บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในบทนี้อธิบายวิธีการประมาณค่าดัชนีผลิตภาพการผลิต แบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกัน คือ วิธีแรกใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ (Parametric Approach) โดยการใช้ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas และ Translog วิธีการที่สองคือ ใช้ทฤษฎี Index numbers จากนั้นเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อจำแนกคุณลักษณะของหน่วยผลิตที่มีผลิตภาพการผลิตสูง และลักษณะของข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

4.1 การประมาณค่าดัชนีผลิตภาพการผลิต (Total Factor Productivity Index : TFP)

ฟังก์ชั่นการผลิตเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ผลิตได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ฟังก์ชั่นการผลิตจะบอกให้รู้ถึงจำนวนผลผลิตที่สามารถผลิตได้จากปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งภายใต้เทคโนโลยีการผลิตที่เป็นอยู่ในช่วงเวลานั้น โดยฟังก์ชั่นการผลิตได้รวมถึงผลของผลิตภาพการผลิตเข้ามาด้วย การศึกษานี้ใช้วิธีการประมาณค่าจากฟังก์ชั่นการผลิต 2วิธีการด้วยกันคือ 1)วิธีการทางเศรษฐมิติที่กำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิตเฉพาะ และ2)วิธีการทฤษฎี Index number ซึ่งวิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องสมมติรูปแบบของฟังก์ชั่นการผลิตเฉพาะ สามารถใช้รูปแบบสมการทั่วไปได้

งานศึกษานี้ใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง ของภาคอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ISIC 2 หลัก ในปี 2544และ 2545 เป็นข้อมูลในระดับหน่วยผลิต (firm-level) ข้อมูลของภาคอุตสาหกรรมในระดับจุลภาคนี้จะทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงพื้นฐาน องค์ประกอบ ความแตกต่างกันของแต่ละหน่วยผลิตในสาขาอุตสาหกรรมเดียวกัน ดังนั้น จึงต้องการหาวิธีการประมาณค่าที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลในลักษณะนี้

4.1.1 วิธีการทางเศรษฐมิติ (Parametric Approach)

(1) การประมาณค่าดัชนีผลิตภาพการผลิตโดยกำหนดให้ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas

เริ่มต้นด้วยการกำหนดให้ฟังก์ชั่นการผลิตแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมในแบบ Cobb-Douglas

$$Y_i=A_iK_i^{\alpha}L_i^{\beta} \qquad (4.1)$$

โดยที่ Y_i = มูลค่าเพิ่มของผลผลิต

K = มูลค่าทุน (Capital Stock)

L = จำนวนแรงงาน

A = ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งกำหนดให้เป็นค่าที่ไม่สามารถวัดได้จากการเก็บข้อมูล (Unobserve)

subscript i = หน่วยผลิต (i)

α = ความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยทุนต่อมูลค่าเพิ่ม

β = ความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าเพิ่ม

จากสมการที่ (4.1) จัดให้อยู่ในรูปลอการิทึม(natural log) ได้

$$\ln Y_i = a_i + \alpha \ln K_i + \beta \ln L_i$$

กำหนดให้ $y_i = \ln Y_i$

$k_i = \ln K_i$

$l_i = \ln L_i$

$a_i = \ln A_i$

สมการที่ใช้ในการประมาณค่า คือ

$$y_i = c + \alpha k_i + \beta l_i + \varepsilon_i \qquad (4.2)$$

จากสมการที่ (4.2) เป็นสมการที่ใช้ประมาณค่า โดยกำหนดให้

ค่า c คือค่าคงที่ ตามข้อจำกัดทางเทคนิคของสมการถดถอย

ค่า ε_i คือตัวแปรสุ่มที่ไม่ทราบค่าที่มีผลต่อฟังก์ชั่นการผลิต รวมถึงระดับเทคโนโลยีของแต่ละหน่วยผลิตที่ไม่ทราบรวมอยู่ด้วย และปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตได้อื่นๆนอกเหนือจากปัจจัยการผลิต K และ L ที่ใช้

สมการที่ 4.2 สามารถประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (Generalized Least Square: GLS) เพื่อประมาณค่าของ c, α และ β ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมได้ ค่าคาดประมาณของ y_i หรือ $\hat{y}_i$ สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\hat{y}_i = \hat{c} + \hat{\alpha}k_i + \hat{\beta}l_i \qquad (4.3)$$

สมการที่ 4.3 เป็นสมการที่ใช้ประมาณค่าคาดประมาณแยกตามกลุ่มอุตสาหกรรม ที่มีโครงสร้างการผลิตแบบเดียวกัน ทำให้หน่วนผลิตในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

เมื่อแทนค่า k_i และ l_i ของแต่ละหน่วยผลิตเข้าไปยังสมการที่ 4.3 จะทำให้ทราบค่าผลผลิตที่ประมาณค่าได้ $\hat{y}_i$

สำหรับการหาดัชนีผลิตภาพการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต หาได้จากส่วนต่างระหว่างมูลค่าเพิ่มผลผลิตจริง(ค่า y_i)และ มูลค่าเพิ่มผลผลิตที่ประมาณค่าได้ (ค่า $\hat{y}_i$) กล่าวคือเป็นส่วนที่เหลือของฟังก์ชั่นการผลิตที่ไม่สามารถจำแนกได้ (ค่า ε_i) แสดงได้ดังนี้คือ

$$\varepsilon_i = y_i - (\hat{c} + \hat{\alpha}k_i + \hat{\beta}l_i) \qquad (4.4)$$

จากสมการที่ (4.4) สามารถคำนวณดัชนีผลิตภาพการผลิตได้เป็น 2 ระดับคือ

1) ดัชนีผลิตภาพการผลิตของหน่วยผลิตคำนวณได้จาก

$$TFP_i = 100 \times e^{\varepsilon_i} \qquad (4.5)$$

ดัชนี TFP แสดงถึง ส่วนที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยไม่สามารถอธิบายได้ว่าเป็นการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต หรือเป็นการเพิ่มขึ้นของผลผลิตจากจำนวนปัจจัยการผลิตเท่าเดิม ทั้งนี้เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นในผลิตภาพการผลิตรวม (TFP) ดังนั้นค่า TFP = 120 จึงหมายความว่า หน่วยผลิตสามารถให้ผลผลิตได้มากกว่าที่คาดไว้ ร้อยละ20 ขณะที่ TFP = 80 หมายความว่า อุตสาหกรรมให้ผลผลิตได้น้อยกว่าที่คาดไว้ ร้อยละ20 กรณีที่ ε_i = 0 หมายถึง TFP = 100 เป็นค่าเฉลี่ยซึ่งกำหนดให้เป็นระดับอ้างอิงในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ศึกษา

2) ค่าเฉลี่ย TFP ในระดับอุตสาหกรรม j (TFP_j) สามารถคำนวณได้โดย

$$TFP_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} TFP_i}{n} \qquad (4.6)$$

โดย n คือ จำนวนผู้ผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม

การศึกษานี้ กำหนดสมมติฐานของการประมาณค่า TFP จากฟังก์ชั่นการผลิต Cobb-Douglas คือแต่ละหน่วยผลิตผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวและผลิตสินค้าที่ผลิตมีลักษณะเหมือนกันในอุตสาหกรรมเดียวกัน ความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน(Elasticity of Substitution)ระหว่างปัจจัยทุนและแรงงานเท่ากับ 1

(2) การประมาณค่าดัชนีผลิตภาพการผลิตโดยกำหนดให้ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Translog

ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Translog นั้นเป็นรูปแบบที่ปัจจุบันนิยมใช้ในการศึกษา ผู้ที่นำเสนอแนวคิดนี้คือ Christensen, Jorgensen and Lau (1971) เนื่องจากเป็นฟังก์ชั่นที่อยู่ในรูปทั่วไป ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นตรง (linear term) และส่วนที่ไม่เป็นเส้นตรง (quadratic term) ฟังก์ชั่นการผลิตแบบนี้ลดเงื่อนไขของการสมมติให้ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตเท่ากับ 1 แบบฟังก์ชั่นการผลิตของ Cobb-Douglas

กำหนดให้ ฟังก์ชั่นการผลิต $Y = f(K,L)$ มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ K และ L เขียนฟังก์ชั่นการผลิตในรูปแบบของ Translog สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\log Y_i = \log A + \alpha_1 \log K_i + \beta_1 \log L_i + \alpha_2 (\log K_i)^2 + \beta_2 (\log L_i)^2 + \gamma \log K_i \log L_i$$

สมการที่ใช้ประมาณค่าคือ

$$y_i = c + \alpha_1 k_i + \beta_1 l_i + \alpha_2 k_i^2 + \beta_2 l_i^2 + \gamma k_i l_i + \varepsilon_i \qquad (4.7)$$

โดยที่ y_i = $\log Y_i$

$k_i = \log K_i$

$l_i = \log L_i$

$k_i^2 = (\log K_i)^2$

$l_i^2 = (\log L_i)^2$

$k_i l_i = \log K_i \log L_i$

จากสมการที่ 4.7 สามารถใช้สมการถดถอย เพื่อประมาณค่าของ c, α_1, α_2, β_1, β_2 และ γ ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมได้

$$\hat{y}_i = \hat{c} + \hat{\alpha}_1 k_i + \hat{\beta}_1 l_i + \hat{\alpha}_2 k_i^2 + \hat{\beta}_2 l_i^2 + \hat{\gamma} k_i l_i \qquad (4.8)$$

การคำนวณหาดัชนีผลิตภาพการผลิตในระดับหน่วยผลิตและระดับอุตสาหกรรม ของฟังก์ชั่นการผลิต Translog ใช้วิธีการตามสมการที่ 4.5 และ 4.6 จากวิธีการ(1).ดังที่อธิบายไว้แล้ว

4.1.2 <u>การประมาณค่าดัชนีผลิตภาพการผลิตด้วยวิธี Multilateral Productivity Indices (MPI)</u>

วิธีการนี้พัฒนาขึ้นมาโดย Caves, Chritensen and Diewert(1982) เหมาะสำหรับข้อมูลภาคตัดขวาง โดยใช้วิธีการสร้างค่าดัชนีแบบ Divisia Index เป็นดัชนีที่สามารถเชื่อมโยงข้ามช่วงเวลาได้และช่วยให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างหน่วยผลิตด้วยกันเองได้

กรอบแนวคิดของวิธีการนี้คือ การสร้าง "หน่วยผลิตสมมติฐาน" (Hypothetical firm) หรือ (X_f^*)ในแต่ละอุตสาหกรรมขึ้นมาจากข้อมูลจริงที่ได้จากหน่วยผลิต โดยไม่ต้องใช้วิธีการประมาณค่า แต่กำหนดข้อสมมติฐานให้ หน่วยผลิตผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียว ปัจจัยการผลิตที่ใช้มีคุณสมบัติเดียวกัน และสินค้าที่ผลิตมีลักษณะเหมือนกันในอุตสาหกรรมเดียวกัน จากนั้นนำหน่วยผลิตที่ได้จากการเก็บข้อมูล (X_f)ไปเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตสมมติฐานที่สร้างขึ้น ผลต่างที่เกิดขึ้นคือ ดัชนีแสดงค่าเปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิตในอุตสาหกรรม ดัชนีที่สร้างขึ้นด้วยวิธีการนี้มีข้อได้เปรียบจากการใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวางเพราะสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเปรียบเทียบได้ดีแบบ Divisia index แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งคือการใช้ข้อมูลตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกันทำให้ถ้าต้องการขยายขอบเขตของตัวอย่างทั้งด้านจำนวนข้อมูลหรือระยะเวลาที่นานขึ้น ต้องมีการคำนวณดัชนีขึ้นใหม่ทุกครั้ง

การศึกษานี้ กำหนดให้ i คือ ปัจจัยการผลิต ทุนและแรงงานของหน่วยผลิต จากนั้นสร้าง "หน่วยผลิตสมมติฐาน" (Hypothetical firm) คำนวณจาก ค่าเฉลี่ยเลขคณิตส่วนแบ่งค่าใช้จ่ายปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของทุกหน่วยผลิต $\left(\overline{S_i}\right)$ และค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของปริมาณปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของทุกหน่วยผลิต $\left(\overline{\ln X_i}\right)$ ทำให้ได้ "หน่วยผลิตสมมติฐาน" (X_f^*) ที่นำไปใช้อ้างอิงได้กับหน่วยผลิตที่ได้จากข้อมูลจริง ดังแสดงในสมการที่ (4.10)

$$\ln X_f^* = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{2}\left(S_{fi} + \overline{S_i}\right)\left(\ln X_{fi} - \overline{\ln X_i}\right) \qquad (4.10)$$

กำหนดให้ปัจจัยการผลิต X_i คือ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) จากสมการข้างต้นเขียนได้ว่า

$$\ln X_f^* = \frac{1}{2}\left[\left(S_{fk} + \overline{S_k}\right)\left(\ln K_f - \overline{\ln K}\right) + \left(S_{fl} + \overline{S_l}\right)\left(\ln L_f - \overline{\ln L}\right)\right] \qquad (4.11)$$

โดยที่ $\ln X_f^*$ = หน่วยผลิตสมมติฐาน

S_{fk} = มูลค่าปัจจัยทุนต่อมูลค่าเพิ่มของหน่วยผลิต f

S_{fl} = มูลค่าปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าเพิ่มของหน่วยผลิต f

$\overline{S_k}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของมูลค่าปัจจัยทุนต่อมูลค่าเพิ่มทุกหน่วยผลิต

$\overline{S_l}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของมูลค่าปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าเพิ่มทุกหน่วยผลิต

$\ln K_f$ = ค่า ln ของปริมาณปัจจัยทุนในหน่วยผลิต f

$\ln L_f$ = ค่า ln ของปริมาณปัจจัยแรงงานในหน่วยผลิต f

$\overline{\ln K}$ = ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการใช้ปัจจัยทุนในทุกๆหน่วยผลิต

$\overline{\ln L}$ = ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการใช้ปัจจัยแรงงานในทุกๆหน่วยผลิต

จากข้อมูลหน่วยผลิตแบบภาคตัดขวางที่ใช้ในการศึกษา กำหนดให้แต่ละหน่วยผลิต f ผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวคือ Y_f และใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) ส่วนปริมาณปัจจัยการผลิตทำให้อยู่ในรูปของมูลค่า การศึกษานี้ ใช้ข้อมูลปี 2544 และ 2545 โดยคำนวณดัชนีรายปี

จากสมการที่ (4.11) สามารถนำมาอธิบายค่าผลิตภาพการผลิต ได้โดยการนำมูลค่าเพิ่ม และปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตที่ได้จากการเก็บข้อมูล นำไปสร้างหน่วยผลิตสมมติฐาน ค่าผลิตภาพการผลิตคือ ส่วนต่างของมูลค่าเพิ่มกับการใช้ปัจจัยการผลิต ผลต่างที่เกิดขึ้นคือส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง

การวัดค่า TFP ทำได้โดยเปรียบเทียบหน่วยผลิตจากข้อมูลจริงกับหน่วยผลิตสมมติฐาน ในเวลาเดียวกัน

ดัชนีผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP index) สำหรับหน่วยผลิต f คือ

$$
\begin{aligned}
\ln TFP_{f44} &= \left(\ln Y_f - \overline{\ln Y}\right) - \ln X_f^* \\
&= \left(\ln Y_f - \overline{\ln Y}\right) - \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{2}\left(S_{fi} + \overline{S_i}\right)\left(\ln X_{fi} - \overline{\ln X_i}\right) \\
&= \left(\ln Y_f - \overline{\ln Y}\right) - \frac{1}{2}\left[\left(S_{fk} + \overline{S_k}\right)\left(\ln K_f - \overline{\ln K}\right)\right. \\
&\quad \left. + \left(S_{fl} + \overline{S_l}\right)\left(\ln L_f - \overline{\ln L}\right)\right]
\end{aligned}
\qquad (4.12)
$$

โดยที่ $\ln Y_f$ คือ มูลค่าเพิ่มผลผลิตของหน่วยผลิต

$\overline{\ln Y}$ คือ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรม

S_{fk} คือ มูลค่าปัจจัยทุนต่อมูลค่าเพิ่มของหน่วยผลิต f

S_{fl} คือ มูลค่าปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าเพิ่มของหน่วยผลิต f

ภายใต้เงื่อนไขของการแข่งขันสมบูรณ์ผู้ผลิตจะทำการผลิต ณ จุดที่ให้ผลกำไรสูงสุด และกำหนดให้เป็นการผลิตแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ผลรวมมูลค่าผลตอบแทนปัจจัยทุนต่อมูลค่าเพิ่ม (R/Y_f) กับมูลค่าผลตอบแทนปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าเพิ่ม (W/Y_f) เท่ากับ 1

นั่นคือ $S_{fk} + S_{fl} = 1$

สมการที่ (4.12) แสดงดัชนีผลิตภาพการผลิตโดยรวมของแต่ละหน่วยผลิตในอุตสาหกรรม สามารถนำไปคำนวณหาผลิตภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมโดยใช้วิธีการตามสมการที่ (4.6)

วิธีการ MPI ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐาน ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่, การใช้กำลังการผลิต และ คุณภาพปัจจัยการผลิตของแต่ละหน่วยผลิตไม่แตกต่างกัน และการได้รับประโยชน์จากภาครัฐจากการวิจัยและพัฒนาเหมือนกัน

ข้อดีของวิธีการนี้คือ ไม่ต้องประมาณค่าสัมประสิทธิ์ฟังก์ชั่นการผลิต ใช้ข้อสมมติฐานเรื่องหน่วยผลิตมีพฤติกรรมการผลิตที่ใช้ต้นทุนต่ำสุด และ/หรือ หน่วยผลิตต้องได้รับกำไรสูงสุด ทำให้ตัวแปรเทคโนโลยีการผลิตถูกรวมเข้าไปในค่าใช้จ่าย การใช้ปัจจัยทุน และรวมอยู่ในส่วนของมูลค่าเพิ่มเรียบร้อยแล้ว ต่อมาวิธีการนี้ถูกพัฒนาต่อไปเป็น วิธี Growth Accounting ที่ใช้หาอัตราการเติบโตผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยการใช้ข้อมูลในระดับมหภาค

การศึกษาทั้งสามลักษณะมีข้อจำกัดดังนี้

การใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ Cobb-Douglas และแบบ Translog คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต ทำให้ตัวแปรปัจจัยทุนและแรงงานอยู่ภายใต้เงื่อนไขความยืดหยุ่นของการทดแทนกันคงที่ และมีอิสระต่อกันในการประมาณค่า แต่วิธีการนี้มักเกิดปัญหาตัวประมาณค่าที่ลำเอียง (Bias Estimator) สาเหตุมาจากค่าของส่วนที่เหลือ (residual) จากการประมาณที่รวมระดับเทคโนโลยีของแต่ละหน่วยผลิต มีความสัมพันธ์กับตัวแปรปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปัจจัยทุน เนื่องจากเทคโนโลยีซึ่งเป็นองค์ประกอบใหญ่ของ TFP ที่สะท้อนอยู่ในส่วนที่เหลือของสมการการผลิตนั้น มักจะเป็นปัจจัยที่แฝงเข้ามาพร้อมกับปัจจัยทุนที่เพิ่มขึ้นมาด้วย ทำให้พบปัญหา Heteroscedasticity คือความแปรปรวนของตัวแปรที่อธิบายได้ไม่คงที่ ผลคือได้ค่าประมาณการที่มีความลำเอียงของค่าที่ประมาณค่าได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้สามารถแก้ไขโดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Generalized Least Square

ในขณะที่วิธีการใช้ทฤษฎี Index numbers ด้วยวิธี MPI หาดัชนีผลิตภาพการผลิตเป็นการประมาณค่าโดยใช้เงื่อนไขดุลยภาพในการผลิต โดยมีข้อจำกัดคือตลาดมีการแข่งขันแบบสมบูรณ์ ผู้ผลิตผลิต ณ จุดดุลยภาพแสวงหากำไรสูงสุด และเงื่อนไขผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ค่าส่วนแบ่งการใช้ปัจจัยการผลิตทุกตัวรวมกันเท่ากับ 1 ทำให้ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงาน ไม่มีความเป็นอิสระต่อกัน แต่วิธีการนี้ใช้ข้อมูลจริงของแต่ละหน่วยผลิตมาคำนวณผลิตภาพการผลิตโดยตรง ไม่ต้องพึ่งพาฟังก์ชั่นการผลิตเฉพาะ

4.2. การศึกษาเชิงพรรณนา

เมื่อได้ค่าดัชนีผลิตภาพการผลิตของหน่วยผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม หน่วยผลิตสามารถนำดัชนีมาเปรียบเทียบว่ามีระดับความสามารถที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มแตกต่างกับอุตสาหกรรมอื่น หรือผู้ผลิตอื่นๆ ในอุตสาหกรรมเดียวกันหรือไม่ โดยการจำแนกคุณลักษณะของหน่วยผลิตที่มีผลิตภาพการผลิตสูงมีลักษณะอย่างไร เนื่องจากในขั้นต้นได้ตั้งข้อสมมติฐานในการหาค่าผลิตภาพการผลิต คือ หน่วยผลิตจะมีการผลิตที่ระดับต้นทุนต่ำที่สุด และ/หรือ ได้รับกำไรสูงสุด ฉะนั้นหน่วยผลิตที่มีผลิตภาพการผลิตสูงจึงควรมีลักษณะบางประการที่แตกต่างออกมาได้อย่างชัดเจน โดยพิจารณาดังนี้

4.2.1 ขนาดของผู้ผลิต (Firm size)

การศึกษานี้ กำหนดให้ ขนาดของผู้ผลิต แบ่งตามขนาดของการจ้างงานเป็นเกณฑ์การแบ่งแยกโดยใช้หลักการเดียวกับงานศึกษาของ Dollar(1994) เนื่องจากการจ้างงานของหน่วยผลิตแสดงให้เห็นถึงขนาดการผลิตได้เป็นอย่างดี หากหน่วยผลิตมีขนาดใหญ่พอที่จะทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (economy of scale) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่รวมอยู่ในค่าผลิตภาพการผลิต ดังนั้นต้องการพิจารณาว่าหน่วยผลิตที่มีผลิตภาพการผลิตสูงมีขนาดการจ้างงานจำนวนเท่าใด โดยแบ่งขนาดการจ้างงานออกเป็น4 กลุ่ม คือ (1) แรงงานน้อยกว่า 75คน (2) แรงงาน 76-150คน (3) แรงงาน 151-500คน และ (4) แรงงานมากกว่า 500คน

4.2.2 การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment : FDI)

งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct investment: FDI) และ บรรษัทข้ามชาติ (Multinational Corporation: MNC) จำนวนมาก ให้ข้อสังเกตว่าหน่วยผลิตที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ มักจะมีผลิตภาพการผลิตสูง อันเนื่องมาจากข้อได้เปรียบของการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษานี้แบ่งประเภทหน่วยผลิตที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศโดยใช้ทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วเป็นตัวแทนในการแบ่งประเภทของการลงทุนออกเป็น2 ประเภท

คือ ผู้ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ และ ผู้ที่ไม่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ รายละเอียดการแบ่งกลุ่มกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อ 4.3

4.2.3 การส่งออกสินค้าของผู้ผลิต (Export Oriented)

การพิจารณาหน่วยผลิตที่มีการส่งออกสินค้า จากงานศึกษาของ Aw(1995) เรื่องผลิตภาพการผลิตและตลาดส่งออกของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไต้หวัน พบว่าหน่วยผลิตที่ผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในอุตสาหกรรมนั้น หน่วยผลิตที่ส่งออกสินค้าจะมีผลิตภาพการผลิตสูงกว่าโดยได้รับประโยชน์จากการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการส่งออกและผลิตภาพการผลิตแสดงให้เห็นว่าการที่ตลาดส่งออกเป็นตลาดที่มีการแข่งขันสูงทำให้หน่วยผลิตที่จะสามารถส่งออกสินค้าได้ควรมีผลิตภาพการผลิตสูงกว่าหน่วยผลิตที่ไม่ได้ส่งออก

4.3 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลจาก สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้เริ่มใช้แบบสอบถาม การสำรวจข้อมูลการผลิตรายปี (รง.9) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมาเป็นการเก็บข้อมูลในระดับหน่วยผลิต(โรงงานหรือกิจการ) ของทุกอุตสาหกรรมการผลิต

การสำรวจจัดเก็บข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มีกรอบตัวอย่างโรงงานที่สำรวจครอบคลุม 79 หมวดอุตสาหกรรม (ISIC ระดับ 4 digit)ใน 23 สาขาอุตสาหกรรม ที่มีมูลค่าเพิ่มคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 95 ของ GDP ภาคอุตสาหกรรม ได้รายชื่อจำนวนโรงงานที่อยู่ในกรอบสำรวจทั่วประเทศกว่า 6,000 โรงงาน ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดย่อม โดยมีเป้าหมายจะต้องได้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 4,000 โรงงาน[1]

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตปี 2544 และ 2545 จำนวนแบบสำรวจที่ได้รับรวม 4,096 และ 3,699 ราย ตามลำดับ ครอบคลุม 48 หมวด ใน 20 สาขาอุตสาหกรรม สำหรับโรงงานที่ไม่นำมาคำนวณมีหลายสาเหตุ เช่น ข้อมูลไม่สมเหตุผล ข้อมูลไม่เพียงพอนำมาคำนวณ หรือจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับมีจำนวนน้อยไม่สามารถเป็นตัวแทนที่ดีของหมวดอุตสาหกรรมนั้นได้ เป็นต้น

---

[1] บริษัทไอเอฟซีที แอดไวเซอรี จำกัด, บทสรุปผู้บริหาร โครงการจ้างสำรวจข้อมูลการผลิตรายปี ผลิตภาพการผลิตของอุตสาหกรรมไทย ปี2544 ,สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.3.1 <u>การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์</u>

1. มูลค่าเพิ่มผลผลิต (Y) เป็นรายได้ที่หักต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ไป สามารถคำนวณได้จากมูลค่าจำหน่ายรวม บวกด้วยมูลค่าสินค้าคงคลังของต้นงวดลบด้วยปลายงวดภายในปีนั้น หักด้วยมูลค่าวัตถุดิบที่ใช้ไปในการผลิต สาเหตุที่ต้องใช้มูลค่าจำหน่ายแทนมูลค่าการผลิตเนื่องจากเมื่อสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่าหากนำมูลค่าการผลิตมาคิดเป็นมูลค่าเพิ่มจะทำให้มีมูลค่าเพิ่มที่ติดลบเป็นจำนวนมากเกิดขึ้น และ จากข้อกำหนดให้หน่วยผลิตผลินสินค้าเพียงชนิดเดียว ทำให้มูลค่าการจำหน่ายแสดงถึงมูลค่ารวมทั้งหมดของสินค้าทุกชนิดของหน่วยผลิตให้อยู่ในรูปของมูลค่า ดังนั้นการศึกษานี้ใช้มูลค่าการจำหน่ายรวมแทนมูลค่าการผลิต

มูลค่าการจำหน่ายรวม = มูลค่าการจำหน่ายในประเทศ + มูลค่าการส่งออก (หน่วยเป็นบาท)
มูลค่าเพิ่ม(Y) = มูลค่าการจำหน่ายรวม – มูลค่าวัตถุดิบ – ค่าเชื้อเพลิงและพลังงาน

เกณฑ์ขั้นต้นในการคัดกรองข้อมูลมูลค่าเพิ่มผลผลิต เพื่อพิจารณาว่า หน่วยผลิตนั้นมีการผลิตเกิดขึ้นจริง ในการวิเคราะห์มี 2 ส่วนคือ ส่วนแรก หน่วยผลิตต้องมีมูลค่าต้นทุนการผลิต คือ มูลค่าแรงงาน มูลค่าวัตถุดิบที่ใช้ และค่าเชื้อเพลิงและพลังงานที่เป็นบวก ส่วนที่สอง มูลค่าเพิ่มที่คำนวณได้ต้องมีมูลค่าเป็นบวกด้วย แสดงว่าหน่วยผลิตมีการผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ที่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยทุนและแรงงาน จากเงื่อนไขสองข้อข้างต้นทำให้มีหน่วยผลิตที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 3,284 และ 3,138 ตามลำดับ โดยหน่วยผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำสุด มีมูลค่า 50,000 บาท

2. ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ทุน (K) และแรงงาน (L)

2.1) ค่า K คำนวณจากมูลค่าของสินทรัพย์ถาวรสุทธิ คิดตามมูลค่าทางบัญชี ณ สิ้นปี ของการผลิต โดยได้หักค่าเสื่อมราคาสะสมไว้เรียบร้อยแล้ว (Depreciation cost) แสดงถึงการใช้ปัจจัยทุนของหน่วยผลิตที่เกิดจากการใช้เครื่องจักรและสินทรัพย์ถาวรที่ใช้ในการผลิตอื่นจากนั้นนำมาปรับด้วยอัตราการใช้กำลังการผลิตเฉลี่ยทั้งปีที่เกิดขึ้นจริง (Capital Normalized by Capacity Utilization)

ทุน (K) = สินทรัพย์ถาวรสุทธิ x อัตราการใช้กำลังการผลิต

โดยที่ อัตราการใช้กำลังการผลิต = $\frac{\text{มูลค่าการผลิตจริง}}{\text{มูลค่ากำลังการผลิต}}$

มูลค่าการผลิตจริง = ปริมาณการผลิตจริง x ราคาสินค้า (บาทต่อหน่วย)

มูลค่ากำลังการผลิต = กำลังการผลิตต่อปี x ราคาสินค้า (บาทต่อหน่วย)

กำลังการผลิตต่อปี หมายถึง ความสามารถในการผลิตสูงสุดของโรงงานที่จะทำได้ใน 1ปี ซึ่งจะเท่ากับหรือมากกว่าปริมาณการผลิตจริงที่ได้ในปีนั้น

อัตราการใช้กำลังการผลิตรายงานในรูปแบบของปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ใน 1ปี ทำให้ต้องปรับค่าจากปริมาณมาเป็นมูลค่าให้สอดคล้องกับข้อมูลสินทรัพย์ถาวรสุทธิ และมูลค่าเพิ่ม

เกณฑ์การตรวจสอบคัดกรองข้อมูลของตัวแปรทุนคือ กำหนดให้มูลค่าสินทรัพย์ถาวรสุทธิเป็นบวก และเมื่อปรับด้วยอัตราการใช้กำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง แล้วจะต้องมีค่าเป็นบวกด้วย ทำให้มีข้อมูลของตัวแปรทุนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 3,816 และ 3,665 ตามลำดับ

2.2) ตามแบบสอบถามได้จำแนก แรงงานออกเป็น จำนวนแรงงานหน่วยเป็นคน และจำนวนเงินค่าตอบแทนแรงงาน ตัวแปร L ที่ใช้ในการศึกษาในส่วนของวิธีการทางเศรษฐมิติ ใช้จำนวนแรงงานปรับด้วยระดับการศึกษาของคนงาน เรียกว่า "Effectived Labor" โดยถ่วงน้ำหนักการศึกษาตามระดับชั้น กำหนดให้ขั้นต่ำเท่ากับ 6 ปี คือระดับประถมศึกษา มัธยมต้นเท่ากับ 9 ปี มัธยมปลายและอาชีวศึกษา เท่ากับ 12ปี ปริญญาตรีเท่ากับ 16ปี และ ปริญญาโทหรือสูงกว่า เท่ากับ 18ปี โดยมีสมมติฐานคือ แรงงานที่มีระดับการศึกษาสูงจะเป็นปัจจัยการผลิตที่ดีกว่าแรงงานที่มีระดับการศึกษาต่ำ และมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่า ซึ่งช่วยสะท้อนถึงความสามารถของแรงงานในหน่วยผลิตได้มากกว่าจำนวนคนเพียงอย่างเดียว ในส่วนของวิธีการ Index number ใช้จำนวนค่าตอบแทนแรงงานรวมที่แต่ละหน่วยผลิตจ่ายให้กับแรงงาน แสดงถึงผลตอบแทนของการใช้ปัจจัยแรงงาน ในการคำนวณสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตแรงงานต่อมูลค่าเพิ่มของหน่วยผลิต

เมื่อรวมข้อมูลของทุกหน่วยผลิตจากทั้ง 3 ตัวแปรข้างต้น ทำให้มีจำนวนหน่วยผลิตที่ผ่านการตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยจำนวน 3,105 และ 3,102 ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบอีกขั้นหนึ่งด้วยโปรแกรม STATA ใช้เกณฑ์ ค่า K และ มูลค่าเพิ่ม (Y_f) โดยตัดข้อมูลที่มีลักษณะ extreme value ออกไปคือ ค่า K/Y_f มากกว่า 40 และ ค่า K/Y_f น้อยกว่า 0.0001 ทำให้มีข้อมูลเหลืออยู่ในขั้นสุดท้ายในวิเคราะห์หาผลิตภาพการผลิตระดับหน่วยผลิตของปี พ.ศ. 2544 และ 2545 เท่ากับ 3,072 และ 3,051 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 75 และ 82 ตามลำดับจากข้อมูลการสำรวจจริงทั้งหมดมี

3. ขนาดของกิจการนั้นใช้จำนวนแรงงานรวมทั้งหมดของหน่วยผลิตนั้นๆ ประกอบด้วย เจ้าของกิจการ คนงานประจำโรงงาน คนงานชั่วคราวในโรงงาน และคนงานสำนักงาน ซึ่งจะมีทั้ง แรงงานวิชาชีพ แรงงานที่มีฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือรวมกัน

4. การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ พิจารณาจากสัดส่วนการถือหุ้นในสถานประกอบการจากจำนวนทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วของสถานประกอบการ แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่

1) หน่วยผลิตที่ผู้ถือหุ้นเป็นของไทยเต็มจำนวนทุนจดทะเบียน เท่ากับ 100 เปอร์เซนต์

2) หน่วยผลิตที่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศ (Joint Venture) คือสถานประกอบการที่มีผู้ถือหุ้นไทยและผู้ถือหุ้นต่างประเทศถือครองหุ้นร่วมกัน โดยกำหนดให้หากหน่วยผลิตมีเงินทุนจดทะเบียนจากต่างประเทศมากกว่า ร้อยละ1 ถือว่าได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

3) ผู้ผลิตต่างประเทศ(Foreign) คือ สถานประกอบการที่ไม่มีผู้ถือหุ้นไทยร่วมถือหุ้นด้วย นอกจากนี้ยังจำแนกประเทศที่เข้าร่วมลงทุนในสถานประกอบการออกเป็น 7 กลุ่มประเทศคือ สหรัฐอเมริกา, สหภาพยุโรป, ญี่ปุ่น, ไต้หวัน, กลุ่มอาเซียน, จีนรวมฮ่องกง และประเทศอื่นๆ

การศึกษานี้กำหนดให้กลุ่มที่1 คือหน่วยผลิตที่ไม่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ส่วนกลุ่มที่2และ3 นั้นคือหน่วยผลิตที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

5. การส่งออกสินค้า ใช้ข้อมูลมูลค่าการจำหน่ายสินค้าทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยข้อมูลมูลค่าอยู่ในรูปของเงินบาท แบ่งเป็น การจำหน่ายภายในประเทศ และ การ

ส่งออกไปต่างประเทศ กำหนดให้หน่วยผลิตที่มีการส่งออกมากกว่า ร้อยละ1 เป็นหน่วยผลิตที่มีการส่งออก

4.4 การจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรม

งานศึกษานี้ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะการผลิตได้แก่

(1) อุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก คืออุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบต่อมูลค่าเพิ่มสูง (Resource-based industries)

(2) อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor-intensive industries) คือ อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานต่ำ

(3) อุตสาหกรรมอื่นๆ (Other industries) คืออุตสาหกรรมที่ไม่อาจจัดอยู่ในสองกลุ่มแรก และอาจมีการใช้เทคโนโลยีในการผลิตในระดับที่สูงกว่าสองกลุ่มแรก

การจัดกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวนี้เป็นการจัดแบ่งจากอุตสาหกรรมกลุ่มใหญ่ในระดับ ISIC 2 หลัก โดยไม่ได้พิจารณาในรายละเอียดของสินค้า อย่างไรก็ดีก่อนการจัดแบ่งมีการตรวจสอบสัดส่วนของการใช้วัตถุดิบในประเทศและสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานของอุตสาหกรรมต่างๆเป็นเกณฑ์พิจารณาในการจัดกลุ่มแสดงในตารางที่ 4.1 อ้างอิงจาก งานของสมศักดิ์และคณะ(2548)

ตารางที่ 4.1

การจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรม

		สัดส่วนการใช้วัตถุดิบ	สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงาน
กลุ่มอุตสาหกรรมเน้นใช้ทรัพยากรเข้มข้น	15 อาหาร เครื่องดื่ม	4.17	309,285
	20 ไม้	3.99	454,599
	21 กระดาษ	2.66	459,277
	25 ยางและพลาสติก	2.51	205,336
	26 แร่อโลหะ	2.51	205,350
กลุ่มอุตสาหกรรมเน้นใช้แรงงานเข้มข้น	17 สิ่งทอ	1.94	45,624
	18 เครื่องแต่งกาย	1.90	78,140
	19 เครื่องหนัง	1.92	104,879
	22 สิ่งพิมพ์	1.83	113,002
	36 เฟอร์นิเจอร์	2.00	136,239
กลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ	24 เคมี	1.78	206,865
	27 โลหะขั้นมูลฐาน	1.84	211,201
	28 โลหะประดิษฐ์	4.17	241,556
	29 เครื่องจักร อุปกรณ์	2.05	248,077
	30 เครื่องจักรสำนักงาน	2.17	166,009
	31 เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า	1.09	189,767
	32 อิเล็กทรอนิกส์	1.90	193,301
	33 อุปกรณ์การแพทย์	2.10	251,465
	34 ยานยนต์	2.51	1,131,181
	35 การขนส่งอื่นๆ	1.39	197,234

ที่มา: จากการคำนวณ