟังก์ชันการผลิตจากปัจจัย L

ประการที่ห้า ในกรณีที่แต่ละหน่วยของปัจจัย K และ L ได้รับผลตอบแทนเท่ากับมูลค่าของผลผลิตหน่วยสุดท้ายที่ตนสามารถผลิตได้ สัดส่วนของรายได้ที่ปัจจัย K และ L ได้รับเมื่อเทียบกับมูลค่าของผลผลิตทั้งหมดที่ผลิตได้จะมีค่าคงที่เท่ากับ α และ β ตามลำดับ นั่นคือส่วนของรายได้ที่ปัจจัย K ได้รับจะเท่ากับ

$$\frac{MP_K \times K}{Q} = \frac{\partial Q/\partial K \times K}{Q}$$

$$= \frac{\alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta} \times K}{AK^{\alpha}L^{\beta}}$$

$$= \frac{\alpha AK^{\alpha}L^{\beta}}{AK^{\alpha}L^{\beta}}$$

$$= \alpha$$

DPU

ด้วยคุณสมบัติต่างๆที่ฟังก์ชั่น Cobb-Douglas มีอยู่นี้ทำให้ฟังก์ชันดังกล่าวเป็นที่นิยมใช้อยู่เสมอ

3. วิธีการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) ในการศึกษาครั้งนี้

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) โดยอาศัยความสัมพันธ์จากขบวนการผลิต มีศัพท์เรียกว่า Growth Accounting Analysis โดยใช้การวิเคราะห์แบบมีพารามิเตอร์ (Parametric Approach) ซึ่งต้องกำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบใด เช่นแบบ Cobb-Douglas แบบ Constant Elasticity of Substitution (CES) หรือแบบ Translong Production Function เพื่อคำนวณหาการขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) วิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิต และปัจจัยการผลิตที่มีจำนวนข้อมูลมากเพียงพอสำหรับการประมาณค่า

กรณี Parametric Approach ที่จะใช้ในการศึกษานี้มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ประมาณการฟังก์ชั่นการผลิตขึ้นมาโดยตรงโดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ โดยเชื่อว่าจะสามารถทำให้ประมาณค่าการขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม(TFP Growth) ได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลสมมติของดุลยภาพการผลิตมาเป็นเงื่อนไขของน้ำหนักของปัจจัยการผลิตในการคำนวณ แต่จะคำนวณหาขนาดของความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตมาเป็นน้ำหนักในการคำนวณค่า การขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth)

โดยการหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต จากสมการการผลิตในรูปแบบ Cobb-Douglas ดังนี้

$$y = AK^{\beta_K} L^{\beta_L} \ell^{\varepsilon}$$

ใส่ Natural Logarithm ทั้งสองข้างเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการหาค่าความยืดหยุ่น

$$\ln y = \alpha + \beta_k \ln K + \beta_l \ln L + \varepsilon,$$

โดยที่ $\alpha = \ln A$

2. จากนั้นคำนวณหาอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP Growth) จากสมการดังนี้

$$\gamma = \frac{\dot{y}}{y} - \beta_k \frac{\dot{K}}{K} - \beta_l \frac{\dot{L}}{L}$$

โดยที่ γ = อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFPG)

$\frac{\dot{y}}{y}$ = อัตราเพิ่มของผลผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด

$\frac{\dot{K}}{K}$ = อัตราเพิ่มของทุน

$\frac{\dot{L}}{L}$ = อัตราเพิ่มของแรงงาน

β_k = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (Output Elasticity of Capital)

β_L = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (Output Elasticity of Labour)

โดยทำการใส่ Natural Logarithm ทั้งสองข้างเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการหาค่าอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม(TFPG)

$$\ln\left[\frac{\gamma(t+1)}{\gamma(t)}\right] = \ln\left[\frac{y(t+1)}{y(t)}\right] - \overline{\beta}_k \ln\left[\frac{K(t+1)}{K(t)}\right] - \overline{\beta}_L \ln\left[\frac{L(t+1)}{L(t)}\right]$$

3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม(TFPG)กับปัจจัยด้านงบประมาณของรัฐในแต่ละด้าน ว่างบประมาณของรัฐในแต่ละด้านมีผลต่อTFPG อย่างไร โดยสมมุติให้

TFPG = ***f*(X$_1$, X$_2$, X$_3$, X$_4$)**

X$_1$ = งบประมาณด้านคมนาคม ขนส่งและสื่อสาร

X$_2$ = งบประมาณด้านการศึกษา

X$_3$ = งบประมาณด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

X$_4$ = งบประมาณด้านสุขภาพ

DPU

โดยใช้สมการ

$$\text{TFPG} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

โดยมีข้อสมมติฐานดังนี้

1. $\frac{\partial TFPG}{\partial BX_1} > 0$ หรือ $\beta_1 > 0$

หมายความว่าถ้างบประมาณด้านคมนาคม ขนส่งและสื่อสารมากจะส่งผลให้ TFPG มากด้วยเนื่องจากประสิทธิภาพระบบการคมนาคมขนส่ง และ การสื่อสารที่ทันสมัยมีความเชื่อมโยงเป็นระบบและทั่วถึงมีความสะดวก รวดเร็ว และ ปลอดภัย ผลักดันให้ประเทศไทย เป็นศูนย์กลางความเชื่อมโยงของการคมนาคมในภูมิภาค โดยการคมนาคมขนส่งทางบกมีการก่อสร้างทางให้เชื่อมโยงระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน ภาค จังหวัดและโครงข่ายระดับพื้นที่ การคมนาคมขนส่งทางน้ำมีการปรับปรุงร่องน้ำ การป้องกันการกัดเซาะของตลิ่งและชายฝั่งทะเล จัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนากองเรือพาณิชย์ไทยเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชยนาวี สำหรับการคมนาคมขนส่งทางอากาศได้พัฒนาท่าอากาศยานให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล ส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางด้านการบินในภูมิภาค ตลอดจนการพัฒนาระบบการตรวจสอบความปลอดภัย การวิเคราะห์ต้นทุนของการขนส่งผู้โดยสารให้เป็นธรรมต่อประชาชนทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ พัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการ ตรวจสอบและควบคุมการใช้คลื่นความถี่วิทยุให้เป็นไปอย่างมีระเบียบ ส่งผลทำให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงส่งผลให้ TFPG มีค่ามากด้วย

2. $\frac{\partial TFPG}{\partial BX_2} > 0$ หรือ $\beta_2 > 0$

หมายความว่าถ้างบประมาณด้านการศึกษามากจะส่งผลให้ TFPG มากด้วยเนื่องจากมีการสนับสนุนการดำเนินการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ให้มีการปฏิรูปการศึกษา ด้วยการพัฒนาการจัดการศึกษาให้คนไทยทุกภูมิภาค และ ทุกพื้นที่ได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการเรียนรู้ และ ฝึกอบรมที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของท้องถิ่นรวมทั้งสอดคล้องกับความต้องการของสังคมทุกระดับ ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้

ในการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดสรรเงินอุดหนุนให้นักเรียนทุกคนตามระดับชั้นต่าง ๆ เป็นเงินบำรุงการศึกษา ค่าเครื่องแบบ เครื่องเขียน อาหารกลางวัน อาหารเสริม ทุนการศึกษา ตลอดจนกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาเพื่อสงเคราะห์ผู้ที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ ซึ่งเงินอุดหนุนเหล่านี้รวมไปถึงนักเรียนในสถานศึกษาของเอกชน และ สามเณร รวมทั้งจัดการศึกษาให้กับ

ผู้ด้อยโอกาส และ คนพิการ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์โดยจัดตั้งโรงเรียนเฉพาะทาง

สนับสนุนให้นักเรียนอาชีวศึกษาได้ฝึกงานในสถานประกอบการที่มีคุณภาพและให้โอกาสแก่ผู้สำเร็จการศึกษาสายสามัญ ผู้ว่างงาน และ ผู้สูงอายุได้ฝึกงานอาชีพอย่างน้อย 1 อาชีพ พร้อมทั้งส่งเสริมให้เป็นผู้ประกอบการอิสระได้

การจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้จัดสรรงบประมาณ เพื่อมุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตในด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ สนับสนุนให้สถาบันการศึกษาในภูมิภาคมีความพร้อมในการจัดเตรียมการสอนเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษา พัฒนาสมรรถนะในการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้มีมาตรฐานสูงขึ้น โดยการพัฒนาหลักสูตรการแลกเปลี่ยนนักศึกษา และการขยายความร่วมมือทางวิชาการกับต่างประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษามีอิสระในการบริหาร งานเพื่อเตรียมการปรับสภาพไปสู่การเป็นสถาบันในกำกับของรัฐ สนับสนุนการวิจัยร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับภาคเอกชน

ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ได้สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ สิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานต่าง ๆ และ การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการส่วนสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดการเชื่อมโยงเครือข่ายเพื่อเพิ่มโอกาสในการแสวงหาความรู้ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นการผลักดันให้เกิดการปฏิรูปการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และ เป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาการศึกษา รวมทั้งยังได้จัดตั้ง วิทยาลัยชุมชนขึ้น 10 แห่ง ในจังหวัดที่ขาดแคลนสถาบันอุดมศึกษา โดยมอบให้ชุมชนแต่ละแห่งมีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรด้วยตนเอง

นอกจากนี้ ได้สนับสนุนการทำนุ บำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม โดยการเผยแผ่ศาสนาและจริยธรรมให้แก่เด็ก และ เยาวชนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษาได้สืบค้นและศึกษาเรื่องราวมรดกศิลปวัฒนธรรมของไทยด้วยการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างภูมิภาค และท้องถิ่น ผลักดันให้เกิดการบูรณาการทางการศึกษา ศิลปวัฒนธรรม การกีฬา และ การดนตรี ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างสรรค์สังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งความรู้ สังคมคุณภาพ และ สังคมแห่งคุณธรรม ส่งผลทำให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงส่งผลให้ TFPG มีค่ามากด้วย

3. $\frac{\partial TFPG}{\partial BX_3} > 0$ หรือ $\beta_3 > 0$

หมายความว่าถ้างบประมาณด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากจะส่งผลให้ TFPG มากด้วยเนื่องจากมีการพัฒนากิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมีความปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ และ การถ่ายทอด

เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาประเทศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ให้การสนับสนุนการค้นคว้า วิจัย การพัฒนาองค์ความรู้และการประดิษฐ์เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตสินค้า นอกจากนั้นยังจัดให้มีบริการให้คำปรึกษา ทดสอบ วิเคราะห์ และ รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ส่งผลทำให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงส่งผลให้ TFPG มีค่ามากด้วย

4. $\frac{\partial TFPG}{\partial BX_4} > 0$ หรือ $\beta_4 > 0$

หมายความว่าถ้างบประมาณด้านสุขภาพมากจะส่งผลให้ TFPG มากด้วยเนื่องจากมีการจัดระบบบริการสุขภาพให้ประชาชนได้รับบริการที่ได้มาตรฐานและเท่าเทียมกันอย่างทั่วถึง โดยการสร้างหลักประกันและขยายโอกาสในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ และ สาธารณสุข โดยเสียค่าใช่จ่าย 30 บาท ต่อครั้ง สนับสนุนการสร้างและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านสุขภาพ เร่งรัดกิจกรรมสร้างเสริมและฟื้นฟูสุขภาพ รวมทั้งสนับสนุนให้มีระบบเครือข่ายการเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรค และ บำบัดรักษาโรคเฉพาะทาง โรคติดต่อ และ โรคทางจิตที่ได้มาตรฐาน และ เหมาะสมกับสภาพปัญหาจัดระบบการป้องกันอุบัติเหตุ และ อุบัติภัย ส่งเสริมการพัฒนาภูมิปัญญาและการวิจัย และการรณรงค์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคเอดส์ ส่งเสริมการผลิตพัฒนา และ กระจายกำลังคนและการบริการด้านสุขภาพให้มีปริมาณเพียงพอและเหมาะสมกับความต้องการของพื้นที่ ส่งเสริมและพัฒนาการจัดระบบความรู้ และ สร้างมาตรฐานด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์ทางเลือกอื่น และ สมุนไพรเพื่อให้ประชาชน สามารถพึ่งตนเอง ในด้านสุขภาพได้ ส่งผลทำให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงส่งผลให้ TFPG มีค่ามากด้วย

การทดสอบค่านัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการข้างต้นจะพิจารณาที่ค่า t-statistical Significant ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทยในระดับมหภาค ขอบเขตของการวิเคราะห์จะจำกัดอยู่ในช่วง พ.ศ.ช่วง พ.ศ. 2515 ถึง พ.ศ. 2533 และในบางกรณีระยะเวลาในการวิเคราะห์จะจำกัดอยู่ในช่วง พ.ศ. 2521 ถึง พ.ศ. 2533

ผลการคำนวณในช่วงเวลา พ.ศ.2521-2530 ผลผลิตรวมในระบบเศรษฐกิจมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณ 7.6 % ต่อปี ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงดังนี้ จากการจ้างงานประมาณร้อยละ 26 จากคุณภาพของแรงงานประมาณร้อยละ 20 จากการใช้ดินประมาณร้อยละ 1.2 และจากการใช้ปัจจัยประมาณร้อยละ 37 ทั้งหมดที่กล่าวมานี้คือ การเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณและคุณภาพของปัจจัยการผลิต ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นประมาณร้อยละ 84.2 ของที่ผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 15.8 เป็นส่วนของผลผลิตที่อธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้น ของปัจจัยการผลิต ซึ่งส่วนนี้เราอาจถือได้ว่าเป็นการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (TFP) อัตราการเพิ่มของ TFP นี้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2521-2533 ตกประมาณปีละ 1.2 % อย่างไรก็ตาม พบว่าตัวเลข TFP ค่อนข้างไหวตัวต่อภาวะเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้ว่า การคำนวณอัตราเฉลี่ยของ TFP ในช่วง พ.ศ. 2524-2533 ซึ่งได้ตัดเอาช่วงที่มีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจค่อนข้างต่ำออกไป อัตราการเพิ่มของ TFP จะเป็นประมาณ 2.5% ต่อปี

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้กรอบการวิเคราะห์แบบ Solow เพื่อวิเคราะห์ ที่มาของการเจริญ เติบโตในระบบเศรษฐกิจรวม และแยกตามสาขาเศรษฐกิจหลัก ๆ โดยการศึกษาในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2521-2533 ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยการผลิตเป็นตัวแปรหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ในขณะที่ประสิทธิภาพการผลิตมีผลต่อผลผลิตของระบบเศรษฐกิจรวมร้อยละ 15.8 เท่านั้น ในส่วนของปัจจัยการผลิตด้านแรงงาน พบว่าคุณภาพของแรงงานก็เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่ง ในการเพิ่มผลผลิต สัดส่วนความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ในแต่ละสาขามีแตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปปัจจัยการผลิตก็เป็นปัจจัยหลักของการเติบโตในทุกสาขา ในงานวิจัยนี้ได้มีการใช้วิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อทดสอบตัวแปรที่น่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม โดยสรุปแล้วพบว่าตัวแปรที่มีส่วนเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้แก่ อัตราการสะสมทุน อัตราการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรไปนอกภาคเกษตรกรรม และอัตราการเปิดประเทศสู่ตลาดโลก อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพ การผลิตโดยรวม แต่เราไม่สามารถวัด และนำมาวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐมิติได้ เช่น การค้นคว้าวิจัยซึ่งก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนการผลิต

การปรับองค์กรของหน่วยผลิต ความสามารถของผู้บริหารรุ่นใหม่ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของแรงงานจากขบวนการเรียนรู้โดยการกระทำ (learning by doing) รวมถึงนโยบายและมาตรการของภาครัฐในด้านต่างๆ ที่ส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณภาพด้วย

สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การเจิญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทย เพื่อวัดและวิเคราะห์ระดับการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ของภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยและอุตสาหกรรมแต่ละประเภท โดยจำแนกประเภทอุตสาหกรรมตามการจัดจำแนกประเภทอุตสาหกรรมไทย (TSIC) ในระดับ 3 digit และใช้วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach

ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทยปี พ.ศ.2522-2534 มีค่าค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 0.31) หรือมีสัดส่วนต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเพียงร้อยละ 3.29 เท่านั้น อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในช่วงปี พ.ศ.2529-2534 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงปี พ.ศ. 2522-2529 โดยที่สัดส่วนการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเพิ่มขั้นจากประมาณร้อยละ 1.25 ในช่วงต้นทศวรรษ 1980 เป็นร้อยละ 7.18 ในช่วงปลายทศวรรษ 1980

นอกจากนั้นยังพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในอุตสาหกรรมส่งออกมีค่าสูงกว่าอุตสาหกรรมแข่งขันกับการนำเข้าและอุตสาหกรรมที่ไม่ได้แข่งขันกับการนำเข้า ซึ่งผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยควรเพิ่มภาพการผลิตโดยรวม อันเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม

อมินตา ยงค์ประดิษฐ์ (2546) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมในภาคอุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์ผลิตภาพการผลิตของปัจจัยการผลิตรวมในภาคอุตสาหกรรมไทยทั้งในรูปของอุตสาหกรรมรวมและรายอุตสาหกรรม โดยใช้ข้อมูลสำรวจอุตสาหกรรมของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ที่มีการจัดเก็บทั้งหมด 7,924 ตัวอย่าง ในปี พ.ศ. 2542-2543 โดยใช้รูปแบบสมการผลิต Cobb-Douglas ใช้ในการคำนวณผลิตภาพการผลิตของปัจจัยการผลิตรวม ซึ่งจะคำนวณค่า TFP ที่ใช้ข้อมูลรวม 2 ปี (2542-2543) พบว่าในอุตสาหกรรมภาพรวมนั้นจะมีค่า TFP เท่ากับ 1.22 และเมื่อพิจารณาแยกตามขนาดของอุตสาหกรรมจะพบว่าอุตสาหกรรมขนาดกลางจะมีค่า TFP สูงกว่าขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดย

ขนาดเล็กจะมีค่า TFP เท่ากับ 1.26 ในขณะที่ขนาดกลางและขนาดใหญ่จะมีค่า TFP เท่ากับ 1.29 และ 1.11 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาแยกศึกษา โดยแบ่งการศึกษาออกเป็นสองปี คือ ปี พ.ศ. 2542 และ 2545 แล้ว ผลการศึกษายังคงยืนยันเหมือนการใช้ข้อมูลรวมสองปีว่า อุตสาหกรรมขนาดกลางจะมีผลิตภาพของปัจจัยการผลิตรวมสูงกว่าอุตสาหกรรมขนาดเล็กและอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ สำหรับการพิจารณาอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตของปัจจัยผลิตรวม (TFPG) จะพบว่าในช่วงปีที่ศึกษาค่า TFPG สูงถึงร้อยละ 3.7 โดยจะพบอัตราการสูงขึ้นมากที่สุดในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าอุตสาหกรรมขนาดเล็กยังอยู่ในช่วงที่มีการขยายตัวของผลตอบแทนต่อขนาดสูง และเมื่อพิจารณารายอุตสาหกรรมแล้วจะพบว่าอุตสาหกรรมที่มี TFPG สูง ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้สำนักงานมี TFPG และค่า TFPG มีค่าลบในอุตสาหกรรมยาสูบ อุตสาหกรรมการทำสิ่งพิมพ์และการพิมพ์ อุตสาหกรรมการผลิตถ่านหิน ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ผ่านการกลั่น อุตสาหกรรมการผลิตสารเคมี และอุตสาหกรรมการผลิตโลหะมูลฐาน

ผลตอบแทนต่อขนาดของอุตสาหกรรมในภาพรวมและในรายอุตสาหกรรม พบว่าอยู่ในช่วงที่มีการผลิตในช่วงผลตอบแทนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าอุตสาหกรรมส่วนมากยังอยู่ในช่วงจะได้ประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต ยกเว้นอุตสาหกรรมเครื่องแต่งกายตกแต่ง และอุตสาหกรรมฟอกย้อมที่มีผลต่อขนาดเท่ากับ 0.92 และ 0.91 ตามลำดับ และผลผลิตหน่วยสุดท้ายของปัจจัยทั้งสอง พบว่าจะมีค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายของแรงงานสูงในอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวค่อนข้างสูงและเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ในขณะที่ผลผลิตต่อหน่วยสุดท้ายของปัจจัยทุนจะมีค่าสูงในอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนและเทคโนโลยีสูง

ไพรฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541) ทำการศึกษาเรื่องบทบาทของการขยายตัวด้านผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในเศรษฐกิจไทย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตที่มีบทบาทอย่างหนึ่งในการส่งเสริม และสนับสนุนให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลในการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2539 ใน 8 สาขาการผลิตหลัก โดยใช้การทดสอบและการประมาณค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุนและแรงงานโดยแนวทาง Co integration and Error Correction Model เพื่อใช้การคำนวณโดยวิธี Growth Accounting เพื่อเปรียบเทียบด้วยรูปแบบและแนวโน้มของ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตที่คำนวณได้มีความคล้ายคลึงกันกับที่หาได้โดยวิธี Growth Accounting แต่วิธีการนี้จะสามารถทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า

Parameters ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ด้วยการศึกษานี้พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตของไทยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมามีขนาดไม่ใหญ่มากนัก หรือไม่ค่อยมีบทบาทต่อการส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจของไทยในช่วงต้นทศวรรษ 1990 บทบาทของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตได้ลดลงอย่างชัดเจนถึงขั้นติดลบในหลายสาขา ในขณะที่ทุนเป็นปัจจัยหลักที่สนับสนุนให้เศรษฐกิจยังสามารถขยายตัวอยู่ได้ จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่สนับสนุนว่าเศรษฐกิจไม่น่าสามารถขยายตัวอย่างยั่งยืน เพราะการขยายตัวของปัจจัยนำเข้าเช่นทุนจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ในเกณฑ์ที่สูงตลอดไป

ดังนั้น จุดเปราะบางของเศรษฐกิจไทยประการหนึ่งที่พบก็คือ การพึ่งพิงการเพิ่มขึ้นของทุนเป็นหลักเพียงปัจจัยเดียวในการสนับสนุนให้เกิดการขยายตัวเท่านั้น ในขณะที่ปัจจัยแรงงานและอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต นอกจากจะไม่มีบทบาทมากนักในการสนับสนุนการเจริญเติบโตแล้ว ยังพบว่ามีบทบาทลดลงตามลำดับ และนั่นย่อมเป็นสิ่งซึ่งน่าจะแสดงถึงความเร่งด่วนของการพัฒนาประเทศที่ต้องมุ่งเน้นการพัฒนา อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต มิฉะนั้นจะไม่สามารถดำรงให้เศรษฐกิจเกิดการขยายตัวอย่างถาวรในระยะยาวได้ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่จะแสวงหาปัจจัยการผลิตใด ๆ เพิ่มเติม ไม่ว่าทุนหรือแรงงานให้เพิ่มจำนวนขึ้นได้อย่างมากตลอดไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกแห่งการแข่งขันที่เข้มข้นมากยิ่งขึ้นในการที่มีการแสวงหา และแย่งทรัพยากรกันมากขึ้น ตลอดจนหากพิจารณาถึงกฎการลดน้อยถอยลงของผลตอบแทนในการใช้ปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นในระยะยาว

DPU