

กรอบความคิดทางทฤษฎี และวรรณกรรมปริทรรศน์

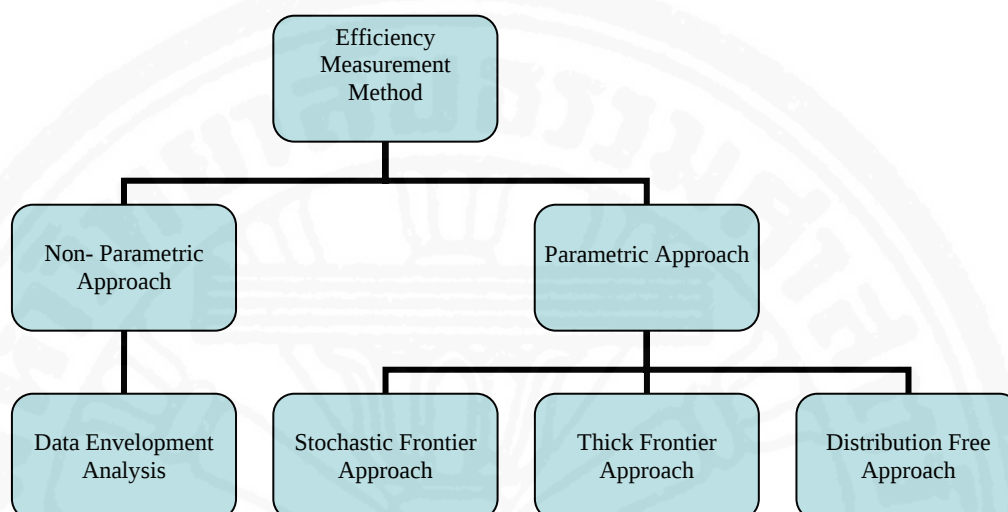
2.1 กรอบความคิดทางทฤษฎี (Conceptual Framework)

ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต (Productive Efficiency) เริ่มขึ้นในทศวรรษที่ 1950 โดย Koopmans (1951) Debreu (1951) และ Shephard (1953) โดย Koopmans ได้ให้คำจำกัดความของประสิทธิภาพการผลิตว่า ผู้ผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตต่อเมื่อไม่สามารถผลิตผลผลิตไปได้มากกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ นอกเสียจากจะเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไป ในขณะที่ Debreu และ Shephard ได้เสนอ Distance Function โดยวัดจากเส้นรังสีของการผลิตที่ออกจากเส้นขอบเขตการผลิต (Frontier) โดย Debreu ให้ความสนใจในด้าน Output-expanding direction ส่วน Shepherd ให้ความสนใจในด้าน Input-conserving direction ซึ่งแนวคิดการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคจาก Distance Function มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการวัดประสิทธิภาพ

Farrell (1957) เป็นผู้ริเริ่มในการวัดประสิทธิภาพทางการผลิต อาศัยแนวคิดจาก Koopmans และ Debreu โดย Farrell โดยกำหนดว่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนประกอบไปด้วย ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางการจัดสรร (Allocative Efficiency) และทำการศึกษาเกษตรกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยใช้วิธี Linear programming ซึ่งมีอิทธิพลต่อ Charnes, Cooper and Rhodes (1978) ในการพัฒนาแนวคิด Data envelopment analysis (DEA) ซึ่งเป็นวิธี non-parametric approach นอกจากนี้งานของ Farrell ยังมีอิทธิพลต่องานของ Aigner and Chu (1968), Seitz (1971), Timmer (1971), Afriat (1972) และ Richmond (1974) ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแนวคิด Stochastic frontier Analysis ภายหลังมีการพัฒนาการวัดประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนได้แก่ Thick frontier analysis (TFA) และ Distribution-free approach (DFA) ซึ่ง SFA TFA และ DFA เป็นวิธี parametric approach¹

¹ การประมาณโดยใช้วิธีเศรษฐมิติ เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์โดยการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis)

ภาพที่ 2.1
แนวความคิดการวัดประสิทธิภาพ



ที่มา : จากการรวบรวม

ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ

1.ประสิทธิภาพทางการผลิตทางเทคนิค (Technical Efficiency) คือ อัตราส่วนของหน่วยการผลิตนั้นที่จะผลิตสินค้าหรือบริการให้ได้มากที่สุดจากปัจจัยการผลิตหนึ่งที่กำหนด หรืออีกนัยหนึ่งคือการใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยที่สุดเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนหนึ่งที่กำหนดไว้

2.ประสิทธิภาพการผลิตทางการจัดสรร (Allocative Efficiency) คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตที่วัดเป็นมูลค่า (มีการนำราคาผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิตเข้ามาคำนวณด้วยแต่โดยทั่วไปสนใจเฉพาะราคาของปัจจัยการผลิต) ที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำสุดภายใต้ระดับผลผลิตและราคาปัจจัยที่กำหนดขึ้น

โดยพิจารณาได้จากภาพ 2.2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ในการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 เพื่อผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง กำหนดให้เป็น Y

$L(y_A)$ คือ เส้น Isoquant Curve หรือเส้นผลผลิตต่อหนึ่งหน่วย ซึ่งแบ่งพื้นที่ในการพิจารณาออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่อยู่เหนือเส้น $L(y_A)$ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ในปริมาณที่สามารถผลิตสินค้าจำนวน y_A หน่วยภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน อีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนที่อยู่ใต้เส้น $L(y_A)$ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดที่ไม่สามารถผลิตผลผลิต จำนวน y_A หน่วยได้ และสุดท้ายคือ ส่วนที่อยู่บนเส้น $L(y_A)$ แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน

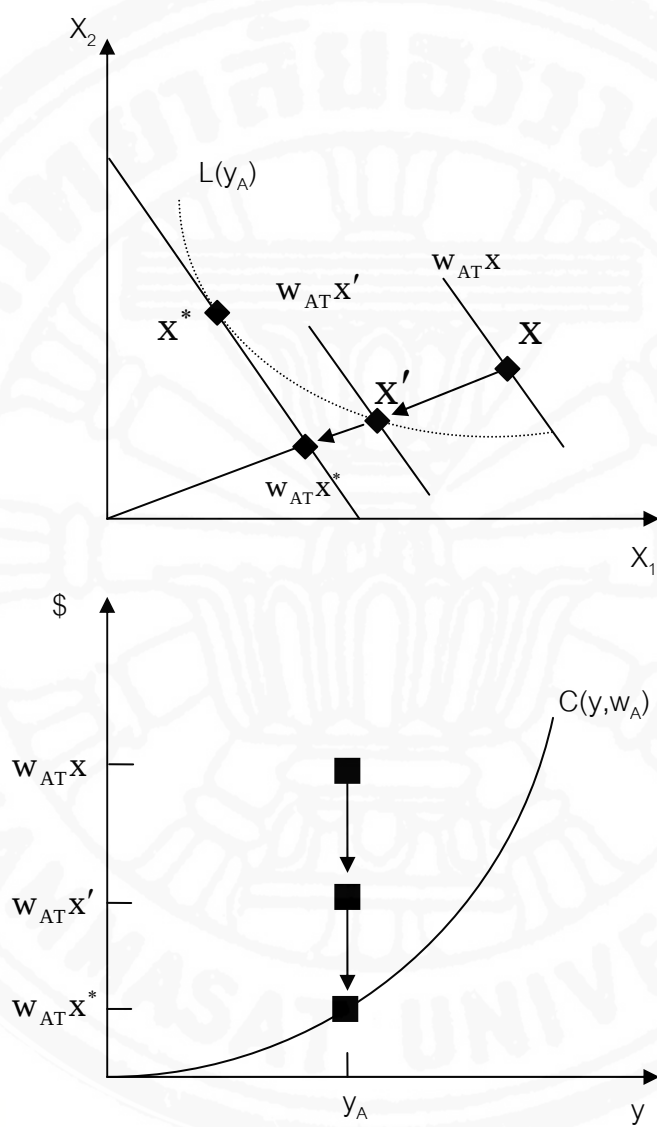
ในการผลิตสินค้า y_A หน่วยอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าจุด x คือจุดของหน่วยผลิตหนึ่ง หน่วยผลิตสามารถลดปริมาณปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิต y_A โดยผลิต ณ จุด x' ดังนั้นความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี (Cost of technical inefficiency: CTI) เท่ากับ $w_{AT}x'/w_{AT}x$

$w_{AT}x^*, w_{AT}x', w_{AT}x$ คือ เส้น Isocost Curve เป็นเส้นที่แสดงสัดส่วนของจำนวนปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ภายใต้ต้นทุนการผลิตเท่ากันในแต่ละเส้น และต้นทุนการผลิตของเส้น $w_{AT}x^* < w_{AT}x' < w_{AT}x$ ดังนั้น จุด x^* มีต้นทุนการผลิตน้อยกว่า จุด x' หน่วยผลิตสามารถจัดสรรสัดส่วนปัจจัยการผลิตจากจุด x' เป็นจุด x^* เพื่อให้ได้ผลผลิต Y จำนวน 1 หน่วยเท่าเดิม แต่มีต้นทุนถูกกว่า ดังนั้นความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Cost of allocative inefficiency : CAI) เท่ากับ $w_{AT}x^*/w_{AT}x'$

ดังนั้นหน่วยผลิตที่ทำการผลิต ณ จุด x^* จะเป็นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านการจัดสรร ส่วนจุด x' เป็นจุดที่หน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว ในขณะที่จุด x เป็นจุดที่หน่วยผลิตไม่มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านการจัดสรร

ภาพที่ 2.2

The Measurement and Decomposition of Cost Efficiency



ที่มา : Subla C. Kumbhakar and C. A. Knox Lovell, (2003)

2.1.1 การศึกษาประสิทธิภาพตามแนวทางของ Data Envelopment Analysis (DEA)

Joseph Farrell (1957) ได้คิดค้นวิธี DEA ใช้หลักการของ “เส้นประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)” ต่อมา Charnes, Cooper and Rhodes (1987) ได้พัฒนาแบบแนวคิด DEA ใช้หาประสิทธิภาพขององค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ในการหาประสิทธิภาพนั้นต้องสร้างเส้นประสิทธิภาพขึ้นมา ซึ่งเส้นนี้จะเสมือนหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แล้วนำหน่วยผลิตอื่นๆมาเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตที่อยู่บนเส้นนี้ หากหน่วยผลิตใดอยู่บนเส้นนี้แสดงว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด มีค่าความมีประสิทธิภาพ (Efficiency Score) เท่ากับ 1 หรือมีการดำเนินงานที่ดีที่สุด (Best Practice) หน่วยผลิตที่ไม่ได้อยู่บนเส้นนี้แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ ในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตใช้การเทียบอัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต วิธีนี้เหมาะกับธุรกิจที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายอย่าง และเป็นธุรกิจที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อช่วยลดความแตกต่างด้านประสิทธิภาพอันเกิดจากความแตกต่างระหว่างต้นทุนของปัจจัยการผลิต DEA ใช้วัดความมีประสิทธิภาพจากอัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตเท่านั้นโดยไม่ได้คำนึงถึงราคาของปัจจัยการผลิต ดังนั้นจึงเหมาะกับธุรกิจที่ไม่แสวงหากำไร เช่น มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล การผลิตสาธารณูปโภคเท่านั้น

สมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบ Constant Return to Scale โดยกำหนดให้มีหน่วยผลิต N หน่วยผลิต หรือเรียกว่า DMU (Decision Making Unit) ซึ่งมีปัจจัยการผลิต k ชนิด และผลผลิต M ชนิด ดังนั้นปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแต่ละ DMU แทนด้วย x_i และ y_i ตามลำดับ วิธี DEA จะสร้างเส้นขอบเขตของการผลิตในรูปแบบ non-parametric frontier ขึ้นโดยจุดที่อยู่ที่ตั้งของแต่ละ DMU ที่อยู่บนเส้นขอบเขตการผลิตหรือที่อยู่เหนือขึ้นไป โดย DEA จะทำการวัดประสิทธิภาพในรูปของสัดส่วนผลผลิตในรูปของปัจจัยการผลิต $(u'y_i / v'x_i)$ ซึ่งสามารถกำหนดสมการในโปรแกรมเชิงเส้นตรงได้ดังนี้

Optimization Problem

$$Max_{u,v} (u'y_i / v'x_i),$$

Subject to Constraints

$$u'y_j / v'x_j \leq 1$$

$$u \geq 0, v \geq 0$$

โดย x_i คือ เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต
 y_i คือ เวกเตอร์ของผลผลิต
 u คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิต
 v คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต
 i, j คือ หน่วยผลิตที่ $1, 2, 3, \dots, n$

ในการคำนวณก็คือหาค่า u และ v ซึ่งเป็นสัดส่วนของปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตที่ดีที่สุดที่ DMU ต่างๆ จะเป็นได้ ดังนั้นหน่วยผลิตที่ i ที่สูงสุดเมื่อเทียบกับจุดที่ดีที่สุดจะมีค่าไม่เกิน 1

2.1.2 การศึกษาประสิทธิภาพตามแนวทางของ Stochastic Frontier Analysis (SFA)

ในปี 1977 มีงานที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับ SFA ออกมาพร้อมกัน 2 ชุด ได้แก่งานของ Meeusen and van Den Broeck (MB) ในเดือนพฤษภาคม และงานของ Aigner, Lovell and Schmidt (ALS) เดือนมิถุนายน โดยงานของทั้ง 2 มีความใกล้เคียงกัน ต่อมาในปีเดียวกัน Battese and Corra (1977) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ SFA ซึ่งงานทั้ง 3 ชิ้นนี้ ให้ความสำคัญในเรื่องของความคลาดเคลื่อน โดยให้ความคลาดเคลื่อนประกอบไปด้วย ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Error) และความไม่มีประสิทธิภาพเทคนิค (Technical Inefficiency) โดยพิจารณาจากสมการการผลิต

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot \exp(v_i) \cdot TE_i \quad (2.1.2.1)$$

โดย $v_i =$ Random Error

$$TE_i = -u_i = \text{Technical Inefficiency}$$

โดย MB กำหนดให้ u_i มีการกระจายแบบ Exponential distribution

Battest and Corra กำหนดให้ u_i มีการกระจายแบบ Half normal distribution
 ALS จะพิจารณาทั้งการกระจายของ u_i ค่าพารามิเตอร์ของ β, σ_v^2 และค่า
 พารามิเตอร์ของ σ_u^2 ที่สัมพันธ์กับ u_i

SFA สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่เป็น Cross-section data และ Panel data โดยข้อมูลที่มีลักษณะแบบ Panel data คือมีจำนวนของ Cross section data ของ N หน่วยผลิต มากกว่าจำนวนของช่วงเวลา ข้อดีของ Panel data คือทำให้ข้อมูลมีมากขึ้นส่งผลจำนวน degree of freedom มีมากขึ้น งานของ Pit and Lee (1981) กำหนดให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่แปรผันตามเวลา $u_{it} = u_i$ เมื่อ i คือหน่วยผลิตมีค่าเท่ากับ 1,2,3,...,N และ t คือระยะเวลามีค่าเท่ากับ 1,2,3,...,T ในขณะทำงานของ Kumbhakar (1990) บอกว่าความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคแปรผันตามเวลา $u_{it} = [1 + \exp(bt + ct^2)]^{-1} u_i$ งานของ Battese and Coelli (1992) กำหนดให้ $u_{it} = \{\exp[-\eta(t-T)]\} u_i$ ต่อมา Battese and Coelli (1995) ได้เสนอว่า ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคใน Stochastic frontier model มีค่าเป็นบวกและเป็นฟังก์ชันของตัวแปรภายนอกที่อธิบายลักษณะของหน่วยการผลิต โดยมีรูปแบบดังนี้

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot \exp(v_i) \cdot \exp(-u_i) \quad (2.1.2.2)$$

$$u_i = z_i \delta \quad (2.1.2.3)$$

z_i คือ เวกเตอร์ของตัวแปรภายนอกที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีค่า mean เท่ากับ 0 และมีการกระจายแบบ truncated ที่ 0

ความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE) สามารถหาได้จากสัดส่วนผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงกับขอบเขตผลผลิต

$$TE_i = \frac{y_i}{y^*} \quad \text{เมื่อ } y^* \text{ คือผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด} \quad (2.1.2.4)$$

$$TE_i = \frac{f(x_i; \beta) \cdot \exp(v_i) \cdot \exp(-u_i)}{f(x_i; \beta) \cdot \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \quad (2.1.2.5)$$

$$TE_i = \exp(-u_i) = \exp(-z_i \delta) \quad (2.1.2.6)$$

หากสมมติให้สมการที่ 2.1.2.2 อยู่ในรูปของ Cobb-Douglas ที่ใช้รูป log-linear จะได้

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{ni} + v_i - u_i$$

$$TE_i = \exp(-u_i) = \exp(-z_i \delta)$$

ต่อมาได้มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับสมการต้นทุนโดยการเปลี่ยนเครื่องหมายของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจาก $v_i - u_i$ เป็น $v_i + u_i$ และเปลี่ยน Stochastic production frontier model เป็น Stochastic cost frontier model

$$E_i = C(y_i, w_i; \beta) \cdot \exp(v_i) \cdot \exp(u_i) \quad (2.1.2.7)$$

$$EE_i = \frac{C(y_i, w_i; \beta) \cdot \exp(v_i)}{E_i} = \exp\{-u_i\} \quad (2.1.2.8)$$

$\exp\{-u_i\}$ จะแสดงถึงถึงระดับประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน หรือ ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (economic efficiency: EE) ของหน่วยผลิตที่ i ณ ปีที่ t ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดย 0 หมายถึงไม่มีประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและ 1 หมายถึงมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.3 การศึกษาประสิทธิภาพตามแนวทางของ Thick Frontier Approach(TFA)

วิธี TFA ใช้ประมาณค่าหาความไม่มีประสิทธิภาพโดยแบ่งการกระจายของต้นทุนเฉลี่ยของแต่ละหน่วยผลิตออกเป็นควอไทล์ คือแบ่งเป็น 4 ส่วนเรียงจากน้อยไปหามาก โดยวิธีนี้ถูกพัฒนาโดย Berger and Humphrey (1991,1992) ได้กำหนดให้แต่ละช่วงประกอบไปด้วยข้อมูลต้นทุนเฉลี่ยร้อยละ 25 ของจำนวนของข้อมูลทั้งหมด จากนั้นนำชุดข้อมูลแต่ละชุดที่อยู่ในช่วงควอไทล์สูงสุด และต่ำสุดมาหาสมการต้นทุน ดังนั้นความไม่มีประสิทธิภาพเกิดจากความแตกต่างกันของกลุ่มต้นทุนต่ำสุดของหน่วยผลิตและกลุ่มต้นทุนสูงสุดของหน่วยผลิต TFA มีการใช้ไม่บ่อย

แพร่หลายนักเนื่องจากวิธีนี้จะใช้ข้อมูลแค่ครั้งเดียว หรือประมาณร้อยละ 40 ของข้อมูลทั้งหมด ดังนั้นจึงไม่เหมาะกับชุดข้อมูลที่มี Degree of freedom จำนวนน้อย

2.1.4 การศึกษาประสิทธิภาพตามแนวทางของ Distribution Free Approach (DFA)

จากที่ได้กล่าวมาแล้ว SFA กำหนดให้ ความคลาดเคลื่อนภายนอกมีการกระจายแบบ normal distribution และค่าความไม่มีประสิทธิภาพมีการกระจายแบบ asymmetric half-normal โดยการกระจายของทั้งสองถูกนำไปใช้เพื่อหาค่าความไม่มีประสิทธิภาพ แต่ Bauer and Hancock (1993) และ Berger(1993) พบว่าความไม่มีประสิทธิภาพมีแนวโน้มที่จะมีการกระจายแบบ Systematic normal distribution มากกว่าที่เป็น half-normal distribution แต่ถ้าข้อมูลมีลักษณะเป็น panel ข้อจำกัดในสมมติฐานของ SFA ก็สามารถผ่อนคลาย และใช้วิธี DFA ได้ โดยวิธี DFA สมมติว่าค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพมีลักษณะเสถียรเมื่อเวลาผ่านไป ในขณะที่ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนภายนอกเท่ากับ 0 เมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นสมการต้นทุนหรือสมการกำไรจะสามารถประมาณค่าได้ และค่าเฉลี่ยของ residual จากการประมาณค่า แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยการผลิต หน่วยการผลิตที่มีค่าเฉลี่ย residual ต่ำที่สุดแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 วรรณกรรมปริทรรศน์

2.2.1 งานวิจัยที่ใช้แนวความคิดการวัดประสิทธิภาพแบบ DEA

กฤษฎา ว่องตาประดิษฐ์ (2541) ทำการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพในการดำเนินงานกับการปรับโครงสร้างธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ โดยศึกษาลักษณะโครงสร้างธุรกิจบริษัทหลักทรัพย์ บริษัทเงินทุน และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ เพื่อให้เห็นลักษณะโครงสร้างการดำเนินงาน ความเสี่ยงและผลตอบแทนของแต่ละธุรกิจอย่างชัดเจน และทำการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละบริษัท เพื่อนำเสนอรูปแบบและแนวทางการปรับโครงสร้างการดำเนินงานในการเพิ่มประสิทธิภาพในธุรกิจ โดยใช้ข้อมูล 3 ปีย้อนหลังคือปี 2536-2538 ของบริษัทหลักทรัพย์ 14 บริษัท บริษัทเงินทุน 22 บริษัท และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ 35 บริษัท นำไปทดสอบด้วยวิธี

DEA เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์เชิงเส้นตรงที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมทั้งการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินเพื่ออธิบายลักษณะโครงสร้างธุรกิจ

ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มบริษัทหลักทรัพย์มีบริษัทที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามแบบจำลอง DEA มี 5 บริษัท จาก 14 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35.7 ในกลุ่มบริษัทเงินทุนมีบริษัทที่มีประสิทธิภาพ มี 5 บริษัท จาก 22 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.7 และกลุ่มบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์มีบริษัทที่มีประสิทธิภาพ มี 8 บริษัท จาก 35 บริษัท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22.80 บริษัทที่มีประสิทธิภาพในแต่ละกลุ่ม จะเป็นตัวอ้างอิงในการกำหนดแนวทางการปรับโครงสร้างการดำเนินงานของบริษัทอื่นๆ ที่ไม่มีประสิทธิภาพต่อไป โดยการกำหนดแนวทางการปรับเพิ่มปริมาณผลผลิต ซึ่งหมายถึงรายได้ในธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ และแนวทางการปรับลดปัจจัยการผลิตในรูปของค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยปัจจัยการผลิตในส่วนดอกเบี้ยจ่ายมีบทบาทสำคัญต่อความมีประสิทธิภาพของธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์อย่างมาก คือ การมีส่วนต่างอัตราดอกเบี้ยในระดับสูงหรือมีอัตราส่วนดอกเบี้ยจ่ายต่ำ และแม้ธุรกิจเงินทุนจะมีโครงสร้างหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้นในระดับสูงเมื่อเทียบกับธุรกิจอื่นๆ โดยทั่วไป คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 7-8 เท่า แต่ผลการศึกษาพบว่า บริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ค่าอัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้นจะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 6-7 เท่า ในขณะที่กลุ่มธุรกิจหลักทรัพย์มีค่าอัตราส่วนดังกล่าวเฉลี่ย 3-4 เท่า โดยบริษัทหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพมีค่าอัตราส่วนเพียง 1-2 เท่า

2.2.2 งานวิจัยที่ใช้แนวความคิดการวัดประสิทธิภาพแบบ SFA

Anoop Rai (1996) ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพทางต้นทุนของบริษัทประกันชีวิต ที่ตั้งอยู่ใน 11 ประเทศ จำนวน 106 บริษัท ระยะเวลา 5 ปี คือตั้งแต่ปี 1988-1992 โดยใช้วิธี Stochastic cost Frontier model และวิธี Distribution-free model หาค่าความไม่มีประสิทธิภาพ (inefficiency) โดยใช้ฟังก์ชัน Translog cost

$$\begin{aligned} \ln ct = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^3 \alpha_i (p_i) + \sum_{j=1}^2 \beta_j \ln(y_j) + 1/2 \sum_{i=1}^3 \sum_{k=1}^3 \alpha_{ik} (p_i)(p_k) \\ & + 1/2 \sum_{j=1}^2 \sum_{h=1}^2 \beta_{jh} \ln(y_j) \ln(y_h) + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} (p_j) \ln(y_i) \\ & + \sum_{l=1}^4 \gamma_l YR_l + \sum_{i=1}^2 \mu_i D_i + \varepsilon \end{aligned}$$

กำหนดให้

P_1 = ราคาของแรงงาน โดยนำค่าเฉลี่ยค่าแรงบวกค่าcommissionต่อคนในแต่ละประเทศ

P_2 = ราคาของค่าสินไหมทดแทนวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินทรัพย์รวมของแต่ละบริษัท

P_3 = ราคาของทุน คือต้นทุนทั้งหมดที่มีใช้ค่าแรงงานและค่าสินไหมทดแทนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินทรัพย์รวมของแต่ละประเทศ

Y_1 = เบี้ยประกันชีวิต (total life insurance: life health and annuities premiums)

Y_2 = เบี้ยประกันวินาศภัย (personal property casualty and commercial premiums)

$YR_t = 1$ เมื่อ $Yr_1 = 1989$, $Yr_2 = 1990$, $Yr_3 = 1991$, $Yr_4 = 1992$; เท่ากับ 0 โดยปีฐานคือ 1988

D_1 = เท่ากับ 1 เมื่อบริษัทตั้งอยู่ในทวีปยุโรป

D_2 = เท่ากับ 1 เมื่อบริษัทที่มีบริการทั้งประกันชีวิตและที่ไม่ใช่ประกันชีวิต (ให้บริการแบบผสม) เท่ากับ 0 เมื่อบริษัท ดำเนินกิจการอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น (ให้บริการเฉพาะอย่าง)

โดยแบ่งการศึกษาเป็น บริษัทให้บริการผสม และบริษัทที่ให้บริการเฉพาะอย่าง บริษัทขนาดใหญ่และบริษัทขนาดเล็ก เมื่อทำการประมาณค่าโดยวิธี Stochastic cost frontier พบว่า ค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพ ของทุกบริษัทประมาณ 0.273 เมื่อพิจารณาเฉพาะบริษัทที่ให้บริการแบบผสมมีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.283 และบริษัทที่ให้บริการเฉพาะอย่างมีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.258 และหากพิจารณาบริษัทที่ให้บริการแบบผสมและเป็นบริษัทขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.310 เป็นบริษัทขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.254 บริษัทที่ให้บริการเฉพาะอย่างและเป็นบริษัทขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.272 เป็นบริษัทขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยความไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.245 และเมื่อพิจารณาตามประเทศแล้วพบว่าบริษัทที่ตั้งอยู่ในยุโรปมีความมีประสิทธิภาพน้อยกว่าบริษัทที่ตั้งอยู่ในสหรัฐอเมริกาและในญี่ปุ่น บริษัทขนาดใหญ่ในยุโรปมีประสิทธิภาพน้อยกว่าบริษัทขนาดเล็กในยุโรป

ต่อมาเมื่อนำข้อมูลชุดเดียวกันมาประมาณค่าหาความมีประสิทธิภาพโดยวิธี Distribution free approach พบว่า บริษัทขนาดใหญ่ที่อยู่ในญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกามีประสิทธิภาพสูงกว่าบริษัทขนาดเล็กที่อยู่ในญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา แต่ในทวีปยุโรปพบว่าบริษัท

ขนาดเล็กมีประสิทธิภาพสูงกว่า เมื่อนำค่าความไม่มีประสิทธิภาพที่หาได้จากวิธี Stochastic cost frontier มาหาความสัมพันธ์กับตัวแปรที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งตามขนาดและลักษณะการให้บริการ โดยกำหนดตัวแปรต้น คือ 1.ROA /TA (Net Income over Total Asset) 2.SE/TA (Stockholder's Equity(Book Value) over Total Asset) 3.TNL/TA (Total Non-life Premiums over Total Asset) 4.TL/TA (Total Life Premiums over Total Assets) 5. LOG(TA) (Log of Total Asset) 6. GROUP (ตัวแปรหุ่นเท่ากับ1 เมื่อบริษัทให้บริการเฉพาะอย่าง) 7. SIZE (ตัวแปรหุ่นเท่ากับ 1 เมื่อบริษัทมีทรัพย์สินน้อยกว่าค่าสินทรัพย์ระดับกลางของประเทศ 8. YR (ตัวแปรหุ่น มีปี 1988 เป็นปีฐาน) พบว่า SIZE ไม่มีนัยสำคัญ TNL/TA TL/TA และ LOG(TA) มีความสัมพันธ์กับความไม่มีประสิทธิภาพในทางลบและมีนัยสำคัญ หมายความว่า บริษัทที่มีสินทรัพย์ขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าบริษัทที่มีขนาดเล็ก ตัวแปรหุ่นปีไม่มีนัยสำคัญ SE/TA มีนัยสำคัญและมีความสัมพันธ์ทางลบกับความไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะบริษัทที่มีขนาดใหญ่ SE/TAจะมีผลต่อความมีประสิทธิภาพสูงกว่าบริษัทขนาดเล็ก บริษัทขนาดใหญ่เท่านั้นที่ ROA /TAมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับความไม่มีประสิทธิภาพ

Battese and Coelli (1995)ทำการศึกษาชาวนาในประเทศอินเดียจำนวน14 ครัวเรือน ตั้งแต่ปี ค.ศ.1975-1976 ถึง ปี ค.ศ.1984-1985 โดยใช้ Stochastic frontier production function

$$\begin{aligned}\ln(Y_{it}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{land}_{it}) + \beta_2 (\text{PILand}_{it}) + \beta_3 \ln(\text{Labour}_{it}) \\ & + \beta_4 \ln(\text{Bullocks}_{it}) + \beta_5 \ln[\text{Max}(\text{Costs}_{it}, 1 - D_{it})] \\ & + \beta_6 (\text{Year}_{it}) + V_{it} - U_{it}\end{aligned}$$

แบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพ

$$U_{it} = \delta_0 + \delta_1 (\text{Age}_{it}) + \delta_2 (\text{Schooling}_{it}) + \delta_3 (\text{Year}_{it}) + W_{it}$$

โดย Y คือ มูลค่าผลผลิต(สกุลเงินรูปี)
Land คือ พื้นที่ชลประทานและที่ไม่มีชลประทาน (หน่วย: เฮกเตอร์)
PILand คือ สัดส่วนของพื้นที่ที่มีชลประทาน
Labour คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของแรงงาน
Bullocks คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของวัว

- Cost ได้แก่ ค่าปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอนินทรีย์ ค่ายาปราบศัตรูพืช ค่าเครื่องมือ
- D คือ ตัวแปรหุ่นมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อ ต้นทุน (cost) มีค่าเป็นบวก และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0
- Age คือ อายุของชาวนา (ผู้มีอำนาจตัดสินใจในการจัดการที่นา)
- Schooling คือ จำนวนปีการศึกษาของชาวนา (ผู้มีอำนาจตัดสินใจในการจัดการที่นา)
- Year คือ ปีที่ทำการศึกษา
- V_{it} และ W_{it} คือ Random error

ทำการประมาณค่าด้วยโปรแกรม FRONTIER 2.0 ประมาณค่าแบบ Maximum-likelihood พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรสมการ Stochastic production function มีค่าเป็นบวกหมดยกเว้น ค่าสัมประสิทธิ์ของ Bullocks มีค่าเป็นลบ โดยว่าสัมประสิทธิ์ของ Land และ Labour มีค่าเท่ากับ 0.37 และ 0.85 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ตัวแปรต้นทุนมีความสัมพันธ์เล็กน้อยกับผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์ของ Year ซึ่งให้เห็นมูลค่าของผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความไม่มีประสิทธิภาพ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ Age มีค่าเป็นบวก ซึ่งชี้ให้เห็นว่าชาวนาที่มีอายุมากจะมีประสิทธิภาพมากกว่าชาวนาที่มีอายุน้อยกว่า และค่าสัมประสิทธิ์ของ Schooling มีค่าเป็นลบแสดงให้เห็นว่ายิ่งชาวนามีการศึกษาสูงยิ่งทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นแต่เนื่องจากมีค่าเล็กมากจึงไม่ค่อยมีผลต่อประสิทธิภาพมากเท่าไร ค่าสัมประสิทธิ์ของ Year มีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นว่าความไม่มีประสิทธิภาพมีแนวโน้มที่จะลดลงเรื่อยๆ ในขณะที่ค่า γ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าผลกระทบความไม่มีประสิทธิภาพมีแนวโน้มมีนัยสำคัญทางสถิติสูงในการวิเคราะห์มูลค่าของผลผลิตของชาวนา

Katsumi Matsuura (1997) ทำการศึกษาเรื่อง Production Function and Efficiency of the Securities Trade โดยศึกษาบริษัทหลักทรัพย์ในประเทศญี่ปุ่นจำนวน 25 บริษัท แบ่งช่วงการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ระหว่างปี ค.ศ.1986-88 และระหว่างปี ค.ศ.1991- 96 เพื่อวัดความไม่มีประสิทธิภาพในแต่ละบริษัทหลักทรัพย์ ใช้วิธีการประมาณค่า Frontier Function และ Formulation of production function แบบ Cross-sectional Model

ปีงบประมาณสิ้นสุดเดือนกันยายน 1986-1988

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \alpha + \beta_1 LIABOR_{it} + \beta_2 SENOFC_{it} + \gamma_1 LTANKA_{it} + \gamma_2 MANDA_{it} + \gamma_3 AGRATIO_{it} \\ & + \gamma_4 UNRATIO_{it} + \gamma_5 TRRATIO_{it} + \gamma_6 SENIC_{it} + v_{it} - u_i \dots \dots u_i \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \alpha + \beta_1 LIABOR_{it} + \beta_2 SENOFC_{it} + \gamma_1 LTANKA_{it} + \gamma_2 MANDA_{it} + \\ & \gamma_3 AGRATIO_{it} + \gamma_4 UNRATIO_{it} + \gamma_5 TRRATIO_{it} + v_{it} - u_i \dots \dots u_i \geq 0 \end{aligned}$$

ปีงบประมาณสิ้นสุดเดือนมีนาคม 1991-1996

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \alpha + \beta_1 LIABOR_{it} + \beta_2 LOFFICE_{it} + \gamma_1 LTANKA_{it} + \gamma_2 MANDA_{it} + \gamma_3 AGRATIO_{it} \\ & + \gamma_4 UNRATIO_{it} + \gamma_5 SERATIO_{it} + \gamma_6 TRRATIO_{it} + \gamma_7 SENIC_{it} + v_{it} - u_i \dots \dots u_i \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \alpha + \beta_1 LIABOR_{it} + \beta_2 LOFFICE_{it} + \gamma_1 LTANKA_{it} + \gamma_2 MANDA_{it} + \\ & \gamma_3 AGRATIO_{it} + \gamma_4 UNRATIO_{it} + \gamma_5 TRRATIO_{it} + v_{it} - u_i \dots \dots u_i \geq 0 \end{aligned}$$

โดย $\ln Y$ = รายได้จากการดำเนินงาน (ปรับค่าด้วย GDP)

LLABOR = ค่า logarithm ของจำนวนแรงงาน ณ สิ้นปีงบประมาณ

SENOFC = จำนวนสาขา

LOFFICE = ค่า logarithm ของจำนวนสาขา

LTANKA = ค่า logarithm ของราคาหุ้นเฉลี่ยของแต่ละบริษัท (ปรับค่าด้วย GDP)

MANDA = ตัวแปรหุ่น มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อเป็นบริษัทที่ร่วมกิจการ (Kokusai, Tokyo-Universal, Taiheiyo มีค่าเท่ากับ 1)

AGRATIO = รายได้ค่านายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์หารด้วยรายได้จากการดำเนินงาน (ร้อยละ)

UNRATIO = ค่าธรรมเนียมจากการขายหุ้นออกใหม่หารด้วยรายได้จากการดำเนินงาน (ร้อยละ)

SERATIO = ค่าธรรมเนียมจากการขายหุ้นเพิ่มทุนหารด้วยรายได้จากการดำเนินงาน (ร้อยละ)

TRRATIO = ค่าธรรมเนียมจากการเป็นตัวแทนจำหน่ายหุ้นหารด้วยรายได้จากการดำเนินงาน (ร้อยละ)

SENIC = กำไรพิเศษหารด้วยสินทรัพย์ (ร้อยละ)

v_{it} = มีการกระจายแบบ Normal distribution

u_i = มีการกระจายแบบ Half – normal distribution

จากการใช้การประมาณค่าแบบ production function แสดงให้เห็นระดับประสิทธิภาพที่ไม่เท่ากันใน 25 บริษัทหลักทรัพย์ โดยปี ค.ศ. 1986-1988 บริษัทหลักทรัพย์ที่ระดับความมีประสิทธิภาพสูงกว่า 0.9 มี 10 บริษัทเท่านั้น ในขณะที่ปี ค.ศ. 1991-1996 มีเพียง 5 บริษัทเท่านั้นที่มีค่าสูง 0.9 และมี 8 บริษัทที่มีค่าน้อยกว่า 0.6 โดยบริษัทขนาดใหญ่ได้แก่ Nomura, Daiwa และ Nikko บริษัทขนาดกลางได้แก่ Kousei ต่างก็มีระดับความมีประสิทธิภาพสูงในทั้ง 2 ช่วงเวลา จากการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่า บริษัทขนาดใหญ่จะมีระดับความประสิทธิภาพที่สูง

สิรินาถ กู้สกุลไพบุลย์ (2547) ศึกษาเรื่อง "ประสิทธิภาพทางเทคนิคของบริษัทประกันวินาศภัย" ศึกษาบริษัทประกันวินาศภัย 56 แห่ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2544 โดยใช้วิธีวัดประสิทธิภาพแบบ Stochastic Production Frontier และใช้แบบจำลอง Inefficiency Effects ของ Battese และ Coelli (1995) ใช้สมการการผลิตแบบ Translog พบว่า ปัจจัยแรงงาน ค่าจ้างหรือค่าบำเหน็จ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ มีผลต่อผลผลิตของบริษัท มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.119 0.213 และ 0.512 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลได้ต่อขนาดเท่ากับ 0.844 แสดงว่ามี Decreasing Return to Scale สำหรับตัวแปรที่ใช้อธิบายความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค พบว่า ตัวแปรขนาดของบริษัทไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรสัดส่วนผู้ถือหุ้นต่างชาติและตัวแปรจำนวนปีที่ก่อตั้งบริษัทมีนัยสำคัญและมีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคในทิศทางเดียวกัน และผลจากการคำนวณพบว่า บริษัท วัริยะประกันภัย จำกัด มีประสิทธิภาพสูงที่สุด รองลงมาคือบริษัท กรุงเทพประกันภัย จำกัด (มหาชน) และบริษัทกรุงศรีอยุธยา ประกันภัย (มหาชน) ตามลำดับ ในขณะที่บริษัทที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดได้แก่ บริษัท คุนเนียประกันภัย (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ชัยบับประกันภัย (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท พัทธประกันภัย จำกัด ตามลำดับ และเมื่อทำการทดสอบว่าประสิทธิภาพของบริษัทประกันวินาศภัยในไทยมีความแตกต่างกับประสิทธิภาพของบริษัทต่างประเทศที่มาเปิดสาขาในไทยพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน จึงไม่อาจสรุปได้ว่าบริษัทจากต่างประเทศจะมีประสิทธิภาพเหนือประเทศไทย ดังนั้นนโยบายการเปิดเสรีธุรกิจประกันภัยอาจไม่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประสิทธิภาพทางเทคนิคของบริษัทประกันวินาศภัย

2.2.3 งานวิจัยที่ใช้แนวความคิดการวัดประสิทธิภาพแบบ DFA

กิติมา แต้มทอง (2541) ศึกษาถึงประสิทธิภาพภายในองค์กรหรือความมีประสิทธิภาพ X (X-Efficiency) ของธนาคารพาณิชย์ไทย รวมไปถึงการวิเคราะห์สัมพันธระหว่างความมีประสิทธิภาพ และปัจจัยต่างๆที่คาดว่าจะมีผลต่อความมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการที่ใช้ในการศึกษาได้ประยุกต์มาจากแบบจำลองทางเศรษฐมิติตามวิธีการของ Lisa A. Gardner (1993) โดยกำหนดสมการต้นทุนรวมของธนาคารพาณิชย์ในรูปของ Translog Cost Function ซึ่งเป็นแบบจำลองต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ที่ใช้กันโดยทั่วไป เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลของธนาคารพาณิชย์

$$\ln TC = b_0 + b_1 \ln q_1 + b_2 \ln q_2 + b_3 \ln q_3 + c_{12} \ln q_1 \ln q_2 \\ + c_{13} \ln q_1 \ln q_3 + c_{23} \ln q_2 \ln q_3 + \ln \varepsilon$$

โดยที่

TC = ต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมดไม่รวมต้นทุนดอกเบี้ยจ่าย

q_1 = เงินลงทุนในหลักทรัพย์ทั้งหมด (เงินลงทุนในหลักทรัพย์รัฐบาลส่วนที่เกินอัตราบังคับขั้นต่ำ หลักทรัพย์จดทะเบียน และหลักทรัพย์อื่นๆ)

q_2 = เงินให้สินเชื่อสุทธิ (หักจำนวนกันไว้เพื่อหนี้สงสัยจะสูญ)

q_3 = จำนวนหนี้สินที่อาจเกิดภายในและภาระผูกพัน (แสดงถึงการให้บริการต่างๆของธนาคารพาณิชย์ที่นอกเหนือไปจากการให้กู้ยืมยกตัวอย่างเช่น เล็ตเตอร์ออฟเครดิต การรับอวัลด์ตัวเงิน การค้าประกันการกู้ยืมเงิน เป็นต้น ซึ่งการให้บริการทางการเงินเหล่านี้จะให้ผลตอบแทนแก่ธนาคารในรูปของค่าธรรมเนียม)

การประมาณค่าฟังก์ชันต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ในแต่ละปี จะทำให้ได้ค่าความคลาดเคลื่อนรวม ($\ln \varepsilon_{it}$) ซึ่งความคลาดเคลื่อนรวมนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ความคลาดเคลื่อนภายในหน่วยผลิต ($\ln u_{it}$) หรือความไม่มีประสิทธิภาพเกิดมาจากการดำเนินงานของหน่วยผลิต โครงสร้างหรือระบบการบริหารภายในองค์กร

2. ความคลาดเคลื่อนภายนอก ($\ln v_{it}$) หรือ random error อันเกิดมาจากสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร เช่น การเปลี่ยนแปลงของสภาวะเศรษฐกิจหรือการแข่งขันทางธุรกิจ ซึ่งสมมติให้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

$$\text{นั่นคือ } \ln \varepsilon_{it} = \ln u_{it} + \ln v_{it}$$

$$\text{โดยที่ } \sum_t \ln v_{it} = 0$$

จากนั้นสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายใน ของแต่ละธนาคารในแต่ละปี ดังต่อไปนี้

$$\ln \bar{u}_{it} = \sum_{k \neq t} \ln u_{ik} / (t - 1)$$

$\ln \bar{u}_{it}$ = ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในของธนาคารพาณิชย์ แห่งที่ i ในปีที่กำลังพิจารณา (t)

$\ln u_{ik}$ = ค่าความคลาดเคลื่อนภายในของธนาคารพาณิชย์ แห่งที่ i ในปีอื่นๆ (k ไม่ใช่ปีที่กำลังพิจารณา

t = ระยะเวลาทั้งหมดที่ศึกษา

การคำนวณค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายใน ($\ln \bar{u}_{it}$) ของธนาคารพาณิชย์ในแต่ละปีนั้น จะไม่นำปีที่กำลังพิจารณามาคำนวณ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2534-2539 การหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในธนาคารพาณิชย์แห่งที่ i ในปี พ.ศ.2534 จะคำนวณจากข้อมูลในปี พ.ศ. 2535-2539 คือ ข้อมูลในช่วงเวลา 5 ปี เฉลี่ย ทั้งนี้เนื่องจากว่าถ้านำข้อมูลในปีที่กำลังพิจารณามาคำนวณด้วยนั้นจะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในมีค่าเท่ากันทุกปี

จากนั้นจึงจัดลำดับค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายใน ($\ln \bar{u}_{it}$) ของแต่ละธนาคารในแต่ละปี เพื่อหาค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดในปีนั้นๆ

ในที่นี้คำจำกัดความของความมีประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ แห่งที่ i ในปีที่ t ก็คือ exponential ของความแตกต่างระหว่าง ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในที่น้อยที่สุดกับค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในของธนาคารพาณิชย์แห่งที่ i

$$EFF_{it} = \exp(\ln \bar{u}_{it}^{\min} - \ln \bar{u}_{it})$$

โดยที่

EFF_{it} = ความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารพาณิชย์แห่งที่ i ในปีที่ t

$\ln \bar{u}_{it}^{\min}$ = ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในที่น้อยที่สุด ในปีที่ t

$\ln \bar{u}_{it}$ = ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนภายในธนาคารพาณิชย์แห่งที่ i ในปีที่ t

ค่าของความมีประสิทธิภาพจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยที่ค่า 0 จะแสดงว่าธนาคารพาณิชย์แห่งที่ i ในปีที่ t มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด และค่า 1 แสดงถึงความมีประสิทธิภาพมากที่สุดของธนาคารพาณิชย์ แห่งที่ i ในปีที่ t

สำหรับขั้นที่สอง จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารพาณิชย์กับตัวแปรที่กำหนดขึ้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยการวิเคราะห์จะใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ข้อมูลที่ใช้มีลักษณะเป็น Pooling Data และวิเคราะห์แบบ Panel Data

$$EFF = \beta_0 + \beta_1 EQUIP + \beta_2 PE + \beta_3 NEAST + \beta_4 BRANCH + \beta_5 EQUITY + \beta_6 LAW + \omega$$

โดย	EFF	= ความมีประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์
	EQUIP	= อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่อจำนวนพนักงาน
	PE	= อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานต่อจำนวนพนักงาน
	NEAST	= อัตราส่วนของสินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อสินทรัพย์รวม
	BRANCH	= อัตราส่วนของจำนวนพนักงานต่อจำนวนสาขานาคาร
	EQUITY	= อัตราส่วนของเงินกองทุนของธนาคารพาณิชย์ต่อสินทรัพย์รวม
	LAW	= ตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงพระราชบัญญัติการธนาคารพาณิชย์มีค่าเท่ากับ 0 คือ พระราชบัญญัติการธนาคารพาณิชย์ก่อนการปรับปรุง ปี พ.ศ. 2535 มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึง พระราชบัญญัติการธนาคารพาณิชย์หลังการ ปรับปรุงปี พ.ศ. 2535
	ω	= ความคลาดเคลื่อน (Error term)

การประมาณการแบบ Panel Data โดยพิจารณาแต่ละธนาคาร ซึ่งประกอบกรในช่วง 6 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2534-2539 รวมทั้งสิ้น 15 ธนาคาร ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกสิกร

ไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงไทย ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารทหารไทย ธนาคาร-
มหานคร ธนาคารนครหลวงไทย ธนาคารศรีนคร ธนาคารกรุงเทพพาณิชย์การ ธนาคารเอเซีย
ธนาคารไทยทุน ธนาคารสหธนาคาร ธนาคารนครธน และธนาคารแหลมทอง จากนั้นจึงนำข้อมูล
ทั้ง Time Series Data และ Cross Section Data มาประกอบกัน เพื่อทำการประมาณหา
ค่าพารามิเตอร์

ผลการศึกษาพบว่าธนาคารมahanครมีประสิทธิภาพ สูงสุดในระบบธนาคารพาณิชย์
ไทย ทั้งนี้เนื่องจากการประมาณค่าฟังก์ชันต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ในแต่ละปีนั้น จะพบว่าค่า
ความคลาดเคลื่อนของธนาคารมahanครโดยส่วนมากจะเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าต้นทุนในการ
ดำเนินงานของธนาคารมahanครที่เกิดขึ้นจริงโดยเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าต้นทุนในการดำเนินงานรวมของ
ระบบธนาคารพาณิชย์ที่ประมาณขึ้นมา ซึ่งในกรณีนี้สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ
ต้นทุนในการดำเนินงานของธนาคารมahanครที่นอกเหนือไปจากปริมาณผลผลิต ที่ส่งผลให้
ธนาคารมีต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำกว่าธนาคารพาณิชย์แห่งอื่นนั้น ส่วนหนึ่งเป็นเพราะว่า
ธนาคารมahanครมีผลิตภาพของแรงงาน (Productivity) เหนือกว่าธนาคารพาณิชย์แห่งอื่น ด้วย
เหตุนี้เมื่อมีการนำค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวมาคำนวณเพื่อหาค่าความมีประสิทธิภาพ จึง
ส่งผลให้ความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารมahanครมีค่าสูงที่สุดด้วยเช่นกัน สำหรับในส่วนของการ
ศึกษาความมีประสิทธิภาพที่แยกพิจารณาตามขนาดของสินทรัพย์รวมนั้นพบว่า ธนาคาร
กรุงเทพมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ธนาคารเอเซียและธนาคาร
แหลมทองมีประสิทธิภาพ สูงที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก

ในขั้นที่สองวิเคราะห์สัมพันธระหว่างความมีประสิทธิภาพ และปัจจัยต่างๆที่คาดว่าจะ
จะมีผลต่อความมีประสิทธิภาพพบว่า สัดส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่อจำนวนพนักงาน
(EQUIP) มีนัยสำคัญทางสถิติและมีทิศทางเป็นบวกกับความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารพาณิชย์
ทั้งระบบ สัดส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานต่อจำนวนพนักงาน (PE) มีนัยสำคัญทางสถิติและมี
ทิศทางเป็นบวกกับความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารพาณิชย์ทั้งระบบ และหากแยกศึกษาตาม
ขนาดธนาคารพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติและมีทิศทางเป็นบวกกับธนาคารขนาดใหญ่ขนาดกลาง
และขนาดเล็ก สัดส่วนของสินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อสินทรัพย์รวม (NEAST) มีทิศทางลบ
ต่อความมีประสิทธิภาพ และมีนัยสำคัญทางสถิติกับธนาคารทั้งระบบ ธนาคารขนาดใหญ่ และ
ธนาคารขนาดกลาง สัดส่วนของจำนวนพนักงานต่อจำนวนสาขาธนาคาร (BRANCH) มีนัยสำคัญ
ทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อความมีประสิทธิภาพ ของธนาคารทั้งระบบ ธนาคาร
ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก สัดส่วนของเงินกองทุนต่อสินทรัพย์รวม (EQUITY) ใช้อธิบาย

ความมีประสิทธิภาพ กับขนาดการขนาดใหญ่ และขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ และมีทิศทางลบต่อความมีประสิทธิภาพ ในขนาดการขนาดใหญ่ และมีทิศทางบวกในขนาดการขนาดเล็ก ในส่วนของตัวแปรหุ่นที่แสดงถึงพระราชบัญญัติการธนาคารมีผลต่อความมีประสิทธิภาพ ในทิศทางลบ และมีนัยสำคัญกับขนาดการขนาดเล็กเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น

สรพพล จันทรพงษ์ (2538) ทำการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพภายในองค์กรของธุรกิจประกันชีวิตในประเทศไทย ข้อมูลมีลักษณะเป็น Pooling Data ประกอบไปด้วยบริษัท 12 บริษัท ช่วงเวลาที่ศึกษาดังแต่ปี 2532 – 2537 แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การประมาณฟังก์ชันต้นทุน เพื่อหาค่าความมีประสิทธิภาพ สำหรับบริษัทในแต่ละปี ขั้นตอนที่ 2 ค่าความมีประสิทธิภาพที่หาได้ในขั้นตอนแรกมาทดสอบความสัมพันธ์ปัจจัยตัวแปรต่างๆที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายโฆษณา สินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต ส่วนแบ่งทางการตลาด อัตราส่วนสินทรัพย์ลงทุน อัตราส่วนเงินจ่ายตามกรมธรรม์ การร่วมทุน อัตราส่วนค่าตัวแทนนายหน้า อัตราส่วนเงินกองทุน ตัวแปรหุ่นที่แสดงถึง พ.ร.บ.ประกันภัย พบว่า ค่าใช้จ่ายในการโฆษณามีระดับนัยสำคัญทางสถิติต่อความมีประสิทธิภาพและมีเครื่องหมายเป็นลบ ส่วนแบ่งทางการตลาดมีระดับสำคัญทางสถิติและมีเครื่องหมายเป็นลบ อัตราส่วนสินทรัพย์ลงทุนต่อสินทรัพย์รวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราส่วนเงินจ่ายตามกรมธรรม์มีระดับนัยสำคัญทางสถิติต่อความมีประสิทธิภาพและมีเครื่องหมายเป็นลบ การร่วมทุน อัตราส่วนค่าตัวแทนนายหน้าอัตราส่วนเงินกองทุน และพ.ร.บ.ประกันภัย ไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติต่อความมีประสิทธิภาพ

พิรพงศ์ อัสวศิริเลิศ (2543) ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบสหกรณ์ออมทรัพย์ในประเทศไทย จำนวน 60 แห่ง ในช่วงเวลาปี 2537-2542 ทำการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 จะประมาณค่าประสิทธิภาพต่อขนาดของระบบสหกรณ์โดยใช้วิธีการ Ray Scale Economy โดยกำหนดแบบสมการต้นทุนรวมเป็น Translog Cost Function กำหนดให้ ต้นทุน คือ ต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมดของสหกรณ์ออมทรัพย์ ราคาปัจจัยการผลิตประกอบด้วย ราคาค่าต้นทุนเงินให้กู้ยืม ราคาค่าต้นทุนค่าจ้างแรงงาน ราคาค่าต้นทุนของทุน ผลผลิตประกอบด้วย เงินให้กู้ยืม ขั้นตอนที่ 2 ทำการประมาณหาประสิทธิภาพ ใช้วิธี Distribution Free Approach ในการศึกษา และใช้วิธี Feasible Generalized Least Square (FGLS) เพื่อแก้ปัญหา Heteroscedasticity และ Cross-sectional Correlation หลังจากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความมีประสิทธิภาพ กับตัวแปรต่างๆที่คาดว่าจะเกี่ยวข้อง

จากการศึกษาพบว่าสหกรณ์ออมทรัพย์สยามสแตนเลสสตีลมีค่าความประหยัดต่อขนาดมากที่สุด คือ 0.6610 และสหกรณ์ออมทรัพย์เครดิตยูเนียนวัดยางเขาย้อยมีค่าความ

ประหยัต์ต่อขนาดน้อยที่สุด คือ 0.855. เมื่อดูทั้งระบบพบว่าสหกรณ์ออมทรัพย์มีการประหยัต์ต่อขนาด เท่ากับ 0.75 โดยปัจจัยการผลิตที่ควรให้ความสนใจ คือ ต้นทุนของทุน มีค่าความยืดหยุ่น เท่ากับ 0.293 และต้นทุนเงินให้กู้ยืม มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.130 ซึ่งมีผลต่อระบบสหกรณ์มาก ในขณะที่ต้นทุนค่าจ้างแรงงานมีผลน้อย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.026 ในส่วนที่หาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับประสิทธิภาพ พบว่า ปัจจัยการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง อัตราดอกเบี้ยของกรมส่งเสริมสหกรณ์ และปัจจัยการตรวจสอบจากภายนอก มีเครื่องหมายเป็นบวกกับประสิทธิภาพ ในขณะที่ ปัจจัยด้านสภาพคล่องของสหกรณ์ออมทรัพย์ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีของสหกรณ์ออมทรัพย์ และปัจจัยด้านสวัสดิการของสหกรณ์ออมทรัพย์ มีเครื่องหมายเป็นลบต่อประสิทธิภาพ

Gardner และ Grace (1993) ได้ศึกษาความมีประสิทธิภาพ ของธุรกิจประกันชีวิตในสหรัฐอเมริกา โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 1985-1990 ศึกษาบริษัทประกันชีวิต 561 บริษัท กำหนดวิธีการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่แรกใช้วิธี distribution free approach (DFA) เพื่อหา ค่าความมีประสิทธิภาพของแต่ละบริษัท กำหนดสมการต้นทุนในรูปแบบ Translog cost function มีตัวแปรผลผลิตคือ ordinary life insurance premiums (y1), group life insurance premiums (y2), ordinary annuity considerations (y3), group annuity considerations (y4), group accident and health premiums (y5), the dollar amount of securities investments (y6) และกำหนด ปัจจัยการผลิตคือ แรงงาน ทุน เบ็ดเตล็ด โดยราคาของปัจจัยแรงงาน คือ w_1 คำนวณจาก เงินเดือนของพนักงานบริษัทประกันชีวิตรายงานโดย Bureau of Labor Statistics ราคาของปัจจัย ทุน คือ w_2 มาจากค่าใช้จ่าย อุปกรณ์ อาคาร สถานที่ (ในงบกำไรขาดทุน) หารด้วย อุปกรณ์ อาคาร สถานที่สุทธิ (ในงบดุล) ส่วน เบ็ดเตล็ดในที่นี้กำหนดให้เป็นค่าคงที่ทุกบริษัท ในด้านต้นทุน ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้แก่ ค่าจ้าง ค่าใช้จ่ายทางทุนและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด จากขั้นตอนแรกจะได้ค่า residual ($\ln \varepsilon_{st}$) ของแต่ละบริษัท ซึ่ง $\ln \varepsilon_{st} = \ln u_{st} + \ln v_{st}$ โดย $\ln u_{st}$ คือค่าความคลาดเคลื่อนภายใน และ $\ln v_{st}$ มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 เมื่อเวลาผ่านไป จากนั้น คำนวณหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนภายในโดยกำหนดให้ $\ln \bar{u}_{sk} = \sum_{k \neq s} \ln u_{sk} / (t-1)$ จะได้ค่า $\ln \bar{u}_{sk}$ ของแต่ละบริษัทในแต่ละปี นำค่า $\ln \bar{u}_{sk}$ มาเรียงลำดับกันโดยแยกตามปีเพื่อหาค่า $\ln \bar{u}_{sk}$ ที่น้อยที่สุด คือ $\ln \bar{u}_{sk}^{\min}$ ซึ่งถือว่าเป็นบริษัทที่มีประสิทธิภาพ สูงที่สุดในปีที่ t จะได้ดังนี้ เมื่อได้ค่า ประสิทธิภาพ (EFF) แล้ว ในส่วนที่ 2 นำมาคำนวณหาความสัมพันธ์กับตัวแปรที่กำหนดขึ้น ประกอบไปด้วย

$$\begin{aligned}
EFF = & \beta_1 + \beta_2 ADVERT + \beta_3 BUREAU + \beta_4 AGWRITES + \beta_5 LEGLIFEE \\
& + \beta_6 NY + \beta_7 AGENCY + \beta_8 MUTUAL + \beta_9 MSHR + \beta_{10} CAP \\
& + \beta_{11} TOTALASSETS + \sum_{i=1986}^{1900} \delta_i YEAR_i + \varepsilon
\end{aligned}$$

ADVERT = Advertising expenses ค่าโฆษณาทำสินค้าเกิดความแตกต่างกัน เกิดความจงรักภักดีต่อสินค้า (brand loyalty) อีกทั้งเป็นการกีดกันผู้ค้ารายใหม่ที่จะเข้าสู่ตลาด

BUREAU= Bureau fees กรมการประกันภัยให้บริการด้านนี้แก่บริษัทประกันที่เป็นสมาชิก มีการเก็บรวบรวมข้อมูล การเผยแพร่ราคา การตลาด และข้อมูลต่างๆ ให้แก่บริษัทสมาชิก ดังนั้นบริษัทประกันชีวิตที่เป็นสมาชิกกรมการประกันภัยน่าจะมีประสิทธิภาพ มากกว่าบริษัทที่ไม่ได้เป็นสมาชิก

AGWRITES= Non-admitted assets เป็นสินทรัพย์ที่ไม่มีสภาพคล่อง มีความเสี่ยงสูง บริษัทที่มี Non-admitted assets ก็จะมีสินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตสูง ดังนั้นค่า AGWRITES หาได้จากร้อยละของสินทรัพย์ที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตเทียบกับสินทรัพย์ทั้งหมด คาดว่า จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบเมื่อเทียบกับค่าประสิทธิภาพ

LEGLIFEE= Litigation expenses ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการฟ้องร้อง เป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการจ่ายประกันให้แก่ผู้เอาประกัน บริษัทประกันที่ต้องการ rent-seeking จะมีค่าใช้จ่ายทางด้านกฎหมายมาก เพื่อที่จะได้สิทธิจากการฟ้องร้อง

NY= New York regulation บริษัทประกันที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของนิวยอร์กจะมีต้นทุนต่ำกว่าบริษัทที่ไม่ได้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของนิวยอร์ก โดยใช้ตัวแปรหุ่นเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของนิวยอร์กกับความมีประสิทธิภาพ

AGENCY= บริษัทประกันที่มีตัวแทน หรือสาขามีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าบริษัทที่ไม่มีตัวแทนหรือนายหน้า โดยใช้ตัวแปรหุ่นทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความมีประสิทธิภาพกับระบบการกระจายสินค้า โดยกำหนดให้บริษัทที่มีตัวแทนนายหน้า หรือสาขา มีค่าเป็น 1

MUTUAL= Stock insurers จะมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดำเนินงานต่ำกว่า Mutuals insurers โดย Stock insurers จะมีผู้ถือหุ้นเป็นเจ้าของ และบริหารงานโดยพนักงานและ ผู้บริหาร โดยที่ผู้บริหารอาจจะมีหรือไม่มีสิทธิความเป็นเจ้าของในบริษัท ทำให้เป้าหมายของผู้บริหารไม่ตรงกับเป้าหมายของผู้ถือหุ้นที่ต้องการให้เกิดต้นทุนต่ำสุด

MSHR = Market Share ส่วนแบ่งการตลาด ใช้วัด Market Power ของบริษัท

CAP = Capitalของบริษัท คำนวณจาก ทุนของบริษัทหารด้วยสินทรัพย์ทั้งหมด

TOTAL ASSETS = ขนาดของสินทรัพย์ เพื่อดูขนาดของบริษัท

YEAR = ปีเป็นตัวแปรหุ่น กำหนดให้เท่ากับ 1 ในสำหรับข้อมูลตัวอย่างในปีที่ i ปีอื่นเท่ากับ 0

โดยสมการกำหนดว่าปัญหา cross-sectional heteroscedasticity และ autoregressive error ยังคงมีอยู่ และคำนวณโดยใช้ generalized least squares พบว่า การโฆษณา มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับควมมีประสิทธิภาพ การโฆษณาทำให้ส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มสูงขึ้นส่งผลการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ส่วนค่า bureau fees หรือค่า Legal fees มีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าควมมีประสิทธิภาพและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถึงอย่างไรค่า bureau fees หรือค่า Legal fees ก็ส่งผลควมมีประสิทธิภาพลดลง เมื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ที่เป็นข้อมูลชุดเดียวกับที่เปรียบเทียบกับค่าควมมีประสิทธิภาพ) กับตัวแปรตามที่เป็น ROE (Return of equity) พบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกัน คือ การที่บริษัทจ่ายค่า bureau fees หรือค่า Legal fees ส่งผลให้ผลกำไรลดลง เช่นกัน ส่วนบริษัทประกันที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของนิวยอร์กจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าบริษัทที่ไม่ได้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของนิวยอร์ก อย่างมีนัยสำคัญและยังส่งผลให้ผลกำไรเพิ่มสูงขึ้น การเป็น mutual หรือ stock ไม่มีนัยสำคัญและไม่มีผลให้ควมมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น การมีตัวแทนหรือสาขา Non-admitted assets ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ขนาดของสินทรัพย์ ส่วนแบ่งการตลาด มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์กับควมมีประสิทธิภาพไปในทิศทางเดียวกัน

2.2.4 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์และบริษัทหลักทรัพย์

Lawrence G. Goldberg, Gerald A. Hanweck, Michael Keenan, Allan Yong (1991) ได้ทำการการศึกษาเรื่อง “Economies of scale and scope in the securities industry” โดยใช้ข้อมูลบริษัทหลักทรัพย์ที่ตั้งอยู่ในนิวยอร์กในปี 1984 ทำการส่งแบบสอบถามให้แก่บริษัทหลักทรัพย์จำนวน 202 บริษัท และถูกส่งกลับมาจำนวน 74 บริษัท และได้การแบ่งกลุ่มบริษัทออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1. National in scope 2. Regional multi-product firm 3. Specialized brokerage 4. Other specialize การศึกษาครั้งนี้เลือกใช้ translog cost function

$$\begin{aligned}\ln C = & \alpha + \sum_{k=1}^3 \beta_0 \ln Q_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{n=1}^3 \Theta_{kn} \ln Q_k \ln Q_n + \tau_{BO} \ln B + \frac{1}{2} \tau_{BB} (\ln B)^2 \\ & + \sum_{k=1}^3 T_{Bk} \ln B \ln Q_k + \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^3 \Phi_{ik} \ln P_i \ln Q_k + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \phi_{ij} \ln P_i \ln P_j \\ & + \sum_{i=1}^2 \alpha_j \ln P_i\end{aligned}$$

ข้อจำกัด

$$\Theta_{ij} = \Theta_{ji}, \Phi_{ij} = \Phi_{ji}, \text{ และ } \phi_{ij} = \phi_{ji}, \text{ สำหรับทุก } i \text{ และ } j$$

ข้อจำกัดเรื่องโฮโมจีเนียสในสมการต้นทุน

$$\sum_{i=1}^2 \alpha_j = 1, \quad \sum_{i=1}^2 \phi_{ij} = 0, \quad \text{และ} \quad \sum_{i=1}^2 \Phi_{ij} = 0, \quad \text{สำหรับทุก } j.$$

สมการ Cost share

$$S_j = \frac{\delta \ln C}{\delta \ln P_j} = \frac{P_j X_j}{C} = \alpha_j + \sum_{i=1}^2 \phi_{ij} \ln P_i + \sum_{k=1}^3 \Phi_{jk} \ln Q_k$$

โดย

C = ต้นทุนรวม

Q_1 = รายได้จากการดำเนินงาน อันได้แก่ ค่านายหน้า อัตราดอกเบี้ยส่วนเพิ่ม
ค่าธรรมเนียมจากการขายกองทุน

Q_2 = รายได้จากการรับพิจารณาหลักทรัพย์และการลงทุน

Q_3 = รายได้จากการที่ปรึกษาการลงทุน

B = จำนวนสาขาของบริษัท

P_1 = ค่าแรง (ค่าจ้างต่อปีต่อพนักงานหนึ่งคน)

P_2 = ค่าเช่าสถานที่ (ต่อตารางฟุต)

หาค่าการประมาณประหยัต์ต่อขนาดโดยใช้ Ray scale economies (RSCE)

$$RSCE = \frac{\partial \ln C(tQ)}{\partial \ln t} \Big|_{t=1} = \sum_{k=1}^3 \frac{\partial \ln C(0)}{\partial \ln Q_k},$$

โดยที่

$$SCE_k = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q_k} = \beta_j + \sum_{i=1}^3 \Theta_{ki} \ln Q_i + T_{Bk} \ln B + \sum_{j=1}^2 \Phi_{kj} \ln P_j$$

หาก $SEC_k > 1$ แสดงว่าไม่เกิดการประหยัต์ต่อขนาด
 $= 1$ การขยายขนาดการผลิตไม่มีผลต่อการประหยัต์ต่อขนาด
 < 1 แสดงว่าเกิดการประหยัต์ต่อขนาด

แบ่งตัวอย่างการศึกษาออกเป็น 4 กลุ่มได้แก่

กลุ่มที่ 1 บริษัทหลักทรัพย์ที่ทำธุรกิจทุกประเภท มีผลผลิต 825.69 ล้านบาท

กลุ่มที่ 2 บริษัทหลักทรัพย์ที่ทำธุรกิจหลายประเภทมีผลผลิต 66.42 ล้านบาท

กลุ่มที่ 3 บริษัทหลักทรัพย์ที่ความเชี่ยวชาญด้านอื่น มีผลผลิต 35.70 ล้านบาท

กลุ่มที่ 4 บริษัทหลักทรัพย์ที่ทำธุรกิจทุกประเภทมีผลผลิต 13.70 ล้านบาท

จากการศึกษาพบว่าบริษัทหลักทรัพย์ขนาดเล็กในกลุ่มที่ 4 เกิดการประหยัต์ต่อขนาด มีค่า RSEC เท่ากับ 0.82 ในขณะที่บริษัทหลักทรัพย์ขนาดใหญ่ไม่มีความประหยัต์ต่อขนาด ยิ่งบริษัทที่มีผลผลิตมากก็จะมีมีการประหยัต์ต่อขนาดมาก เท่ากับ 2.08, 1.39, 1.16 ตามลำดับ แต่โดยเฉลี่ยแล้วธุรกิจหลักทรัพย์ไม่มีความประหยัต์ต่อขนาด มีค่าเฉลี่ย RSEC เท่ากับ 1.82

$$SCOPE = 1.0 - [C(Q_1, 0, 0) + C(0, Q_2, 0) + C(0, 0, Q_3)] / C(Q_1, Q_2, Q_3)$$

หาก $SCOPE > 0$ แสดงว่าไม่เกิดการประหยัต์ต่อขอบเขต
 $= 0$ การขยายขนาดการผลิตไม่มีผลต่อการประหยัต์ต่อขอบเขต
 < 0 แสดงว่าเกิดการประหยัต์ต่อขอบเขต

จากการศึกษาพบว่าบริษัทขนาดเล็กมีการประหยัต์ต่อขอบเขต เท่ากับ 1.42 ส่วนบริษัทหลักทรัพย์ในกลุ่มอื่นๆ ไม่มีการประหยัต์ต่อขอบเขต

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบริษัทหลักทรัพย์ขนาดเล็กจะมีความประหยัดต่อขนาดและความประหยัดต่อขอบเขต

พิฑูรย์ จรินทร์พิทักษ์ (2539) ทำการศึกษาเรื่อง “การประหยัดต่อขนาดและการประหยัดจากการขยายขอบเขตการดำเนินงานของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ไทย” ศึกษาจากบริษัทเงินทุนและหลักทรัพย์ที่มีธุรกิจ 2 อย่างรวมกัน ในปี พ.ศ. 2535 จำนวนทั้งสิ้น 71 บริษัท และแบ่งขนาดของแต่ละบริษัทเป็นขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ตามจำนวนสินทรัพย์ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองสมการต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Translog cost function

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^2 \alpha_i \ln Y_i + \sum_{j=1}^3 \beta_j \ln P_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 \gamma_{ik} \ln Y_i \ln Y_k + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{h=1}^3 \delta_{jh} \ln P_j \ln P_h + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \eta_{ij} \ln Y_i \ln P_j$$

การหาค่าการประหยัดต่อขนาด (Economies of scale) โดย $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i}$ และได้ค่าการประหยัดต่อขนาดโดยรวม เท่ากับ $\sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i} \right)$ ได้ค่าดังนี้

$$S^{-1} = \sum_{i=1}^2 \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i} \right) = \sum_{i=1}^2 \alpha_i + \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 \gamma_{ik} \ln Y_k + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \eta_{ij} \ln P_j$$

โดยค่า

$S^{-1} > 1$ แสดงว่าไม่เกิดการประหยัดต่อขนาด

$S^{-1} = 1$ แสดงว่าผลตอบแทนในการขยายขนาดการผลิตคงที่

$S^{-1} < 1$ แสดงว่าเกิดการประหยัดต่อขนาด

การหาค่าการประหยัดจากการขยายขอบเขตการดำเนินงาน (Economies of scope) จากการผลิตสินค้า i และ k ได้ดังนี้

$$SC_{ik}^{-1} = \frac{\partial^2 C}{\partial Y_i \partial Y_k} = \alpha_i \alpha_k + \gamma_{ik} \quad (i \neq k)$$

โดยค่า $SC_{ik}^{-1} < 0$ เกิดการประหยัดจากการขยายขอบเขตการดำเนินงานในการดำเนินธุรกิจ i และ k

$SC_{ik}^{-1} = 0$ ไม่มีผลจากการดำเนินงานร่วมกันของธุรกิจ i และ k

$SC_{ik}^{-1} > 0$ ไม่เกิดการประหยัดจากการขยายขอบเขตการดำเนินงานในการดำเนิน
ธุรกิจ i และ k

สมการผลผลิต

$$F(Y_1, Y_2, X_1, X_2, X_3) = 0$$

และ

$$C = P_1 X_1 + P_2 X_2 + P_3 X_3$$

โดยที่ C = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมดประกอบด้วย ส่วนลดจ่ายและดอกเบี้ย
ค่าธรรมเนียมในการกู้ยืม ขาดทุนจากอัตราแลกเปลี่ยน ค่าเพื่อหนี้สงสัยจะ-
สูญ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารสถานที่ และ
อุปกรณ์ ค่าภาษีอากร ค่าภาษีเงินได้

ปัจจัยการผลิต

$P_1 X_1$ = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน

$P_2 X_2$ = ดอกเบี้ยและส่วนลดจ่าย ค่าธรรมเนียมในการกู้ยืม และขาดทุนจากอัตรา
แลกเปลี่ยน

$P_3 X_3$ = ค่าเสื่อมราคาที่ดินอาคารและอุปกรณ์ หรือ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคาร
สถานที่และอุปกรณ์

โดยที่

X_1 = จำนวนพนักงาน

X_2 = ปริมาณเงินกู้ทั้งหมด

X_3 = มูลค่าที่ดินอาคารและอุปกรณ์

P_1 = อัตราค่าจ้างพนักงาน หาได้จากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน/จำนวนพนักงาน

P_2 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืม หาได้จากดอกเบี้ยและส่วนลดจ่าย ค่าธรรมเนียมกู้ยืม
และขาดทุนจากอัตราแลกเปลี่ยน/ ปริมาณเงินกู้ยืมทั้งหมด

P_3 = ราคาสินค้าทุนที่แท้จริง หาได้จากค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารและอุปกรณ์/
มูลค่าที่ดิน อาคารและอุปกรณ์

ผลผลิต Y_i ของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ประกอบด้วยผลผลิตที่ได้จากธุรกิจเงินทุนและผลผลิตที่ได้จากธุรกิจหลักทรัพย์ดังนี้

Y_1 = รายได้หรือผลผลิตจากธุรกิจเงินทุน จะเกิดจากการปล่อยสินเชื่อและการบริการอื่นๆ โดยสามารถแบ่งเป็นกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ กิจการเงินทุนเพื่อการพัฒนา กิจการเงินทุนเพื่อการจำหน่ายและบริโภค กิจการเงินทุนเพื่อการเคหะ และกิจการเงินทุนอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง รายได้เหล่านี้จะเกิดจากสินทรัพย์ของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ดังนั้นจึงสามารถวัดผลผลิตของธุรกิจเงินทุนจากสินทรัพย์ โดยสินทรัพย์ที่ก่อให้เกิดรายได้ที่สำคัญของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มีดังนี้

- เงินให้กู้ยืมแก่สถาบันการเงิน ซึ่งสามารถปล่อยกู้ผ่านเงินกู้ระหว่างธนาคาร และเงินกู้ระหว่างสถาบันการเงิน ก่อให้เกิดรายได้ในรูปดอกเบี้ย
- เงินลงทุนในหลักทรัพย์ ในส่วนของธุรกิจเงินทุนจะลงทุนในหลักทรัพย์ของรัฐบาล และองค์กรของรัฐ รวมทั้งหุ้นกู้ ซึ่งจะนำรายได้จากเงินปันผลและดอกเบี้ยสู่ธุรกิจนั้น
- เงินให้กู้ยืมและลูกหนี้ธุรกิจเงินทุน เป็นรายได้หลักของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ซึ่งรวมการปล่อยสินเชื่อในธุรกิจต่างๆ และธุรกิจเช่าซื้อ ก่อให้เกิดรายได้จากดอกเบี้ย

Y_2 = รายได้หรือผลผลิตที่ได้จากธุรกิจหลักทรัพย์ ลักษณะธุรกิจด้านหลักทรัพย์ จะเป็นลักษณะของการบริการ ซึ่งสามารถประกอบธุรกิจ คือ กิจการนายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์ กิจการค้าหลักทรัพย์ กิจการที่ปรึกษาการลงทุน กิจการจำหน่ายหลักทรัพย์ กิจการจัดการลงทุน กิจการจำหน่ายหลักทรัพย์ และกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับหลักทรัพย์ที่กำหนดในกฎกระทรวง และเนื่องจากธุรกิจหลักทรัพย์เป็นธุรกิจที่ให้บริการ ดังนั้นการวัดมูลค่าผลผลิต จึงสามารถวัดได้จากรายได้ของธุรกิจที่ให้บริการ ดังนั้นการวัดมูลค่าผลผลิต จึงสามารถวัดได้จากรายได้ของธุรกิจ โดยรายได้ของธุรกิจหลักทรัพย์ คือ

- ดอกเบี้ยและเงินปันผล เป็นรายได้จากการให้กู้ยืม เพื่อซื้อขายหลักทรัพย์ หรือลูกหนี้ธุรกิจหลักทรัพย์ และเงินลงทุนในหลักทรัพย์ ซึ่งธุรกิจหลักทรัพย์จะลงทุนในหลักทรัพย์-เอกชน เช่น หลักทรัพย์จดทะเบียนและหลักทรัพย์ในศูนย์ซื้อขายหลักทรัพย์
- ค่านายหน้า เกิดจากกิจการนายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์
- การกำไร ขาดทุนจากการซื้อขายหลักทรัพย์ เป็นรายได้ที่เกิดขึ้น จากกิจการค้า-หลักทรัพย์
- ค่าธรรมเนียมและการบริการ เป็นรายได้ที่เกิดขึ้นจากกิจการจำหน่ายหลักทรัพย์ กิจการจัดการลงทุน และกิจการที่ปรึกษาการลงทุน

ผลการศึกษาพบว่า บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่มีการประหยัดต่อขนาดการดำเนินงานสูงสุดคือ บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ นวชนกิจ มีค่าการประหยัดต่อขนาดเท่ากับ 0.36 ซึ่งเป็นขนาดใหญ่ ในขณะที่บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ วอร์คลี(ประเทศไทย) มีการประหยัดต่อขนาดต่ำสุดคือ 0.89 ซึ่งเป็นบริษัทขนาดเล็ก และพบว่าบริษัทการประหยัดต่อขนาดเพิ่มขึ้นตามขนาดบริษัทใหญ่เท่านั้น จากการศึกษาการประหยัดต่อขนาดในการใช้ปัจจัยการผลิตพบว่า อัตราดอกเบี้ยจากการกู้ยืมมีผลต่อการไม่ประหยัดต่อขนาดสูงสุด คือ หากอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมเพิ่มร้อยละ 10 จะมีผลให้ต้นทุนโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.15 ทางด้านการประกอบธุรกิจร่วมกันพบว่า บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์โดยรวม ไม่มีการประหยัดต่อจากการดำเนินธุรกิจเงินทุนและหลักทรัพย์ร่วมกัน ได้ค่าการประหยัดจากการขยายขอบเขตการดำเนินงานเท่ากับ 0.246 มีค่ามากกว่า 0 ดังนั้นนโยบายการแยกธุรกิจเงินทุนออกจากธุรกิจหลักทรัพย์ จึงไม่มีผลในแง่ลบต่อต้นทุนของบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์รวม เมื่อแยกศึกษาเป็นบริษัทขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กพบว่า บริษัทขนาดเล็กมีความประหยัดต่อขอบเขต มีค่า -1.832 ในขณะที่บริษัทขนาดใหญ่และขนาดกลางไม่มีความประหยัดต่อขอบเขต ดังนั้นหากรัฐมีนโยบายแยกธุรกิจหลักทรัพย์และเงินทุนออกจากกัน บริษัทขนาดเล็กจะได้รับผลกระทบ

ตารางที่ 2.1

ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อความมีประสิทธิภาพของงานที่ศึกษาในอดีต

ตัวแปรปัจจัย	กิติมา (2541)	Grace & Gardner (1993)	Anoop (1996)	พีรพงศ์ (2543)	สราพล (2538)	สิรินาต (2547)
อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ อุปกรณ์ต่อจำนวนพนักงาน	+++			-*		
อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ พนักงานต่อจำนวนพนักงาน	+++					
อัตราส่วนของสินทรัพย์ที่ไม่ ก่อให้เกิดรายได้ต่อสินทรัพย์รวม	***					
อัตราส่วนของจำนวนพนักงานต่อ จำนวนสาขา	+					
อัตราส่วนของเงินกองทุนของ ธนาคารพาณิชย์ต่อสินทรัพย์รวม	-					
ตัวแปรหุ่นที่แสดงถึง พระราชบัญญัติการธนาคาร พาณิชย์	+					
ตัวแปรหุ่นที่แสดงถึง พ.ร.บ. ประกันภัย					+	
Stock Insurer (MUTUAL)		-				
บริษัทประกันที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนด ของนิวยอร์ก (New York Regulation)		+				
ตัวแปรหุ่นที่แสดงบริษัทที่ไม่มี ตัวแทนหรือนายหน้า		+				
สินทรัพย์ที่ไม่มีสภาพคล่อง		-			+	
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการฟ้องร้อง		-				
BUREAU FEE		-				
ค่าโฆษณา		+				
สินทรัพย์รวม		+	+			+
อัตราส่วนของทุนต่อสินทรัพย์รวม		-				
ส่วนแบ่งทางการตลาด		+			+	

ตัวแปรปัจจัย	กิติมา (2541)	Grace & Gardner (1993)	Anoop (1996)	พีรพงศ์ (2543)	สราพล (2538)	สิรินาต (2547)
Net Income over Total Asset			-			
Stockholder's Equity over Total Asset			++			
Total Nonlife Premiums over Total Asset			++			
Total life Premiums over Total Asset			++			
ตัวแปรหุ่นบริษัทที่ให้บริการเฉพาะอย่าง			++			
ปี			+			
อัตราส่วนหนี้สินต่อทุน				-*		
ตัวแปรหุ่นแสดงถึงระบบการตรวจสอบจากภายนอก				+		
ตัวแปรหุ่นแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงการกำหนดเพดานอัตราดอกเบี้ย				+		
Natural Logของค่าใช้จ่ายในด้านสวัสดิการ				-*		
อัตราส่วนสินทรัพย์ลงทุนต่อสินทรัพย์รวม					+	
การร่วมทุน					+	++
อัตราส่วนเงินกองทุนต่อสินทรัพย์รวม					-	
จำนวนปีที่ก่อตั้ง						+

ที่มา: จากการรวบรวมของผู้ศึกษา

หมายเหตุ: * ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 90

+ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความมีประสิทธิภาพ

- มีความสัมพันธ์ทางลบกับความมีประสิทธิภาพ