

บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในบทนี้ จะได้กล่าวถึงแบบจำลอง และตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จะวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานทางด้านต้นทุน รายได้ และกำไรของธนาคารพาณิชย์ไทย

4.1 Cost, Revenue and Profit Frontier

ข้อมูลบัญชีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิต และผลผลิต สามารถนำมาใช้กำหนด Cost, Revenue และ Profit Frontier รวมถึงการวัดประสิทธิภาพ โดยการกำหนด Efficiency Frontier ขึ้น และนำมาเปรียบเทียบกับในแต่ละธนาคาร ซึ่ง Efficiency Score จะอยู่ในช่วง (0,1] โดยกิจการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดภายใต้ Frontier ที่กำหนด จะมีคะแนนเท่ากับ 1 และ Efficiency Score ที่ได้มานั้น สามารถนำมาเปรียบเทียบ และจัดลำดับกันในระหว่างธนาคารพาณิชย์ไทยที่อยู่ในขอบเขตการศึกษาได้ สำหรับหัวข้อนี้ จะกล่าวถึง แบบจำลองพื้นฐานที่จะใช้วัดประสิทธิภาพภายใต้ Frontier ที่แตกต่างกัน โดยแต่ละ Frontier จะทำให้เราได้ค่าประสิทธิภาพที่มีความหมายทางเศรษฐศาสตร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับว่า เรากำลังพิจารณา Frontier ไหน (Kevin, 1998)

4.1.1 The Cost Frontier

สำหรับ Cost Frontier ต้นทุนที่แท้จริงในการผลิตกลุ่ม outputs ที่กำหนด จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนต่ำสุดของการผลิตกลุ่ม outputs ที่เหมือนกัน ดังนั้น X-efficiency ก็คือ การเบี่ยงเบนไปจากต้นทุนต่ำสุดดังกล่าว Cost Frontier จะถูกกำหนดขึ้น โดยการประมาณการ Cost Function ซึ่งสัมพันธ์กับ output quantities และ input prices ซึ่งกำหนดให้มี random error และ inefficiency ได้ Cost Frontier ที่กล่าวถึง ก็คือ

$$C = C(y, w, u_c, v_c) \quad (4.1)$$

โดยที่ C คือ ต้นทุน, y คือ vector ของ output quantities, w คือ vector ของ input prices, u_c คือ cost inefficiency และ v_c ก็คือ random error ซึ่ง cost inefficiency (u_c) จะทำให้ต้นทุนอยู่สูงกว่าระดับประสิทธิภาพที่ดีที่สุด โดยกิจการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด จะมี u_c ต่ำที่สุดในกลุ่มตัวอย่าง

ในที่นี้ เรากำหนดให้ predicted cost ของธนาคาร $i = \hat{c}'$ และ cost efficiency score ของธนาคาร i จะเป็น

$$Cost\ EFF_i = \frac{\hat{c}^{\min}}{\hat{c}'} \quad (4.2)$$

โดยที่ $\hat{c}^{\min}$ คือ มูลค่าที่ต่ำที่สุดของ $\hat{c}'$ สำหรับทุก ๆ ธนาคารพาณิชย์ไทยในขอบเขตการศึกษา COST EFF จะอยู่ในช่วง (0,1] ซึ่งธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะมีคะแนนเท่ากับ 1 ดังนั้น คะแนน 0.90 จึงหมายถึง ธนาคารนั้น ๆ มีประสิทธิภาพ 90% เมื่อเปรียบเทียบกับธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดย cost inefficiency ที่เราวัดได้นี้จะรวมทั้ง technical inefficiency ก็คือ การใช้ inputs ในปริมาณที่มากเกินไปในการผลิต output y และ allocative inefficiency ซึ่งหมายถึง การใช้ inputs แต่ละชนิดในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับ output ที่ผลิตด้วย

4.1.2 The Revenue Frontier

ตรงข้ามกับ Cost Frontier, Standard Revenue Frontier จะสัมพันธ์กับ input prices และ output prices ในที่นี้ เราจะนำรายได้ที่แท้จริงของกลุ่ม outputs ที่กำหนดให้ มาเปรียบเทียบกับรายได้สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ของกลุ่ม outputs เดียวกัน ซึ่ง X-efficiency ก็คือ การเบี่ยงเบนไปจากรายได้รวมที่สูงที่สุดนั้น ภายใต้ข้อกำหนดมาตรฐานที่ว่า output prices ถูกสมมติให้เป็น exogenous และ inefficiency หมายถึง การกำหนดปริมาณ input หรือ output ที่ผิดพลาด

เนื่องจาก cost efficiency บอกให้เราทราบว่า ธนาคารมีต้นทุนในการผลิต output ต่ำแค่ไหน revenue efficiency ก็บอกให้เราทราบเช่นกันว่า ธนาคารได้ขาย output ออกไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด เช่น ธนาคาร 2 แห่งที่มีต้นทุน, input และ output เท่ากัน แต่มี revenue efficiency score ต่างกัน เพราะธนาคารหนึ่งมีรายได้สูงกว่า รายได้ที่สูงกว่าดังกล่าว แสดงให้เห็น

ถึงคุณภาพที่ดีกว่าของสินค้า หรือกลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่ง Cost Frontier และ cost efficiency ที่วัดได้นั้น ไม่สามารถบอกเราถึงประเด็นดังกล่าวได้

Berger และ Mester (1997), Humphrey และ Pulley (1997), Humphrey (1994), Pulley et al. (1993) และ Humphrey (1993) ได้นำ alternative หรือ nonstandard approach มาวัด revenue และ profit frontiers ของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งวิธีการนี้ ธนาคารต่าง ๆ ต้องกำหนด input และ output quantities ที่จะทำให้ output prices สามารถเปลี่ยนแปลง และส่งผลต่อรายได้ขึ้นมา ซึ่ง alternative revenue frontier ที่กล่าวถึง ก็คือ

$$R = R(y, w, u_R, v_R) \quad (4.3)$$

โดยที่ R คือ รายได้ของธนาคาร, u_R คือ revenue inefficiency และ v_R คือ random error ซึ่ง inefficiency factor (u_R) บอกให้เราทราบว่า รายได้จะเพิ่มขึ้นจากการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดในกรณีนี้ ธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะมี u_R สูงสุด alternative revenue specification จะมีตัวแปร exogenous เหมือนกับ cost function ในสมการ (4.1) ก่อนหน้านี้ แต่มีข้อแตกต่างประการเดียว ก็คือ การนำ revenues มาแทน costs ใน dependent variable ของ frontier regression เท่านั้น

เราจะนำ alternative revenue frontier มาประยุกต์ใช้ ก็ต่อเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข 3 ประการ ดังนี้ ประการแรก คือ ธนาคารต่าง ๆ อาจไม่สามารถที่จะควบคุม scale ของ output ให้เป็นไปตามระดับที่กำหนดไว้ได้ ประการที่สอง คือ ถ้าตลาด output ไม่ใช่ตลาดแข่งขันสมบูรณ์แล้ว ธนาคารต่าง ๆ อาจจะมี market power ในการกำหนดราคา output ได้ ซึ่งมีผลต่อ output prices ที่อาจจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของ output ในระหว่างธนาคารต่าง ๆ ได้ ประการสุดท้าย ก็คือ ถ้า output prices ไม่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแล้ว standard revenue frontier จะทำให้เราได้ inefficiency ที่ไม่ถูกต้อง เงื่อนไขเหล่านี้ได้รับการพิสูจน์แล้วด้วยการชี้ให้เห็นถึงหลักฐานของ การแข่งขันไม่สมบูรณ์ในธุรกิจธนาคาร (Berger และ Mester, 1997; Humphrey และ Pulley, 1997) รวมถึงงานศึกษาอีกหลายงานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์พฤติกรรม price-taking เปรียบเทียบกับพฤติกรรม price-setting ทำให้เราได้ทราบหลักฐานบางอย่างของ market power ของธนาคารต่าง ๆ (Hancock, 1986; Hannan และ Liang, 1993) และในปัจจุบันนี้ เงื่อนไขประการสุดท้ายสำคัญมากที่สุด เพราะในทางปฏิบัติเป็นไปได้เลยที่จะคำนวณราคาของ nontraditional output ออกมาได้ โดย traditional bank output เช่น loans

prices สามารถคำนวณหาได้จากอัตราส่วนรายได้ ($p \cdot y$) ต่อปริมาณ (y) โดยที่ p คือ ราคาของ output y แต่ nontraditional output มีแต่รายได้เท่านั้นที่สามารถหาได้ ซึ่งถ้าไม่สามารถหาปริมาณมาได้ ก็ไม่สามารถหาราคาของ output ประเภตินี้ได้

เมื่อหา R ได้แล้ว revenue efficiency score ของธนาคาร i จะเป็น

$$Rev\ EFF_i = \frac{\hat{R}^i}{\hat{R}^{\max}} \quad (4.4)$$

โดยที่ $\hat{R}^{\max}$ คือ มูลค่าสูงสุดของ $\hat{R}^i$ สำหรับทุก ๆ ธนาคารในตัวอย่าง ตรงข้ามกับ cost efficiency, Revenue efficiency score จะถูกคำนวณโดยเปรียบเทียบกับธนาคารที่มี $\hat{R}$ สูงสุด ซึ่งก็คือการเปรียบเทียบรายได้ของตนกับรายได้ของธนาคารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและ $Rev\ EFF$ จะมีคะแนนอยู่ในช่วง $(0,1]$ โดยที่คะแนนเท่ากับ 1 เป็นของธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.1.3 The Profit Frontier

Profit Frontier ได้รวมทั้ง costs และ revenues ในการวัดประสิทธิภาพ โดย standard profit frontier จะสัมพันธ์กับ inputs และ outputs prices ซึ่งเราจะนำกำไรที่หาได้จากการรวมกันของ inputs และ outputs มาเปรียบเทียบกับกำไรสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ สำหรับส่วนผสม input – output ที่เหมือนกัน โดย X-efficiency ก็คือ การเบี่ยงเบนออกจากกำไรสูงสุด ดังกล่าว profit efficiency จะบอกให้เราทราบว่า ธนาคารมีต้นทุนในการผลิต output ต่ำแค่ไหน และขาย output ออกไปได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างไร ซึ่งเป็นการรวมกันของข้อมูลจาก cost และ revenue efficiency

เช่นเดียวกับ revenue frontier ที่มีทั้ง standard และ alternative specifications รวมไปถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ได้นำมาสนับสนุนการใช้ alternative specifications ไม่ว่าจะเป็นความลำบากในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของ nontraditional outputs และความแตกต่างกันในคุณภาพของ output ที่ทำให้ธนาคารต่าง ๆ มี market power ในการกำหนดราคา ทำให้เราต้องประยุกต์ใช้ alternative profit frontier ในการศึกษาเช่นกัน ดังนี้

$$\pi = \pi(y, w, u_\pi, v_\pi) \quad (4.5)$$

โดยที่ π คือ กำไรของธนาคาร, u_π คือ profit inefficiency และ v_π คือ random error ซึ่ง profit inefficiency factor (u_π) บอกให้เราทราบว่า กำไรจะเพิ่มขึ้นจากการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหน โดยธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะมี u_π สูงสุด และ alternative profit frontier จะประกอบด้วย exogenous variables เหมือนสมการ (4.1) และ (4.3) โดยมีกำไรเป็น dependent variable

ถ้าเรากำหนด π มาให้ profit efficiency score สำหรับธนาคาร i ก็คือ

$$\pi EFF_i = \frac{\pi'}{\pi^{\max}} \quad (4.6)$$

โดยที่ $\pi^{\max}$ คือ มูลค่าสูงสุดของ π' สำหรับทุก ๆ ธนาคารในตัวอย่าง ซึ่ง πEFF จะอยู่ในช่วง (0,1] และธนาคารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะมี profit efficiency score เท่ากับ 1

ทั้ง 3 frontier ที่ได้พูดถึงไปแล้วข้างต้น จะถูกนำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ไทยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เนื่องจากปัจจุบันนี้ความสนใจในเรื่อง revenue และ profit frontiers มีมากขึ้น ประกอบกับงานศึกษาที่ผ่านมาของไทยส่วนใหญ่เน้น cost frontier เป็นหลัก โดย cost, alternative revenue และ alternative profit frontiers จะมี dependent variable แตกต่างกัน แต่มี exogenous variables เหมือนกัน คือ input prices และ output quantities ซึ่งสมมติให้ inefficiency factors และ random error สามารถแยกออกจากกันได้ ดังนั้น สมการ (4.1), (4.3) และ (4.5) สามารถทำเป็น natural logs ได้ดังนี้

$$\ln Z = f(y, w) + \ln u_z + \ln v_z \quad (4.7)$$

โดยที่ Z คือ C สำหรับ cost frontier, R สำหรับ revenue frontier และ π สำหรับ profit frontier ส่วน u_z และ v_z คือ inefficiency และ random error ในแต่ละแบบจำลอง ซึ่งจะทำให้สมการ (4.2), (4.4) และ (4.6) เป็น

$$Cost\ EFF_i = \frac{\hat{u}_C^{\min}}{\hat{u}_C^i} \quad (4.8)$$

$$Rev\ EFF_i = \frac{\hat{u}_R^i}{\hat{u}_R^{\max}} \quad (4.9)$$

$$\pi\ EFF_i = \frac{\hat{u}_\pi^i}{\hat{u}_\pi^{\max}} \quad (4.10)$$

โดยที่ $\hat{u}_C^{\min}$ คือ cost inefficiency ที่ต่ำที่สุด, $\hat{u}_R^{\max}$ คือ revenue inefficiency ที่สูงที่สุด และ $\hat{u}_\pi^{\max}$ คือ profit inefficiency ที่สูงที่สุด

4.2 การกำหนดแบบจำลอง

สำหรับฟังก์ชันการผลิตนั้น มีรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ในอดีตฟังก์ชัน Cobb-Douglas และ Constant Elasticity Substitution (CES) ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นตรงในพารามิเตอร์ ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ แต่ฟังก์ชันทั้งสอง มีข้อจำกัดหลายประเด็น คือ ฟังก์ชัน Cobb-Douglas ไม่ยืดหยุ่นในเรื่องของความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน, ผลได้ต่อขนาด และมีข้อจำกัดในการกำหนดเทคโนโลยีการผลิต ขณะที่ฟังก์ชัน CES มีข้อจำกัดในเรื่องของความยืดหยุ่นในการทดแทนกัน

จากข้อจำกัดในรูปแบบฟังก์ชันแบบเดิม ทำให้มีความพยายามที่จะสร้างฟังก์ชันที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยรูปแบบฟังก์ชันที่มีความยืดหยุ่น และนิยมใช้ในงานวิจัยจำนวนมาก เรียกว่า Transcendental Logarithmic (Translog) Function ซึ่งถูกเสนอโดย Christensen (1973) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่อง Return to scale, Homogeneity, Additivity และความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน

ในที่นี้ จึงได้เลือก popular translog specification มาใช้เป็นฟังก์ชันในสมการ (4.1), (4.3) และ (4.5) โดยไม่ใส่ superscripts ของแต่ละธนาकार ทำให้แบบจำลองเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \ln Z = & \alpha + \sum_{j=1}^3 \beta_j \ln y_j + \sum_{k=1}^3 \gamma_k \ln w_k + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{l=1}^3 \beta_{jl} \ln y_j \ln y_l + \\ & \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^3 \gamma_{kl} \ln w_k \ln w_l + \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \delta_{jk} \ln y_j \ln w_k + \ln u_z + \ln v_z \end{aligned} \quad (4.11)$$

โดยที่ Z จะเป็น cost, revenue หรือ profit ก็ขึ้นอยู่กับว่า เรากำลังจะวัด frontier ไหน, y_j คือ ปริมาณผลผลิต j ซึ่งประกอบด้วย เงินฝาก (deposits), เงินกู้ยืม (loans), รายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย (noninterest income) สำหรับ cost และ profit frontier แต่ revenue frontier y_j ประกอบด้วย เงินฝาก, เงินให้กู้ยืม หักด้วยค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญ, รายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย

ส่วนปัจจัยการผลิต (w_k) หมายถึง ราคาของปัจจัยการผลิต k ที่ประกอบด้วย ค่าจ้างแรงงาน (labor), สินทรัพย์ถาวร (physical capital), เงินฝากและเงินที่จัดหามาได้ (deposits and purchased funds) สังเกตว่า เงินฝากจะรวมอยู่ทั้งในผลผลิต และปัจจัยการผลิต เนื่องจาก ธนาคารส่วนใหญ่จะใช้เงินฝากเป็นเงินทุนด้วย

นอกจากนี้ frontier ที่ใช้วัดนั้นต้องมีลักษณะที่ดี คือ symmetry และ linear homogeneity โดยมีข้อกำหนดที่ว่า $\beta_{jl} = \beta_{lj}$ โดยที่ $j, l = 1, \dots, 3$, $\gamma_{kl} = \gamma_{lk}$ โดยที่ $k, l = 1, \dots, 3$, $\sum_{k=1}^3 \gamma_k = 1$, $\sum_{l=1}^3 \gamma_{kl} = 0$ โดยที่ $k = 1, \dots, 3$ และ $\sum_{k=1}^3 \delta_{jk} = 0$ โดยที่ $j = 1, \dots, 3$ และ dependent variables ในสมการถดถอยทั้ง 3 สมการ ก็คือ $\text{cost} = C(\sum_{k=1}^3 w_k x_k)$, $\text{revenue} = R(\sum_{j=1}^3 p_j y_j)$ และ $\text{profit} = \pi(R - C)$ โดยที่ x_k คือ ปริมาณ input k และ p_j คือ ราคา output j ซึ่งในทางปฏิบัติ C หมายถึง ค่าใช้จ่ายรวมที่เกี่ยวข้องกับ inputs และ R คือ รายได้รวมที่เกิดจาก outputs ซึ่งทุกธนาคารได้รายงานข้อมูลเหล่านี้ไว้ในงบการเงินแล้ว

จากแบบจำลองข้างต้น ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ สำหรับต้นทุน รายได้ และกำไร สามารถหาได้ตามลำดับดังต่อไปนี้

$$\text{Cost } EFF_i = \frac{\hat{u}_C^{\min}}{\hat{u}_C^i}$$

$$\text{Rev } EFF_i = \frac{\hat{u}_R^i}{\hat{u}_R^{\max}}$$

$$\pi \text{ } EFF_i = \frac{\hat{u}_\pi^i}{\hat{u}_\pi^{\max}}$$

โดยค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0-1 แต่การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ได้จากแบบจำลองข้างต้น อาจไม่เหมาะสม เนื่องจากขนาดสินทรัพย์รวมที่แตกต่างกันของธนาคารพาณิชย์ไทย ทำให้เกิดความได้เปรียบในการสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อรายได้ที่ได้รับมากขึ้นจากคุณภาพผลผลิตดังกล่าว ดังนั้น การประเมินผลผลิตของแต่ละธนาคารให้อยู่ในมาตรฐานคุณภาพเดียวกัน จะส่งผลต่อผลที่ได้จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละธนาคารตามแบบจำลองข้างต้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงนำแนวคิดเกี่ยวกับ Hedonic Price Theory มาประยุกต์ใช้เป็น Quality-Adjusted สำหรับผลผลิตของแต่ละธนาคาร

4.3 Hedonic Price Theory

การศึกษานี้ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับ Hedonic Price Theory มาประเมินผลผลิตของแต่ละธนาคารให้อยู่ในมาตรฐานคุณภาพเดียวกัน โดยแนวคิดพื้นฐานของ Hedonic Pricing Method (HPM) ได้กล่าวถึง การประมาณค่าของมูลค่าที่ไม่ปรากฏของคุณสมบัติใด ๆ ที่แฝงอยู่ในมูลค่าของสินค้า ซึ่งคุณสมบัติพิเศษดังกล่าว อาจหมายถึง ทำเลที่ตั้ง สำหรับสินค้าประเภทอสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น

HPM ถูกนำมาใช้ครั้งแรก โดย Griliches (1996) เพื่อคำนวณหามูลค่า หรือราคาเงาของคุณสมบัติต่าง ๆ โดยใช้ค่าสังเกตที่ได้จากตลาดสินค้า ต่อมา Rosen (1974) ได้นำแบบจำลอง hedonic มาสร้างเป็นทฤษฎี และพัฒนาวิธีการประมาณค่าดังกล่าว โดย Rosen ได้อธิบายถึงพฤติกรรมของครัวเรือน (household) และหน่วยผลิต (firm) รวมถึงคำนวณมูลค่า ซึ่งบอกถึงพฤติกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ Rosen ยังได้พัฒนาวิธีการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ และอุปทาน สำหรับคุณสมบัติต่าง ๆ โดยใช้ราคาที่คำนวณได้จากวิธีของ Griliches ดังนั้น Rosen ถือได้ว่าเป็นทั้งผู้คิดค้น และพัฒนาเทคนิคนี้

HPM ได้ถูกนำมาใช้ครั้งแรก เพื่อคำนวณหามูลค่าทำเลที่ตั้งจากมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ โดย Ridker และ Henning (1967) ต่อมาก็มีงานศึกษามากมายที่ได้พัฒนาวิธีการนี้ และนำข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์มาใช้ เพื่อประเมินผลได้จากการควบคุมสิ่งแวดล้อมที่ไม่น่าพอใจ เช่น มลพิษทางอากาศ, มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางเสียง

ส่วน Harrison และ Rubinfeld (1978) ได้ใช้แบบจำลอง hedonic housing market มาประมาณการความพอใจที่จะจ่าย สำหรับการปรับปรุงคุณภาพของอากาศในรัฐบอสตันโดยใช้ข้อมูลปี 1970 ซึ่งทั้งสองได้กำหนดรูปแบบฟังก์ชันเป็นฟังก์ชันอุปสงค์ และฟังก์ชันราคา

hedonic ปรากฏว่าผลได้ที่ประมาณได้อ่อนไหวต่อฟังก์ชันราคา hedonic แต่ไม่อ่อนไหวต่อการกำหนดฟังก์ชันเป็นแบบฟังก์ชันอุปสงค์ สรุปได้ว่า ผลพิษทางอากาศมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อมูลค่าของที่อยู่อาศัย และมูลค่าผลได้จากการควบคุมสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป โดยขึ้นอยู่กับรูปแบบฟังก์ชันที่ใช้ด้วย

ดังนั้น แนวคิดของแบบจำลอง hedonic นี้ จึงเป็นวิธีการประมาณมูลค่าคุณภาพของสินค้า โดยการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของสินค้าเป็นตัวแทน

4.3.1 Hedonic Price Index

การศึกษานี้ ได้นำ Dummy Index¹ มาใช้เป็นตัววัดคุณภาพของผลผลิต โดยกำหนดให้ Hedonic log-linear price model เป็นแบบจำลอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\ln y_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{ij} + \sum_{j=1}^k \alpha_j D_j + u_i \quad (4.12)$$

โดยที่ y เป็นรายได้รวม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สะท้อนให้เห็นถึงนโยบายและกลยุทธ์ที่แท้จริงมากกว่าการนำเอาผลผลิตรวมมาเป็นตัวแปรตาม ซึ่งจะทำให้การวัดคุณภาพในการดำเนินงานของแต่ละธนาคารสูงเกินความเป็นจริง เนื่องจากผลผลิตบางส่วนไม่ได้ถูกนำออกมาใช้ เพื่อสร้างรายได้ โดยรายได้รวมนี้ประกอบด้วย รายได้ดอกเบี้ย และรายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย

x_j เป็น Characteristics ประกอบด้วย ต้นทุนรวม, ขนาดสินทรัพย์รวม, ค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญ

โดยที่ x_1 เป็นต้นทุนรวม ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับรายได้รวม และเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ และความเสี่ยงด้านตลาด โดยต้นทุนดังกล่าว ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย และค่าใช้จ่ายที่มีโชดดอกเบี้ย

x_2 เป็นขนาดสินทรัพย์รวม ซึ่งเป็นตัวแปรที่แสดงถึงความแตกต่างด้านขนาดของแต่ละธนาคาร ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน และคุณภาพ

¹ ดัชนีราคา Hedonic มี 6 ดัชนี ประกอบด้วย Dummy Index, Arithmetic Index, Chained (Adjacent) Index, Laspeyres Index, Paasche Index และ Fisher Tornqvist Index

การให้บริการ โดยสัมพันธ์โดยตรงกับรายได้รวม และเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง และความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ

x_3 เป็นค่าเพื่อหนีความเสี่ยงจะสูง ซึ่งสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และสัมพันธ์เชิงผกผันกับรายได้รวม รวมทั้งเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ ความเสี่ยงด้านเครดิต และความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ

D_i เป็น Dummy Variable (0,1) สำหรับแต่ละธนาคาร

ดัชนีนี้สามารถคำนวณได้ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และ take exponential ของค่าสัมประสิทธิ์ของ Dummy Variable ซึ่ง Quality-Adjusted Price Index สำหรับคุณภาพของผลผลิตนี้ $= e^{\hat{\alpha}_j}$

ค่าดัชนีที่คำนวณได้นี้ จะนำไปปรับมูลค่าผลผลิตของแต่ละธนาคารที่จะนำไปใช้เป็นตัวแปรอิสระในแบบจำลองวัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน เพื่อขจัดความได้เปรียบในเรื่องคุณภาพของผลผลิต ซึ่งมีผลให้ค่าประสิทธิภาพที่วัดได้ของแต่ละธนาคารมีความเหมาะสม และสามารถเปรียบเทียบกันได้

4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ประสิทธิภาพด้านรายได้ หมายถึง ความสามารถจากการทำรายได้ให้สูงสุด ถ้ารายได้สูง ก็หมายถึง ประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ในทางกลับกัน เมื่อรายได้ต่ำ ก็หมายถึง ประสิทธิภาพในการดำเนินงานต่ำไปด้วย

2. ประสิทธิภาพด้านต้นทุน หมายถึง ความสามารถในการลดต้นทุนให้ได้มากที่สุด ถ้ากิจการใดสามารถลดต้นทุนให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด ก็แสดงว่า กิจการนั้นมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด

3. ประสิทธิภาพด้านกำไร หมายถึง ความสามารถในการทำกำไรสูงสุด กิจการใดที่ทำกำไรได้สูงสุด ก็แสดงว่า เป็นกิจการที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งประสิทธิภาพด้านกำไรของกิจการ มาจากการทำรายได้ให้สูงสุด ในขณะที่เดียวกันต้องลดต้นทุนให้ต่ำที่สุดด้วย

อย่างไรก็ตาม การวัดประสิทธิภาพด้านกำไรนั้น กิจการต้องมองทั้งรายได้ และต้นทุนควบคู่ไปพร้อม ๆ กันด้วย หากทำรายได้สูง แต่ต้นทุนก็สูงเช่นกัน ไม่ได้หมายความว่า กิจการนี้จะมีประสิทธิภาพสูง

โดยทั่วไป ปัจจัยที่นิยมใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์นั้น ประกอบด้วย

1. ระดับกำไร แนวโน้ม และเสถียรภาพของกำไร ซึ่งพิจารณาได้จาก

1.1. จำนวนกำไรในปริมาณที่เพียงพอที่จะสามารถรองรับการดำเนินงานของกิจการให้เติบโตในอนาคตได้

1.2. เสถียรภาพของกำไร จะพิจารณาความผันผวนของกำไร โดยวิเคราะห์จากอัตราส่วนทางการเงิน เช่น ส่วนต่างของดอกเบี้ยรับจากสินทรัพย์ที่ก่อให้เกิดรายได้กับต้นทุนดอกเบี้ยจ่ายสำหรับเงินที่ระดมมา หรือส่วนต่างของอัตราดอกเบี้ยในกรณีที่รวมสินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจ อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย และภาวะอุตสาหกรรม ก็เป็นปัจจัยที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน

2. คุณภาพ และแหล่งที่มาของกำไร เช่น รายได้ดอกเบี้ยรับสุทธิ รายได้ค่าธรรมเนียมต่าง ๆ (โดยไม่รวมรายได้ที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เช่น กำไรจากการขายสินทรัพย์ถาวร) ซึ่งรายได้ดังกล่าวจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของลูกหนี้ในพอร์ตสินเชื่อ ถ้าลูกหนี้ดังกล่าวไม่มีคุณภาพ จะทำให้ความมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ต่ำลงเนื่องจากมีจำนวนของหนี้สงสัยจะสูญ และหนี้สูญมากขึ้น

3. ระดับค่าใช้จ่ายที่สัมพันธ์กับการดำเนินงาน โดยพิจารณาจาก

3.1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน

3.2. ค่าตอบแทนกรรมการ

ซึ่งไม่ควรสูงเกินไป เมื่อเทียบกับรายได้สุทธิ

4. เงินสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ และบัญชีปรับมูลค่าอื่น โดยพิจารณาจากจำนวนสำรองที่กันไว้เพื่อรองรับความเสี่ยง หากธนาคารไหนกันสำรองดังกล่าวไว้มาก อาจหมายถึง ความไม่มีประสิทธิภาพของผู้บริหารในการคัดสรรลูกหนี้เงินให้สินเชื่อ

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่น เช่น เงินลงทุน, อัตราแลกเปลี่ยน และความสามารถในการชำระหนี้เงินกู้ยืม เป็นต้น ที่นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทย

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น สามารถกำหนดรายละเอียดของตัวแปร y และ w ตามสมการที่ (4.11) ได้ดังนี้

4.4.1 ผลผลิต

1. y_1 เงินฝาก (deposit) เป็นเงินสดที่ฝากไว้กับธนาคาร โดยสามารถถอนคืนได้ มีผลทำให้ต้นทุนทางการเงินเพิ่มขึ้นจากดอกเบี้ยจ่าย แต่อีกด้านหนึ่งก็มีผลให้รายได้เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน จากดอกเบี้ยรับในการปล่อยสินเชื่อ ส่วนผลที่มีต่อกำไรนั้น ต้องแยกพิจารณาเป็น 2 ด้าน คือ หากธนาคารได้อนโยบายปล่อยสินเชื่อเชิงรุก ก็จะทำให้กำไรเพิ่มขึ้นจากส่วนต่างดอกเบี้ยที่ได้รับ แต่หากธนาคารได้อนโยบายปล่อยสินเชื่อเชิงรับ ก็อาจมีผลให้กำไรลดลงจากต้นทุนทางการเงินที่ต้องรับภาระได้

2. y_2 เงินกู้ยืม (loans) มีลักษณะคล้ายทุน เป็นทั้งหนี้ระยะยาว และระยะสั้นที่มีตราสารการเป็นหนี้เป็นหลักฐานต่อผู้ถือหุ้นกู้ ผู้ถือพันธบัตร ธนาคาร และบุคคลอื่น ๆ ตราสารดังกล่าวจะระบุวันที่ครบกำหนดการชำระ ซึ่งปกติจะมีดอกเบี้ย โดยมีผลให้ต้นทุนทางการเงินเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่มีความแตกต่างระหว่างเงินกู้ยืมในประเทศ และเงินกู้ยืมจากต่างประเทศ คือ หากกู้ยืมเงินจากต่างประเทศ ถึงแม้ต้นทุนในส่วนของดอกเบี้ยจ่ายจะต่ำกว่าเงินกู้ยืมในประเทศ แต่ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงด้านตลาด กลับเป็นตัวแปรภายนอกที่มีผลทำให้ต้นทุนทางการเงินเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม ในส่วนของผลที่เงินกู้ยืมมีต่อรายได้ และกำไรนั้น เป็นเช่นเดียวกับเงินฝากที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

3. y_3 เงินให้กู้ยืม หักด้วยค่าเผื่อนหนี้สงสัยจะสูญ เป็นเงินให้กู้ยืมสุทธิ มีผลต่อต้นทุนรายได้ และกำไรเช่นเดียวกับ y_2 แต่ y_3 ต่างกับ y_2 ตรงการนำค่าเผื่อนหนี้สงสัยจะสูญมาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งตัวแปรนี้เป็นปัจจัยที่บอกถึงความเสี่ยงด้านเครดิต โดยมีผลกระทบซึ่งจะนำไปสู่ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง มีผลทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นจากการติดตามหนี้ และทำให้รายได้ลดลง เนื่องจากลูกหนี้ผิดนัดชำระหนี้ ส่งผลให้กำไรลดลงในสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้น จากการที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น ควบคู่กับการที่รายได้ลดลง

4. y_4 รายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย (non-interest income) เป็นค่าตอบแทนที่ไม่ได้คิดจากการใช้ประโยชน์จากเงิน หรือเงินทุนของกิจการ เริ่มมีนัยสำคัญเพิ่มขึ้นหลังจากเหตุการณ์วิกฤติเศรษฐกิจปี 2540 โดยหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ มีผลให้ธนาคารทั้งหลายไม่ต้องการปล่อยสินเชื่อทำให้เกิดสภาพคล่องส่วนเกิน และเริ่มเน้นนโยบาย Fee Base มากขึ้น ทำให้รายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย

ซึ่งแต่เดิมเกิดขึ้นอยู่แล้ว กลับมีบทบาทมากขึ้น และส่งผลให้มีการลงทุนทางด้านเทคโนโลยี และ ดันทุนอื่น ๆ เพื่อแข่งขันกับธนาคารคู่แข่งในการแย่งส่วนแบ่งตลาดเพื่อสร้างรายได้ดังกล่าวให้ สูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนสูงขึ้น ในส่วนผลที่มีต่อรายได้ และกำไรนั้น ขึ้นอยู่กับนโยบาย และกลยุทธ์ ทางการตลาด ซึ่งหากรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นทุนแล้ว ก็มีผลให้กำไรเพิ่มขึ้น แต่ถ้าต้นทุนมากกว่า ก็จะส่งผลในลักษณะตรงกันข้าม

4.4.2 ปัจจัยการผลิต

1. w_1 ราคาของค่าจ้างแรงงาน (labor) คือค่าตอบแทนบริการที่คิดให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นรายชิ้น หรือรายวัน คำนวณจากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน หารด้วยจำนวนพนักงาน ซึ่ง ค่าใช้จ่ายดังกล่าวมีผลทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ในภาวะที่มีการแข่งขันกันระหว่างธนาคาร ส่วนผลที่ เกี่ยวข้องกับรายได้นั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายในการบริหารธนาคารว่า ต้องการเน้นนโยบายแบบใด ถ้า เน้นนโยบายการปล่อยสินเชื่อ ก็อาจมีผลให้รายได้เพิ่มขึ้น ในกรณีที่มีการวิเคราะห์สินเชื่ออย่างมี ประสิทธิภาพ แต่หากเน้นนโยบาย Fee Base ก็มีผลทำให้รายได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ต้นทุนที่ เกี่ยวข้องกับนโยบายนี้ อาจเกิดขึ้นมากกว่าการเน้นนโยบายปล่อยสินเชื่อ เนื่องจากหลังวิกฤติ เศรษฐกิจ ปี 2540 บรรดาธนาคารทั้งหลายล้วนเน้นนโยบาย Fee Base ทั้งสิ้น ทำให้เกิดภาวะ แข่งขันมากขึ้นในปัจจุบัน ส่วนผลที่มีต่อกำไรนั้น ขึ้นอยู่กับว่ารายได้ที่ได้นั้นมากกว่าต้นทุนที่ เกิดขึ้นหรือไม่

2. w_2 ราคาสินทรัพย์ถาวร (physical capital) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากทรัพย์สินอันมี ลักษณะคงทน ที่ใช้ในการดำเนินกิจการและใช้ได้นานกว่าหนึ่งรอบระยะเวลาการดำเนินงาน ตามปกติ มิได้มีไว้เพื่อขาย คำนวณจากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินทรัพย์ถาวร หารด้วยมูลค่าสินทรัพย์ ถาวร โดยค่าใช้จ่ายดังกล่าว เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพใน การให้บริการของแต่ละธนาคาร ส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นในภาวะที่มีการแข่งขันรุนแรงตามนโยบาย Fee Base เช่นในปัจจุบัน ซึ่งมีผลโดยตรงในการสร้างรายได้ที่มีขีดดอกเบี้ย ส่วนผลต่อกำไรนั้น ขึ้นอยู่กับว่ารายได้ที่ได้นั้นมากกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นหรือไม่

3. w_3 ราคาเงินฝากและเงินที่จัดหามาได้ (deposits and purchased funds) คือ เงินฝาก และเงินที่กู้ยืมจากธนาคาร หรือบุคคลอื่น ๆ เพื่อก่อให้เกิดรายได้ คำนวณจากดอกเบี้ย จ่าย หารด้วยมูลค่าเงินฝากและเงินกู้ยืม โดยค่าใช้จ่ายนี้ มีผลทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ส่วนผลที่มีต่อ รายได้ และกำไรนั้น ต้องพิจารณาแยกเป็นนโยบาย และกลยุทธ์ในการบริหารธนาคารว่า เน้น

นโยบายปล่อยสินเชื่อ หรือ นโยบาย Fee Base ซึ่งอาจส่งผลทั้งทางบวก และลบได้ โดยจำเป็นต้องพิจารณาประสิทธิภาพในการวิเคราะห์สินเชื่อควบคู่ไปด้วย

สำหรับแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มาจากข้อมูลในงบการเงินของธนาคารพาณิชย์ไทย 12 แห่ง ซึ่งแทนหน่วยผลิตหน่วยที่ 1 - หน่วยที่ 12 และใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ปี 2541-2546

นอกจากนี้ ยังมีตัวแปรอิสระอีก 6 ตัว ที่นำมาใช้ในการอธิบายค่าประสิทธิภาพที่ได้ในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้ คือ

1. z_1 ปริมาณสินทรัพย์รวม เป็นตัวแปรที่แสดงถึงฐานะทางการเงินของกิจการ ซึ่งประกอบด้วยสินทรัพย์หมุนเวียน และสินทรัพย์ถาวร ที่กิจการสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อกิจการ ทั้งในด้านการดำเนินงาน และการลงทุน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายกำไรสูงสุด โดยกิจการที่มีปริมาณสินทรัพย์รวมมาก ไม่ได้หมายความว่ากำไรสูงสุดเสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการบริหารสินทรัพย์ดังกล่าว ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่างหาก

2. z_2 อัตราส่วนผลต่างระหว่างรายได้ดอกเบี้ยและค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยต่อสินทรัพย์รวม เป็นตัวแปรวัดความสามารถในการทำกำไร แสดงถึง ผลจากการบริหารเงินทุน และจากการดำเนินงานของกิจการนั้น ๆ ว่าสามารถบรรลุเป้าหมายได้เพียงใด ธุรกิจบริหารสินทรัพย์ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ หรือมีประสิทธิภาพอย่างไร โดยถ้าวัดสูงจะเพิ่มความมั่นคงให้กับธุรกิจ และเจ้าของธุรกิจ รวมทั้งสามารถเพิ่มรายได้ และ/หรือ ลดรายจ่ายได้

3. z_3 อัตราส่วนเงินฝากต่อสินทรัพย์รวม ถือเป็นตัวแปรที่ใช้วัดสภาพคล่อง และประสิทธิภาพในการบริหารงาน เนื่องจากธุรกิจหลักของธนาคารพาณิชย์นั้น คือการปล่อยสินเชื่อ ดังนั้น เงินฝากจึงถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินธุรกิจที่จำเป็นต้องมีไว้ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มาก หรือน้อยเกินไป เพื่อกิจการเองจะได้ไม่ต้องรับภาระดอกเบี้ยจ่ายในกรณีที่เงินฝากมากเกินไป หรือเสียโอกาสในการที่จะได้รับดอกเบี้ย ในกรณีที่ปริมาณเงินฝากน้อยเกินไป

4. z_4 อัตราส่วนเงินทุนต่อสินทรัพย์รวม เป็นตัวแปรที่แสดงความมั่นคงของกิจการ และความรับผิดชอบของเจ้าของกิจการ เพราะหากบริหารงานโดยไม่มีประสิทธิภาพ จนทำให้การดำเนินงานขาดทุน ผลของการขาดทุนนั้น ต้องนำมาหักออกจากส่วนของผู้ถือหุ้นก่อน ดังนั้น กิจการที่บริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะทำให้มีทุนมาก และสามารถรับภาระที่เกิดจากการดำเนินงานที่ผิดพลาดได้มากเช่นเดียวกัน

5. z_5 อัตราส่วนสินทรัพย์สภาพคล่องต่อสินทรัพย์รวม สามารถแสดงถึงระดับความมีประสิทธิภาพของธนาคารได้ โดยถ้าค่าอัตราส่วนสภาพคล่องต่ำมาก แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพในการที่จะชำระคืนหนี้สิน แต่ในกรณีที่ค่านี้นิ่งมาก จะแสดงให้เห็นถึงการให้สินทรัพย์อย่างไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีการสร้างผลตอบแทนจากสินทรัพย์ที่ดีพอ เนื่องจากสินทรัพย์ที่มีสภาพคล่องมาก มักมีอัตราผลตอบแทนต่ำ หมายถึง การใช้สินทรัพย์อย่างไม่มีประสิทธิภาพ

6. z_6 อัตราส่วนค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญต่อสินทรัพย์รวม เป็นหน้าที่ทางธนาคารพาณิชย์เริ่มมีความสงสัยว่า ลูกหนี้จะไม่สามารถชำระ หรือชำระได้ไม่เต็มจำนวน โดยทางธนาคารอาจใช้การสังเกตจากฐานะการเงิน การดำเนินการของลูกหนี้ พฤติกรรมในการชำระดอกเบี้ย หรือเงินต้น ประกอบกับการพิจารณาถึงหลักทรัพย์ที่ลูกหนี้นำมาวางเป็นหลักประกัน โดยทางธนาคารจะกันเงินจากรายได้มาตั้งเป็นสำรอง เพื่อไว้ใช้จ่ายในกิจการที่จำเป็น หรือเพื่อชดเชยผลขาดทุนที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต จึงเป็นส่วนสำรองที่ก่อให้เกิดความมั่นคงของกิจการเอง อย่างไรก็ตาม สัดส่วนของการกันสำรอง แม้จะเป็นการเสริมความมั่นคงของธนาคาร แต่การกันสำรองไว้ในสัดส่วนสูง ย่อมแสดงถึงการบริหารสินทรัพย์ และการวิเคราะห์สินเชื่อที่ไม่มีประสิทธิภาพ

4.5 การประมาณค่าพารามิเตอร์

ในที่นี้ เราใช้ Stochastic Frontier Analysis (SFA) ในการวัดประสิทธิภาพของธนาคาร และใช้ข้อมูล Panel data ซึ่ง $\ln \hat{U}$ ก็คือ average residual ที่ได้จากการถดถอยในแต่ละปี เมื่อเราคำนวณหา $\ln \hat{U}$ ได้แล้ว เราก็สามารถคำนวณสมการ (4.8) และ (4.9) ได้ ทำให้เราทราบค่า Cost และ revenue efficiency ส่วนการคำนวณ profit efficiency มีปัญหาเล็กน้อย เพราะบางธนาคารมีกำไรติดลบ แต่ translog function ไม่สามารถคำนวณค่าติดลบได้ ดังนั้นต้องแก้ไขมูลค่ากำไร เพื่อไม่ให้ natural log เป็นลบ โดย Berger และ Mester (1997) ได้เสนอให้เพิ่มตัวแปร σ เข้าไปในแต่ละค่ากำไร ก่อนที่จะคำนวณ natural log เป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อสามารถคำนวณหา profit efficiency ในสมการ (4.10) ได้

ทั้ง 3 frontiers เราได้แยกเป็น 2 แบบจำลอง โดยแบบจำลองแรก ได้รวม nontraditional output เข้าไปในการคำนวณด้วย และเราเรียกแบบจำลองนี้ว่า full หรือ unrestricted model ส่วนอีกแบบจำลองหนึ่ง เราเรียกว่า restricted model เพราะไม่ได้รวม nontraditional output เข้าไปรวมในการคำนวณสมการ (4.11) ด้วย