

บทที่ 3

แนวคิดทางทฤษฎีและวิธีการศึกษา

3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ทฤษฎีการประหยัดจากขนาด และทฤษฎีต้นทุน ตามลำดับ

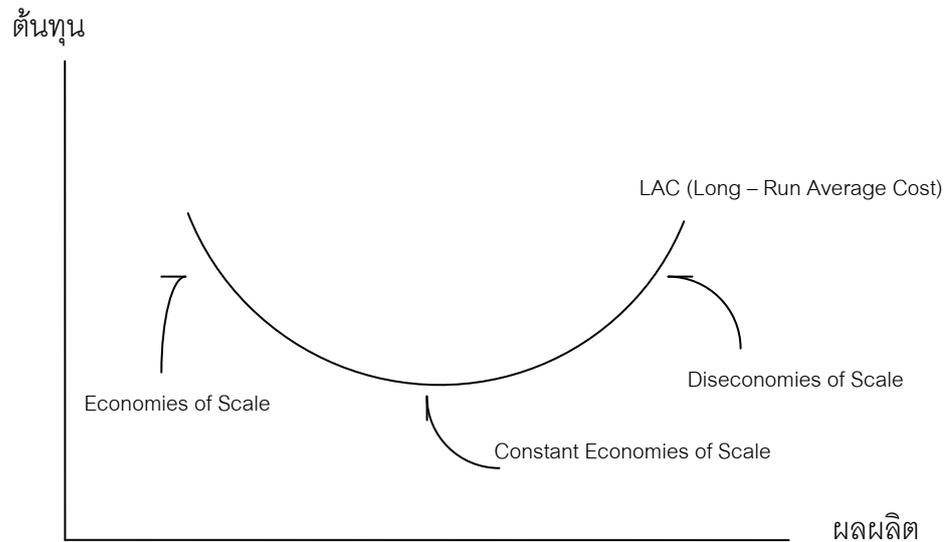
3.1.1 การประหยัดจากขนาด (Economies of Scale)¹

การประหยัดจากขนาด (Economies of Scale) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยกับขนาดธุรกิจ โดยสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว (Long-Run Average Cost) จึงเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตด้านต้นทุน กล่าวคือ ถ้าหน่วยธุรกิจมีการประหยัดจากขนาด ต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว (LAC) จะมีค่าความชัน(Slope) เป็นลบ แสดงถึงว่าหน่วยธุรกิจทำการผลิตอยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อหน่วยเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) นั่นคือ เมื่อขยายขนาดการผลิตแล้ว ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิตทุกตัว ซึ่งทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยลดลง และถ้าหน่วยผลิตทำการผลิตแล้ว มีผลผลิตต่อขนาดคงที่ ในกรณีนี้เส้นต้นทุนเฉลี่ยในระยะยาว (LAC) มีความชันเท่ากับศูนย์ แสดงว่าหน่วยผลิตทำการผลิตอยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) หมายถึง เมื่อขยายขนาดการผลิตแล้ว ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกับอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิตทุกตัว กรณีนี้จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีค่าคงที่ และถ้าหน่วยผลิต การผลิตไม่มีการประหยัดต่อขนาด เส้นต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยในระยะยาวมีค่าความชันเป็นบวก แสดงว่า หน่วยผลิตทำการผลิตอยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อหน่วยลดลง (Decreasing Return to Scale) หมายถึง การขยายขนาดการผลิตแล้ว ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิตทุกตัว ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยมีค่าเพิ่มขึ้น ดังภาพ 3.1 แสดง Economies , Constant Economies and Diseconomies of Scale and Long-Run Average Total Cost

¹ นงนุช ธีรเชิดชู, “การประหยัดต่อขนาดในอุตสาหกรรมโรงแรมไทย,” (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2545), น.56 – 59.

ภาพที่ 3.1

แสดง Economies , Constant Economies and Diseconomies of Scale
and Long-Run Average Cost



ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถพิสูจน์ได้ดังนี้

$$c(ky) < c(y) \quad (3.1)$$

โดยที่

$$k = \text{ค่าคงที่ } (k > 1)$$

$$y = \text{ปริมาณผลผลิต } (y > 0)$$

$$c(y) = \text{ต้นทุนการผลิตผลผลิต } y \text{ หน่วย}$$

$$c(ky) = \text{ต้นทุนการผลิตผลผลิต } ky \text{ หน่วย}$$

จากสมการที่ 3.1 แสดงว่าสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตมีค่าน้อยกว่าสัดส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนเฉลี่ยในการดำเนินการผลิตลดลงและทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) จากการขยายขนาดการผลิต ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถพิสูจน์ได้ดังนี้

$$AC = c(ky) / (ky)$$

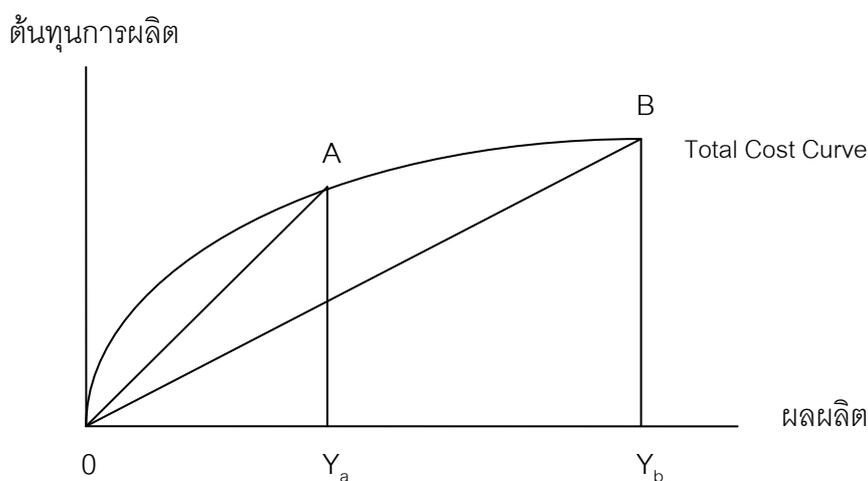
$$MC = [c(ky) - c(y)] / (ky - y)$$

ผู้ผลิตจะมีการประหยัดต่อขนาดเมื่อเส้นต้นทุนเฉลี่ยมีค่าความชันเป็นลบ หรือการผลิตจะอยู่ ณ ระดับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost : MC) มีค่าน้อยกว่าต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost : AC)

$$\begin{aligned} MC &< AC \\ [c(ky) - c(y)] / (ky - y) &< c(ky) / ky \\ ky * c(ky) - ky * c(y) &< ky * c(ky) - y * c(ky) \\ - ky * c(y) &< - y * c(ky) \\ c(ky) &< k * c(y) \end{aligned}$$

ภาพที่ 3.2

แสดงการประหยัดต่อขนาดการผลิต (Economies of Scale)



จากภาพ 3.2 แสดงให้เห็นว่า ต้นทุนเฉลี่ยจะลดลงตามค่าความชันของเส้น OA และ OB ($BY_b / OY_b < AY_a / OY_a$) เมื่อทำการผลิตเพิ่มขึ้นจาก Y_a เป็น Y_b ซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) และเงื่อนไขของสมการที่ 3.1

ณ ช่วงการผลิตที่มีการประหยัดต่อขนาด

$$\begin{aligned} MC &< AC \\ [c(ky) - c(y)] / (ky - y) &< c(ky) / ky \\ [c(ky) - c(y)] / c(ky) &< (ky - y) / ky \end{aligned}$$

$$\Delta c / c < \Delta y / y$$

เอา $\Delta c / c$ หารทั้งสองข้างสมการจะได้

$$(\Delta y / y) / (\Delta c / c) > 1$$

$$\partial \ln y / \partial \ln c > 1$$

เมื่อกำหนดให้ ค่าการประหยัดต่อขนาดการผลิต (S) = $\partial \ln y / \partial \ln c$

ถ้า $S > 1$ หมายถึง หน่วยผลิตมีการประหยัดต่อขนาด

$S = 1$ หมายถึง หน่วยผลิตมีผลผลิตต่อขนาดคงที่

$S < 1$ หมายถึง หน่วยผลิตไม่มีการประหยัดต่อขนาด

ดังนั้น เราสามารถสรุปลักษณะการผลิตว่า มี Economies of Scale , Constant Economies of Scale หรือ Diseconomies of Scale ได้ จากรูปแบบคณิตศาสตร์ได้ดังนี้
 การผลิตที่มีการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ; $\partial ATC / \partial y < 0, S > 1$
 การผลิตที่มีการประหยัดต่อขนาดคงที่ (Constant Economies of Scale) ; $\partial ATC / \partial y = 0, S = 1$

การผลิตที่ไม่มีการประหยัดต่อขนาด (Diseconomies of Scale) ; $\partial ATC / \partial y > 0, S < 1$

เมื่อ $ATC =$ ต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยต่อหน่วย

$y =$ ผลผลิต

$S =$ ค่าการประหยัดต่อขนาดการผลิตโดยรวม

ปัจจัยที่กำหนดการประหยัดจากขนาด (Economies of Scale)

การประหยัดจากขนาดของหน่วยผลิต แบ่งออกเป็น

1. การประหยัดจากขนาดภายใน (Internal Economies of Scale) หมายถึง การประหยัดจากขนาดที่เกิดจากประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยผลิตเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ต้นทุนเฉลี่ยลดลง ซึ่งหมายถึงการประหยัดที่แท้จริง (Real Economies of Scale) ได้แก่

(1) การประหยัดทางด้านแรงงาน (Labour Economy) เกิดจากการผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถแบ่งงานกันทำได้ โอกาสที่แรงงานคนหนึ่งจะทำหน้าที่หนึ่งๆ โดยเฉพาะสามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจะทำให้แรงงานเกิดความชำนาญในหน้าที่ผลผลิตที่ได้ก็สูงขึ้น ส่งผลทำให้ต้นทุนเฉลี่ยลดลง ในขณะที่การผลิตขนาดเล็กลงงานหนึ่งคนจะต้องทำงานในหลายหน้าที่ ทำให้ไม่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ผลผลิตที่ได้ก็ไม่ได้เพิ่มขึ้น

(2) การประหยัดทางด้านเทคนิค (Technical Economy) เกิดจากการที่หน่วยผลิตมีขนาดใหญ่ขึ้น โอกาสจะนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น คอมพิวเตอร์และการติดตั้งโปรแกรมต่างๆ เข้ามาใช้ในกิจการย่อมเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ โดยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพย่อมทำให้ผลิตภาพในการผลิตสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยลดลง

(3) การประหยัดด้านการจัดการ (Managerial Economy) เกิดจากการที่หน่วยผลิตขนาดใหญ่ จะมีผู้จัดการหรือผู้บริหารหลายฝ่าย ทำให้มีความชำนาญในการตัดสินใจ ช่วยลดต้นทุนในการจัดการลงได้ โดยปกติค่าใช้จ่ายทางด้านการบริหารและการจัดการจะไม่ผันแปรเป็นสัดส่วนเดียวกับปริมาณการผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะมีลักษณะกึ่งคงที่กึ่งผันแปร คือจะคงที่สำหรับช่วงปริมาณการผลิตจำนวนหนึ่งเท่านั้น และถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นค่าใช้จ่ายก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นในช่วงที่ต้นทุนประเภทนี้ยังคงที่อยู่ การเพิ่มปริมาณการผลิตขึ้นจะมีผลทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยลดลง

(4) การประหยัดทางการตลาด ค่าใช้จ่ายทางการตลาด เช่น ค่าโฆษณา ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายทางด้านการบริหาร ซึ่งไม่ผันแปรไปตามปริมาณการผลิต ดังนั้นปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นจึงมีผลทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง นอกจากการประหยัดในลักษณะข้างต้นแล้ว หน่วยธุรกิจยังได้ผลประโยชน์ทางด้านอื่นๆ จากการขยายปริมาณการผลิตออกไป อาทิ เช่น การซื้อปัจจัยการผลิตคราวละมากๆ ของกิจการขนาดใหญ่ จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่กิจการทั้งในแง่การต่อรองราคาให้ราคาปัจจัยลดลงและแง่ของค่าขนส่งต่อหน่วยที่ต่ำลง การกู้ยืมเงินทุนเพื่อใช้ในกิจการก็เช่นกัน กิจการขนาดใหญ่ย่อมมีแนวโน้มที่จะสามารถจัดหาเงินทุนมาได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ การประหยัดที่เกิดกับกิจการดังกล่าวมีผลทำให้ต้นทุนเฉลี่ยระยะยาว (LAC) ของหน่วยธุรกิจค่อยๆ ลดลงเมื่อปริมาณและขนาดผลิตรายขยายออกไปในระยะแรก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อกิจการได้ขยายขนาดการผลิตไปถึงระดับหนึ่ง จนทำให้กิจการสามารถได้ประโยชน์จากการประหยัดจากขนาดทุกชนิดได้อย่างเต็มที่แล้ว เมื่อธุรกิจขยายกิจการต่อไปอีกจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยระยะยาวสูงขึ้นและเกิดการไม่ประหยัดจากขนาด

2. การประหยัดจากขนาดภายนอก (External Economies of Scale) หมายถึง การประหยัดที่เกิดขึ้นภายนอกกิจการ ได้แก่ เมื่อเกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ จะทำให้มีการค้นคว้าหาวัตถุดิบใหม่ๆ ที่มีต้นทุนต่ำหรือมีคุณภาพสูงขึ้นมาใช้ หน่วยผลิตย่อมสามารถลดต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยให้ต่ำลงได้ ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนเฉลี่ยระยะยาวลดลงทั้งสิ้น ทำให้เกิดการประหยัดภายนอก ในทางตรงกันข้ามหากมีสาเหตุภายนอกใดๆ มาทำให้เกิดการไม่

ประหยัดจากขนาดก็จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยระยะยาวเลื่อนขึ้นทั้งเส้นเกิดการไม่ประหยัดภายนอก การประหยัดจากขนาดภายนอก เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตปัจจัยการผลิตมีผลทำให้ราคาของปัจจัยการผลิตลดลง ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นต่ำลง การพัฒนาระบบสื่อสารในประเทศให้มีความก้าวหน้าก็จะทำให้การติดต่อสื่อสารมีความรวดเร็วและสะดวกขึ้น

3.1.2 ทฤษฎีต้นทุน²

ต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตนั้น

$$c = \sum_{i=1}^n p_i x_i$$

โดยที่

$$c = \text{ต้นทุนรวม}$$

$$x_i = \text{ปัจจัยการผลิตชนิดที่ } i$$

$$p_i = \text{ราคาปัจจัยการผลิตชนิดที่ } i$$

ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต แสดงถึงต้นทุนที่ต่ำที่สุดที่ใช้ในการผลิตสินค้าจำนวนหนึ่ง ณ ระดับราคาปัจจัยการผลิตระดับหนึ่ง สามารถเขียนได้ดังนี้

$$c = f(y, p) \quad \text{เมื่อ } p = (p_1, \dots, p_n)$$

นั่นคือ ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต (c) ขึ้นอยู่กับราคาปัจจัยการผลิต (p) และปริมาณผลผลิต (y) ที่เราต้องการ

ฟังก์ชันการผลิต คือ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิต สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$y = f(x) \quad \text{เมื่อ } x = (x_1, \dots, x_n)$$

โดยที่ y แทน ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิต (x) และ f เป็นฟังก์ชันที่สะท้อนระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต

สมมติให้ ปริมาณผลผลิต y ขึ้นอยู่กับปริมาณปัจจัยการผลิต x_1 และ x_2 ที่ใช้ผลิต y ภายใต้ระดับเทคโนโลยี f ซึ่งอยู่คงที่ อาจแบ่งได้เป็น 3 กรณีย่อยดังนี้

² กชกร ศรีวรรณ , “การประหยัดจากขนาดของบริษัทประกันชีวิตในประเทศไทย,” (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550), น.10 – 12.

กรณีทีหนึ่ง คือ ปริมาณ y จะเปลี่ยนแปลง ถ้าปริมาณ x_1 เปลี่ยนแปลง โดยที่ ปริมาณ x_2 อยู่คงที่ (และ f อยู่คงที่)

กรณีที่สอง คือ ปริมาณ y จะเปลี่ยนแปลง ถ้าปริมาณ x_2 เปลี่ยนแปลง โดยที่ ปริมาณ x_1 อยู่คงที่ (และ f อยู่คงที่)

กรณีที่สาม คือ ปริมาณ y จะเปลี่ยนแปลง ถ้าปริมาณ x_1 เปลี่ยนแปลง และ ปริมาณ x_2 เปลี่ยนแปลง (f อยู่คงที่)

สำหรับกรณีทีหนึ่งและสองมีความเหมือนกันที่ปริมาณ y เปลี่ยนแปลงไปโดยที่มี ปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งตัวอยู่คงที่ เรียกความสัมพันธ์ในการผลิตลักษณะนี้ว่าเป็นการผลิตระยะสั้น (Short Run Production) ส่วนกรณีทีสาม เป็นกรณีทีปัจจัย x_1 และ x_2 สามารถเปลี่ยนแปลง ปริมาณได้ ซึ่งเรียกความสัมพันธ์การผลิตในกรณีทีไม่มีปัจจัยคงที่เลยว่าเป็นการผลิตระยะยาว (Long Run Production)

คุณสมบัติของฟังก์ชันต้นทุนการผลิต

ถ้า f มีคุณสมบัติ Continuous และ Strictly Increasing จะได้ว่าฟังก์ชันต้นทุนการผลิต $c(y, p)$

- มีค่าเป็นศูนย์ เมื่อ $y = 0$
- มีลักษณะ Strictly Increasing in y สำหรับ all $p > 0$
- มีลักษณะ Increasing in p
- มีคุณสมบัติ Homogeneous of Degree One in p
- มีลักษณะ Concave in p

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษานี้จะใช้แบบจำลองของ Edgar และคณะ (1971) มาประยุกต์ใช้ เนื่องจาก แบบจำลองนี้สามารถกำหนดตัวแปรในสมการต้นทุน (Cost Function) จากสมการผลผลิต ซึ่งทั้งสองสมการนี้เป็น Duality กัน ทั้งนี้เพื่อทดสอบหาค่า Economies of Scale และ วิเคราะห์ความ

สัมพันธภาพของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีผลต่อต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ไทย ว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวนั้นมีผลกระทบต่อตัวแปรตาม(ต้นทุนรวม)ของธนาคารพาณิชย์ไทยอย่างไร ซึ่งแบบจำลองของ Edgar และคณะ (1971) มีวิธีวัด Economies of Scale ด้วยค่าคงที่ α_1 ซึ่งทำให้สะดวกต่อการวัดและการศึกษา โดยในที่นี้ได้สมมติว่า สมการผลผลิตของธนาคารพาณิชย์มีลักษณะเป็น Cobb-Douglas Form และได้ศึกษาโดยใช้ข้อมูลแบบ Panel Data³ และใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และ Fixed Effect⁴ ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่มีความสอดคล้องหรือมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามซึ่งได้แก่ ต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด กับตัวแปรอิสระ ซึ่งได้แก่ ผลิตรภัณฑ์ทั้งหมดของธนาคารพาณิชย์ และราคาปัจจัยการผลิตได้อย่างไร โดยมีสมมติฐานว่าธนาคารพาณิชย์จะพยายามดำเนินธุรกิจให้ต้นทุนในการดำเนินงานมีค่าต่ำสุด (Cost Minimization) และธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีการประหยัดจากขนาดการผลิตมากที่สุด ในครั้งนี้ได้นำตัวแปรความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม ซึ่งเป็นตัวแปรที่วัดอัตราดอกเบี้ยคุณภาพของผลผลิตและมีผลกระทบต่อต้นทุนในการดำเนินงานของธนาคาร พร้อมทั้งยังได้เพิ่มตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ซึ่งแสดงสัดส่วนการถือหุ้นของชาวต่างชาติมาพิจารณาด้วย เนื่องจากมีผลต่อต้นทุน กล่าวคือ ธนาคารที่มีผู้ถือหุ้นเป็นชาวต่างชาติถือหุ้นอยู่สามารถกู้ยืมเงินจากต่างประเทศหรือธนาคารแม่ในต้นทุนที่ถูกลง ซึ่งสามารถช่วยลดต้นทุนได้บ้าง ดังนั้นจึงกำหนดให้สัดส่วนการถือหุ้นของธนาคารที่ชาวต่างชาติถือหุ้นเกินกว่า 25% มีค่าเป็น 1 และสัดส่วนการถือหุ้นของธนาคารที่ชาวต่างชาติถือหุ้นต่ำกว่า 25% มีค่าเป็น 0 จากการศึกษานี้ได้ใช้สมการผลผลิต (Production Function) ในรูป Cobb-Douglas แสดงได้ดังนี้

$$MinC = P_1X_1 + P_2X_2 + P_3X_3 \quad (1)$$

³ Panel Data มีข้อดี คือ ช่วยเพิ่มจำนวนข้อมูลและจำนวน Degree of Freedom และเป็นการวิเคราะห์ปัญหาโดยดูจากข้อมูลทั้งภาคตัดขวางและอนุกรมเวลา

⁴ Fixed Effect Model - ข้อมูลที่เป็น Panel Data ใช้ Fixed Effect เพื่อแยกค่าสัมประสิทธิ์คงที่ (Intercept) ของแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Individuals) ที่แตกต่างกัน เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์คงที่ (Intercept) ของแต่ละข้อมูลตัดขวาง (Individuals) ไม่แตกต่างกันตามช่วงเวลา (Vary Overtime or Time Invariant) ในขณะที่ความชันของค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ของตัวแปรอิสระไม่แตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง

จากฟังก์ชันการผลิต $Y = a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2} X_3^{a_3} u$ (2)

โดย P_1, P_2, P_3 = ราคาปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1, 2 และ 3
 X_1, X_2, X_3 = ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ 1, 2 และ 3
 Y = ปริมาณผลผลิตรวม ($Y_1 + Y_2 + Y_3$)
 Y_1, Y_2, Y_3 = ปริมาณผลผลิตชนิดที่ 1, 2 และ 3
 a_1, a_2, a_3 = ค่าคงที่
 u = error term

ผลลัพธ์ของ Cost Function ที่เหมาะสม ที่ Derive ได้จากสมการที่ (1) และ (2) สามารถแสดงได้ ดังนี้

$$TC = s(a_0 a_1^{a_1} a_2^{a_2} a_3^{a_3})^{-1/s} Y^{1/s} (P_1^{a_1} P_2^{a_2} P_3^{a_3})^{1/s} u^{-1/s} \quad (3)$$

$$TC = k Y^{1/s} P_1^{a_1/s} P_2^{a_2/s} P_3^{a_3/s} v \quad (4)$$

โดยที่ $s = a_1 + a_2 + a_3$
 $k = s(a_0 a_1^{a_1} a_2^{a_2} a_3^{a_3})^{-1/s}$
 $v = u^{-1/s}$

สมการที่ (4) สามารถแปลงให้เป็นสมการเส้นตรง โดยการ Take Natural Logarithm จะได้

$$\ln TC = \ln k + (1/s) \ln Y + (a_1/s) \ln P_1 + (a_2/s) \ln P_2 + (a_3/s) \ln P_3 + \ln v \quad (5)$$

โดย $\alpha_0 = \ln k$
 $\alpha_1 = 1/s$
 $\beta_1 = a_1/s$
 $\beta_2 = a_2/s$
 $\beta_3 = a_3/s$

ดังนั้น สมการ (5) จะปรากฏดังนี้

$$\ln TC = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y + \beta_1 \ln P_1 + \beta_2 \ln P_2 + \beta_3 \ln P_3 + \ln v \quad (6)$$

และในการศึกษาครั้งนี้จะนำตัวแปรความเสี่ยงในการให้กู้ยืม และ ตัวแปรหุ่นตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้นมาพิจารณาด้วย ซึ่งรูปสมการดังกล่าวจะปรากฏดังนี้

$$\ln TC_{it} = \alpha_{0it} + \alpha_1 \ln Y_{it} + \beta_1 \ln P_{1it} + \beta_2 \ln P_{2it} + \beta_3 \ln P_{3it} + \beta_4 \ln R_{it} + \beta_5 Dum_{it} + u_{it} \quad (7)$$

โดยที่ $\alpha_1, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 > 0$ และ $\beta_5 < 0$ และ $u_{it} = \ln v$

เพื่อหาเครื่องวัด Economies of Scale จะ Partial Differentiate with Respect to Total Cost Function ผลจะเป็นดังนี้

$$\frac{\partial \ln TC}{\partial \ln Y} = \frac{\partial TC / TC}{\partial Y / Y} = \frac{\partial TC \cdot Y}{\partial Y \cdot TC} = \frac{MC}{AC} = \alpha_1 \quad (8)$$

จาก (8) ถ้าค่า $\alpha_1 < 1$ แสดงว่าหน่วยผลิตอยู่ในช่วง Economies of Scale

ถ้าค่า $\alpha_1 = 1$ แสดงว่าหน่วยผลิตอยู่ในช่วง Constant Economies of Scale

ถ้าค่า $\alpha_1 > 1$ แสดงว่าหน่วยผลิตอยู่ในช่วง Diseconomies of Scale

โดยที่

TC_{it} = ต้นทุนในการดำเนินการทั้งหมด ประกอบด้วย ดอกเบี้ยเงินฝากและเงินกู้
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารสถานที่และอุปกรณ์
ค่าธรรมเนียมและบริการ ค่าขาดทุนจากอัตราแลกเปลี่ยนและค่าใช้จ่ายอื่น
 Y_{it} = ผลิตภัณฑ์รวมทั้งหมดของธนาคารพาณิชย์ ประกอบด้วย เงินให้กู้ยืม เงิน
ลงทุนในหลักทรัพย์ และ ภาระผูกพันภายนอกหน้า ($Y_1 + Y_2 + Y_3$)

X_1 = ปริมาณเงินฝากและเงินกู้ยืมทั้งหมด

X_2 = จำนวนพนักงาน

X_3 = มูลค่าทรัพย์สินคงทน ประกอบด้วย มูลค่าที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์

P_{1it} = อัตราดอกเบี้ย

P_{2it} = อัตราค่าจ้างพนักงาน

P_{3it} = ราคาสินค้านำเข้าที่แท้จริง

R_{it} = ความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม

Dum_{it} = ตัวแปรหุ่นวัดสัดส่วนการถือหุ้นของธนาคารที่ชาวต่างชาติถือหุ้นเกิน
กว่า 25% มีค่าเป็น 1 และสัดส่วนการถือหุ้นของธนาคาร ที่ชาวต่างชาติถือ
หุ้นต่ำกว่า 25% มีค่าเป็น 0

α_1 = ความยืดหยุ่นของผลผลิตที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากและเงินกู้ยืม

α_2 = ความยืดหยุ่นของผลผลิตที่มีผลต่อปัจจัยแรงงาน

- α_3 = ความยืดหยุ่นของผลผลิตที่มีผลต่อมูลค่าสินค้าทุน
 α_0 = แสดงค่าต้นทุนคงที่
 α_1 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรผลผลิต
 β_1 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอัตราดอกเบี้ย
 β_2 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอัตราค่าจ้างพนักงาน
 β_3 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรราคาสินค้าทุนที่แท้จริง
 β_4 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม
 β_5 = แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร Dummy
 u_{it} = ค่าความคลาดเคลื่อนของสมการ

3.2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้จะใช้ข้อมูลรายไตรมาสจากงบการเงินตั้งแต่ปี 2541 – 2549 ของธนาคารพาณิชย์ไทย 14 แห่ง ที่ยังเปิดดำเนินการอยู่ ณ สิ้นปี 2549 โดยข้อมูลที่ใช้จะเป็น Panel Data และมีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. ผลิตรวมทั้งหมดของธนาคารพาณิชย์ (Y)

ผลผลิตเป็นตัวแปรหนึ่งในการกำหนดต้นทุนในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ กล่าวคือ เมื่อธนาคารขยายผลผลิตเพิ่มขึ้น จะทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์สูงขึ้นด้วย ซึ่งผลผลิตของธนาคาร ก็คือการให้บริการทางการเงินต่างๆของธนาคาร โดยนำมาซึ่งรายได้สู่ธนาคาร

ในที่นี้ Y หมายถึงผลิตรวมทั้งหมดของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งประกอบด้วย

(1) ปริมาณเงินให้กู้ยืม (Y_1) ข้อมูลมีหน่วยเป็นล้านบาท ซึ่งการให้กู้ยืมนั้นถือเป็นการใช้เงินทุนที่สำคัญที่สุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยส่วนใหญ่จะใช้ไปในการหารายได้ให้แก่ธนาคาร สามารถคำนวณได้จาก ปริมาณเงินให้กู้ยืม ถ่วงน้ำหนักด้วย รายได้จากเงินให้กู้ยืม หารด้วยรายได้รวม และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

(2) เงินลงทุนในหลักทรัพย์ (Y_2) ข้อมูลมีหน่วยเป็นล้านบาท ประกอบด้วย

1) เงินลงทุนในหลักทรัพย์รัฐบาล ได้แก่ตัวเงินคลังและพันธบัตรที่ออกโดยรัฐบาลไทย ทั้งที่เป็นเงินบาท หรือเงินต่างประเทศที่จำหน่ายในประเทศไทยหรือต่างประเทศที่เป็น

กรรมสิทธิ์ของธนาคาร รวมทั้งหุ้นกู้หรือพันธบัตรที่องค์การของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือนิติบุคคล เป็นผู้ออกโดยรัฐบาลไทยเป็นผู้ค้ำประกันเงินต้นและดอกเบี้ย

2) หลักทรัพย์จดทะเบียนและรับอนุญาต (Listed and Authorized Securities) หมายถึงหลักทรัพย์ตามกฎหมายในกฎหมายว่าด้วยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย นอกเหนือไปจากหลักทรัพย์รัฐบาล และที่รัฐบาลค้ำประกัน

3) หลักทรัพย์อื่น (Other Securities) หมายถึงหุ้นหรือหุ้นกู้ของบริษัทจำกัด หลักทรัพย์รัฐบาลต่างประเทศ และหลักทรัพย์อื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว

คำนวณได้จาก เงินลงทุนในหลักทรัพย์รัฐบาลส่วนที่เกินอัตราบังคับขั้นต่ำ หลักทรัพย์ จดทะเบียนและหลักทรัพย์อื่นๆ ถ่วงน้ำหนักด้วยรายได้จากเงินลงทุนหารด้วยรายได้รวม และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

(3) จำนวนหนี้สินที่อาจเกิดภายในและภาระผูกพัน (Y_3) ข้อมูลมีหน่วยเป็นล้านบาท ประกอบด้วย การรับรองตัว letter of credit การรับอาวัลตัวเงิน การค้ำประกันการยืมเงิน และการค้ำประกันอื่นๆ ถ่วงน้ำหนักด้วยรายได้จากค่าธรรมเนียม หารด้วยรายได้รวม และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

2. ราคาของปัจจัยการผลิต (P) ประกอบด้วย

(1) อัตราดอกเบี้ย (P_1) ข้อมูลมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์(%) ประกอบด้วยดอกเบี้ยเงินฝากและดอกเบี้ยเงินกู้ยืมจากธนาคารหรือบุคคลอื่น เพื่อก่อให้เกิดรายได้ โดยดอกเบี้ยเงินฝากเป็นค่าใช้จ่ายที่ธนาคารพาณิชย์ต้องจ่ายให้แก่ผู้ฝากเงินทุกประเภท และถือเป็นต้นทุนที่มีปริมาณสูงสุดของธนาคารพาณิชย์ สำหรับดอกเบี้ยเงินกู้ยืมเป็นค่าใช้จ่ายในกรณีที่ธนาคารพาณิชย์มีเงินฝากไม่พอที่จะให้กู้ยืม ธนาคารจึงต้องกู้ยืมจากแหล่งเงินทุนอื่นเพื่อนำมาให้ผู้กู้ยืมต่อ ซึ่งธนาคารพาณิชย์จะได้รับกำไรจากส่วนต่างของดอกเบี้ย P_1 สามารถคำนวณได้จาก ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับดอกเบี้ยทั้งสิ้นหารด้วยจำนวนเงินฝากและเงินกู้ยืมทั้งหมด โดยค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้จะทำให้ต้นทุนรวมสูงขึ้น และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

(2) อัตราค่าจ้างพนักงาน (P_2) โดยข้อมูลมีหน่วยเป็นบาทต่อชั่วโมง หมายถึง ค่าตอบแทนที่ผู้ว่าจ้างจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง ได้แก่เงินเดือนค่าจ้าง โบนัส เงินช่วยเหลือเพื่อสวัสดิการ ภาษีเงินได้ที่กิจการจ่ายแทนกรรมการ ลูกจ้าง และเงินอย่างอื่นที่จ่ายให้แก่กรรมการ พนักงาน และลูกจ้างของกิจการ ซึ่งในที่นี้คำนวณได้จากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานที่ปรากฏอยู่ในงบกำไรขาดทุน หารด้วยจำนวนพนักงาน ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้มีผลทำให้ต้นทุนของธนาคารสูงขึ้นเช่นกันและคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

(3) ราคาสินค้าทุนที่แท้จริง (P_3) โดยข้อมูลมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์(%) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสินทรัพย์ถาวรที่ใช้ในการดำเนินกิจการ ได้แก่ ค่าเช่า ค่าซ่อมแซม ค่าบริการในการบำรุงรักษา ค่าดอกเบี้ยประกันอัคคีภัย ค่าภาษีที่ดิน และโรงเรือน ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าวัสดุ และของใช้ในส่วนที่เกี่ยวกับอาคารสถานที่ และอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานเครื่องติดตั้ง และยานพาหนะ คำนวณได้จาก ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารสถานที่ และอุปกรณ์หารด้วยจำนวนเงินฝากในปีนั้น และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

3. ความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม (R) ข้อมูลมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์(%) โดยความเสี่ยงจากการให้กู้ยืมถือเป็นตัวแทนในการวัดอัตราด้อยคุณภาพของผลผลิตของธนาคารและเป็นตัวกำหนดต้นทุนตัวหนึ่ง และในที่นี้ค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญเสียถือเป็นตัวแทนความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม ซึ่งเป็นตัวเลขที่ธนาคารสำรองจากการประเมินคุณภาพของสินเชื่อที่ให้กู้ยืมที่ธนาคารพาณิชย์คาดว่าจะอาจจะไม่สามารถเรียกเก็บหนี้คืนได้ กล่าวคือถ้าหนี้สงสัยจะสูญเสียเพิ่ม ค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญเสียซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ความเสี่ยงจากการให้กู้ยืม สามารถคำนวณได้จาก ค่าเผื่อนี้สงสัยจะสูญเสียหารด้วยปริมาณเงินให้กู้ยืม และคาดว่าจะมีผลในทิศทางเดียวกันกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด

4. ตัวแปรหุ่น (Dum) เป็นตัวแปรที่วัดสัดส่วนการถือหุ้นของธนาคารที่ชาวต่างชาติถือหุ้นเกินกว่า 25% มีค่าเป็น 1 และสัดส่วนการถือหุ้นของธนาคาร ที่ชาวต่างชาติถือหุ้นต่ำกว่า 25% มีค่าเป็น 0 ซึ่งตัวแปรหุ่นของธนาคารพาณิชย์ไทยที่มีต่างชาติถือหุ้นเกินร้อยละ 25 นั้นมีผลต่อต้นทุน กล่าวคือ ธนาคารพาณิชย์ที่มีชาวต่างชาติถือหุ้น โดยส่วนมากจะมีผู้บริหารที่มีประสบการณ์ระดับนานาชาติทำให้มีวิสัยทัศน์กว้างไกลตลอดจนมีการวางแผนการทางตลาดได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ธนาคารเหล่านี้ยังมีความแข็งแกร่งทางการเงิน สามารถจัดหาเงินทุนได้จากหลายแห่งและยังมีธนาคารแม่คอยสนับสนุนทางการเงิน ทำให้มีต้นทุนทางการเงินต่ำ และคาดว่าจะมีผลในทิศทางตรงกันข้ามกับต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด