การเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพต้นทุน และประสิทธิภาพกำไร โดยใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ : กรณีศึกษาธนาคารในประเทศไทย

นางสาวภณิดา ภิญโญศรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARISON BETWEEN COST AND PROFIT EFFICIENCY BY USING DISTRIBUTION FREE APPROACH : A CASE STUDY OF THAI BANKS

Miss Panida Pinyosri

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Insurance
Department of Statistics
Faculty of Commerce and Accountancy
Chulalongkorn University
Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพต้นทุน และประสิทธิภาพกำไร โดยใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ : กรณีศึกษาธนาคารในประเทศไทย
โดย	นางสาวภณิดา ภิญโญศรี
สาขาวิชา	การประกันภัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ ตันละมัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ เสาวรส ใหญ่สว่าง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จลีพร โกลากุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.จุฑาทอง จารุมิลินท)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภณิดา ภิญโญศรี : การเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพต้นทุน และประสิทธิภาพกำไร โดยใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ: กรณีศึกษาธนาคารในประเทศไทย (COMPARISON BETWEEN COST AND PROFIT EFFICIENCY BY USING DISTRIBUTION FREE APPROACH: A CASE STUDY OF THAI BANKS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์, 77 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต้นทุน และประสิทธิภาพของกำไรของธนาคารในประเทศไทยด้วยวิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach (DFA)) โดยการใช้ฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง จากวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันต้นทุน ฟังก์ชันกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันกำไรทางเลือก ด้วยวิธี Pooled OLS

การศึกษาประสิทธิภาพของธนาคารในประเทศไทยในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของธนาคารในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2549 – 2552 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของต้นทุนมีค่าระหว่าง 0.0214 ถึง 1.00 ประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐานมีค่าอยู่ในช่วง 0.0444 ถึง 1.00 และประสิทธิภาพของกำไรทางเลือกมีค่าอยู่ในช่วง 0.0069 ถึง 1.00 นอกจากนี้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าฟังก์ชันฟูเรียร์มีความเหมาะสมในการประเมินประสิทธิภาพของต้นทุนและประสิทธิภาพของกำไรของธนาคารในประเทศไทยมากกว่าฟังก์ชันทรานสลอกและฟังก์ชันสปินเส้นตรง โดยฟังก์ชันฟูเรียร์ที่ใช้ในการประเมินฟังก์ชันต้นทุน ฟังก์ชันกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันกำไรทางเลือกมีค่า R^2 เท่ากับ 0.935, 0.907 และ 0.908 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต ภณิดา ภิญโญศรี

สาขาวิชา การประกันภัย ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2553

5181885926 : MAJOR INSURANCE

KEYWORDS : COST EFFICIENCY / PROFIT EFFICIENCY / DISTRIBUTION FREE APPROACH / TRANSLOG FUNCTION FORM / FOURIER FUNCTION FORM / LINEAR SPINE FUNCTION FORM

PANIDA PINYOSRI: COMPARISON BETWEEN COST AND PROFIT EFFICIENCY BY USING DISTRIBUTION FREE APPROACH: A CASE STUDY OF THAI BANKS. ADVISOR: ASST.PROF. Ph.D. THITIVADEE CHAIYAWAT, 77 pp.

The purpose of this research is to study and compare the cost and profit efficiency of banks in Thailand. A Distribution Free Approach (DFA) based on Translog function form, Fourier function form, and Linear Spin function form will be employed to generate cost efficiency, standard profit efficiency, and alternative profit efficiency. In Distribution Free Approach, this study uses pooled OLS regression model to estimate cost function, standard profit function, and alternative profit function.

The data used in this paper covers the data of Thai banks operating during the period between 2006 and 2009. The result shows that cost efficiency scores of Thai banks are between 0.02 and 1.00. The standard profit efficiency scores of Thai banks are between 0.0444 and 1.00. The alternative profit efficiency scores of Thai banks are between 0.0069 and 1.00. In addition, this study also reveals that Fourier function is the most appropriate functional form to estimate cost and profit efficiency of banks in Thailand. It is more appropriate than Translog functional form and the Linear Spin functional form and R^2 of cost efficiency model, standard profit efficiency model, and alternative profit efficiency model are 0.935, 0.907 and 0.908, respectively.

Department : Statistics Student's Signature

Field of Study : Insurance Advisor's Signature

Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวดี ชัยวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สาวรส ใหญ่สว่างรองศาสตราจารย์ลีลี่พร โกลากุล และ ดร.จุฑาทอง จารุมิลินท ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ข้อเสนอแนะต่างๆที่มีคุณค่า และขอกราบ ขอบพระคุณ ดร.สุนทรี เหล่าพัดจัน รวมถึงคุณครู-อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธ์ประสาทความรู้ที่เป็นประโยชน์ให้แก่ ผู้วิจัยตั้งแต่การศึกษาขั้นต้นจนถึงปัจจุบัน

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้เกี่ยวข้องทุกๆท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ รวมทั้งสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 2

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 2

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย..... 3

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 3

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

1.8 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ..... 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 แนวคิดและทฤษฎี..... 6

2.1.1 แนวคิดเรื่องประสิทธิภาพ..... 6

2.1.2 ประสิทธิภาพต้นทุน และกำไร..... 7

2.1.3 ระเบียบวิธีวิจัย..... 10

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... 17

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา..... 17

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย..... 18

บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 48

4.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง..... 48

หน้า

4.1.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน ฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันทราสลอกกำไรทางเลือก..... 49
4.1.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชัน ฟูเรียร์ ต้นทุน ฟังก์ชัน ฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก……... 50
4.1.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชัน สปินเส้นตรง ต้นทุน ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก…… 52
4.1.4 เปรียบเทียบความเหมาะสมของรูปแบบฟังก์ชัน…… 54
4.2 ค่าประสิทธิภาพ..... 54
4.2.1 ค่าประสิทธิภาพต้นทุน..... 54
4.2.2 ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน..... 56
4.2.3 ค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก..... 58
4.2.4 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก..... 60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 63
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 63
5.2 อภิปรายผลการวิจัย..... 66
5.3 ข้อเสนอแนะและข้อจำกัดของงานวิจัย..... 68
รายการอ้างอิง..... 69
ภาคผนวก..... 71
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 77

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สรุปนิยามตัวแปร.....	25
3.2	ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ.....	27
3.3	Variables Entered/Removed[a].....	29
3.4	Descriptive Statistics.....	32
3.5	Correlation.....	33
3.6	Model Summary[d].....	35
3.7	ANOVA[d].....	36
3.8	Coefficiencts[a].....	37
3.9	ค่าความผิดพลาดของสมการจากฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน.....	43
3.10	ค่าประสิทธิภาพต้นทุน.....	45
3.11	ค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่การกระจาย.....	46
4.1	ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร.....	49
4.2	ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก.....	51
4.3	ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐานและฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก.....	53
4.4	ค่า R^2 ของฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง.....	54
4.5	คะแนนประสิทธิภาพของต้นทุนตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์และฟังก์ชันสปินเส้นตรง.....	55
4.6	คะแนนประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐานตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง.....	57
4.7	คะแนนประสิทธิภาพของกำไรทางเลือกตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง.....	59
4.8	ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก.....	61

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงถึงประสิทธิภาพรวมตามแนวคิดของ Farrell (ที่มา: Coelli et al, 1998)...	6
3.1	กระบวนการเปลี่ยนสภาพสินทรัพย์ (Asset Transformation).....	20
3.2	Scatter Plot	30
3.3	Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual	31

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภายใต้ภาวการณ์แข่งขันทางธุรกิจ ในปัจจุบัน บริษัทหนึ่งๆ ที่จะสามารถเติบโตอยู่ในตลาดโลกได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของการแข่งขันทางการตลาดที่รุนแรง ความต้องการของลูกค้าเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ยังคงต้องรักษาอัตราการเติบโตของกำไรให้อยู่ในระดับที่ผู้ถือหุ้นต้องการ ซึ่งไม่สามารถปฏิเสธได้ว่า การตลาดนั้นมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มยอดขายและกำไรของบริษัท แต่การลดต้นทุนในการผลิตและการดำเนินงานนั้น ก็มีบทบาทสำคัญในการรักษาการเติบโตของกำไรด้วยเช่นกัน องค์กรใดมีความสามารถในการผลิตสินค้าและ/หรือบริการโดยมีต้นทุนต่ำย่อมสามารถกำหนดราคาสินค้าน่าดึงดูดลูกค้าได้ดี และในตลาดแข่งขันเสรีที่มีกลไกของตลาดทำหน้าที่กำหนดราคาด้วยแล้ว การลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำ ก็เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินธุรกิจ

การศึกษาหาค่าประสิทธิภาพของต้นทุน และกำไรจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่บริษัทต้อง ศึกษาโดยการวัดค่าประสิทธิภาพของต้นทุนและกำไรสามารถใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ แต่วิธีนี้ก็มีรูปแบบฟังก์ชันที่แตกต่างกันในการวิเคราะห์ คือ ฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ซึ่งการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพที่ดีนั้นต้องใช้รูปแบบฟังก์ชันที่เหมาะสม งานวิจัยนี้จึงเปรียบเทียบข้อมูลของธนาคารในประเทศไทยนั้นเหมาะสำหรับรูปแบบฟังก์ชันแบบใด และหาค่าพารามิเตอร์เพื่อที่จะนำมาวัดประสิทธิภาพของธนาคาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้ฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง โดยวิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach: DFA)

2. เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของต้นทุน กำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือก ที่ประมาณโดยฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต้นทุน และประสิทธิภาพของกำไรของธนาคา ร ในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารที่เริ่มก่อตั้งอยู่ในประเทศไทยและมีจำนวนหุ้นที่บุคคลผู้มีสัญชาติไทยถืออยู่มากกว่าสามในสี่ของจำนวนหุ้นที่ขายไปแล้วทั้งหมดเท่านั้น ทั้งนี้จะไม่รวมธนาคารพาณิชย์ที่เป็นบริษัทลูกของธนาคารต่างประเทศ และธนาคารที่เป็นสาขาของต่างประเทศ

2. ข้อมูลงบการเงินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้จากธนาคารในประเทศไทย โดยมีข้อมูลงบดุลและงบกำไรขาดทุน ในระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึงปี พ.ศ. 2552 เป็นรายไตรมาส

3. ศึกษาธนาคารจำนวน 22 ธนาคาร สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลักษณะความเป็นเจ้าของ คือ

กลุ่มที่ 1 ธนาคารของรัฐบาล 6 ธนาคาร
กลุ่มที่ 2 ธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาล 2
กลุ่มที่ 3 ธนาคารพาณิชย์ 12 ธนาคาร
กลุ่มที่ 4 ธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย 2 ธนาคาร

4. ระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันต่างๆ มีค่า 0.05

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษานี้แบ่งประสิทธิภาพกำไรออกเป็นสองประเภท คือ กำไรมาตรฐานและกำไรทางเลือก

2. กำหนดให้ค่าเศษเหลือ (Residuals) มีการแจกแจงเหมือนกันและเป็นอิสระซึ่งกันและกัน (Independently and Identically Distributed: iid.) และมีการกระจายแบบอิสระ

3. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกระจายแบบอิสระใน งานวิจัยนี้ จะสมมติให้ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มมีค่าไม่เป็นศูนย์ เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้จัดกลุ่มขนาดของธนาคาร ซึ่งอาจจะทำให้มีค่าประสิทธิภาพมีความแตกต่างกันมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

ข้อมูลงบการเงินที่ใช้ในการวิจัยไม่สามารถระบุชื่อจริงของธนาคารได้ ทั้งนี้เพราะอาจทำให้เกิดความเสียหายกับธนาคารได้

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ประสิทธิภาพของต้นทุน หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างประหยัด คุ้มค่า และเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งปัจจัยการผลิตในการวิจัยประสิทธิภาพต้นทุนของธนาคารครั้งนี้ ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ดอกเบี้ยเงินฝาก เป็นต้น

ประสิทธิภาพของกำไร หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกกำหนดราคาและเทคโนโลยีการผลิตแล้ว ซึ่งปัจจัยการผลิตในการวิจัยประสิทธิภาพกำไรของธนาคารครั้งนี้ ได้แก่ ดอกเบี้ยรับจากเงินให้สินเชื่อ ดอกเบี้ยจากรายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน เป็นต้น

การกระจายแบบอิสระ หมายถึง วิธีทางเศรษฐมิติที่วัดค่า ประสิทธิภาพจากค่าความคลาดเคลื่อนของสมการ โดยสมมติให้ค่าความคาดเคลื่อนมีการกระจายแบบอิสระ

ฟังก์ชันทรานสลอก หมายถึง ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพต้นทุนและประสิทธิภาพกำไรที่มีรูปแบบทรานสลอก

ฟังก์ชันฟูเรียร์ หมายถึง ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพต้นทุน และประสิทธิภาพกำไรที่มีรูปแบบทรานสลอก รวมกับตัวแปรตรีโกณมิติ

ฟังก์ชันสปินเส้นตรง หมายถึง ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพต้นทุนและประสิทธิภาพกำไรที่มีรูปแบบโพลิโนเมียล

ธนาคารของรัฐ บาล หมายถึง สถาบันรับฝากเงินจากสาธารณะชนทั่วไปและให้ผลตอบแทนเป็น ดอกเบี้ยเงินฝาก แล้วนำเงินที่รับฝากไปปล่อยให้หน่วยงานเอกชน หรือรัฐบาลกู้ และรับผลตอบแทนมาเป็นดอกเบี้ยเงินกู้ และมีการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์ ซึ่งรัฐมีทุนรวมอยู่ด้วย (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี, 2550: ออนไลน์)

ธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาล หมายความว่า บริษัทมหาชนจำกัดที่อยู่ในความดูแลของรัฐวิสาหกิจได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจธนาคารพาณิชย์ (ธุรกิจธนาคารพาณิชย์ หมายความว่า การประกอบธุรกิจรับฝากเงินหรือรับเงินจากประชาชนที่ต้องจ่ายคืนเมื่อทวงถาม หรือเมื่อสิ้นระยะเวลา

อันกำหนดไว้ และใช้ประโยชน์จากเงินนั้นโดยวิธีหนึ่งวิธีใด เช่น ให้สินเชื่อ ซื้อขายตั๋วแลกเงินหรือตราสารเปลี่ยนมืออื่นใด ซื้อขายเงินปริวรรตต่างประเทศ)

ธนาคารพาณิชย์ หมายความว่า บริษัทมหาชนจำกัดที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจธนาคารพาณิชย์ และหมายความรวมถึงธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจธนาคารพาณิชย์ (พระราชบัญญัติธุรกิจสถาบันการเงิน พ.ศ. 2551)

ธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย หมายความว่า บริษัทมหาชนจำกัดที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจธนาคารพาณิชย์ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักในการให้บริการแก่ประชาชนรายย่อย และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยมีข้อจำกัดการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเงินตราต่างประเทศ ตราสารอนุพันธ์และธุรกรรมอื่นที่มีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยประกาศกำหนด (พระราชบัญญัติธุรกิจสถาบันการเงิน พ.ศ. 2551)

วิสาหกิจธนาคารและประกันภัย (Bancassurance) หมายถึง การทำธุรกรรมการเงินและการประกันภัยผ่านสาขาของธนาคาร เป็นพันธกิจเพื่อประโยชน์ร่วมกันระหว่างธนาคารและธุรกิจการประกันภัย โดยครอบคลุมถึงการทำตลาด ช่องทางการจัดจำหน่าย รูปแบบของผลิตภัณฑ์และใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นการบริการทางการเงินแบบครบวงจร เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบค่าประสิทธิภาพของต้นทุน และประสิทธิภาพของกำไรของธนาคารในประเทศไทย

2. เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะหาทางเลือกเชิงกลยุทธ์ เมื่อทราบค่าประสิทธิภาพของต้นทุน และประสิทธิภาพของกำไร เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการดำเนินงาน หากค่าประสิทธิภาพของต้นทุน และประสิทธิภาพของกำไรเมื่อไม่ตรงตามเป้าหมาย

1.8 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิด ความหมายเรื่องประสิทธิภาพ วิธีวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ

2. ศึกษารายละเอียดตัวแปรที่นำมาหาค่าประสิทธิภาพ

3. รวบรวมข้อมูลของธนาคารในประเทศไทย

4. ประมาณค่าพารามิเตอร์โดยฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และสปินเส้นตรง

5. เปรียบเทียบค่า R^2 ของฟังก์ชันทรานสลอกและฟังก์ชันฟูเรียร์ และสปินเส้นตรง

6. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ โดยใช้ฟังก์ชันที่มีค่า R^2 สูงกว่า

7. เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของแต่ละธนาคาร

8. สรุปผลการวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

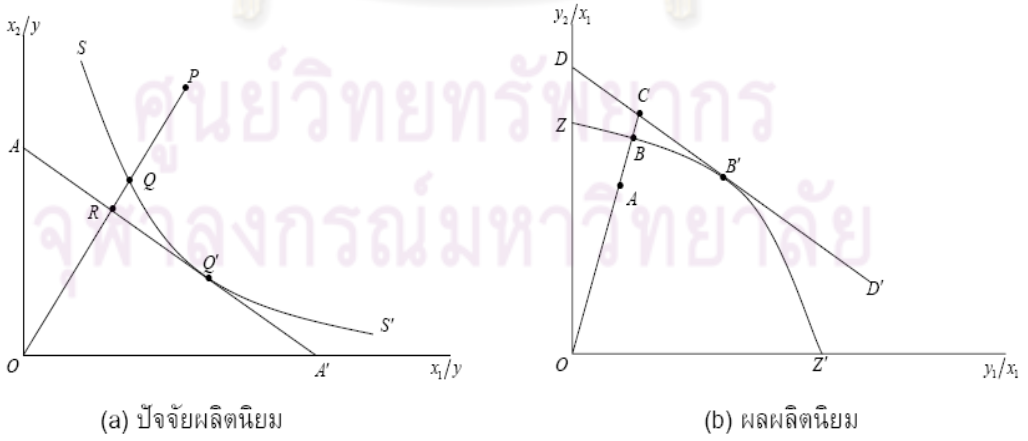
บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดเรื่องประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพแบ่งได้เป็นสองประเภทคือประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางราคา (Allocative Efficiency) ประสิทธิภาพทางเทคนิคแสดงถึงความสามารถที่จะผลิตสินค้าได้มากที่สุดจากปัจจัยการผลิตที่จำกัด ส่วนประสิทธิภาพทางราคาหมายถึงความสามารถสูงสุดในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกกำหนดราคาและเทคโนโลยีการผลิตให้ แล้วการศึกษาประสิทธิภาพของหน่วยงานแบ่งออกได้เป็นสองด้านคือ ด้านปัจจัยผลิตนิยม และด้านผลผลิตนิยม ความหมายคือ ปัจจัยผลิตนิยมเป็นการให้ความสำคัญกับปัจจัยการผลิต โดยคำนึงว่าในกระบวนการผลิตนั้นทำอย่างไรจึงสามารถใช้ปัจจัยผลิตให้น้อยที่สุดแล้วได้ผลผลิตเท่าเดิม และผลผลิตนิยมเป็นการให้ความสำคัญกับผลผลิต คือทำอย่างไรจะผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดจากปัจจัยผลิตที่เท่าเดิม



รูปภาพที่ 1 แสดงถึงประสิทธิภาพรวมตามแนวคิดของ Farrell

(ที่มา: Coelli et al, 1998)

รูปภาพที่ 1a การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยผลิตนิยม เมื่อหน่วยงานใช้ปัจจัยผลิตสองชนิด x1 และ x2 เพื่อผลิตสินค้าและบริการหนึ่งชนิด (y) โดยแต่ละจุดบนเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) “*SS*’ ” แสดงแนวทางผลิตที่จะได้รับผลผลิตเท่ากันแต่ใช้ปัจจัยผลิตที่แตกต่างกัน หน่วยงานที่ผลิตอยู่บนเส้นนี้กำหนดให้มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) ในทำนองเดียวกัน หน่วยงานที่ผลิตอยู่บนเส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost) “ *AA*’ ” แสดงถึงมีความสามารถในการผลิตสินค้าและบริการด้วยต้นทุนที่เท่ากันแต่ใช้ปัจจัยผลิตต่างกัน ซึ่งหน่วยงานที่ผลิตอยู่บนเส้นนี้กำหนดให้มีประสิทธิภาพทางด้านราคา (Allocative Efficiency) หน่วยงานจะมีประสิทธิภาพรวม (Total Efficiency) ต้องมีประสิทธิภาพทั้งสองชนิดคือทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านราคาคือเป็นหน่วยงานที่ทำการผลิตอยู่บนจุด *Q*’ คือจุดที่เส้นต้นทุนเท่ากันและเส้นผลิตเท่ากันสัมผัสกัน

รูปภาพที่ 1b วัดประสิทธิภาพด้านผลผลิตนิยม เมื่อหน่วยงาน ได้ผลผลิตสองชนิด y1 และ y2 จากปัจจัยผลิตหนึ่งชนิด (x) ถ้าสมมติให้ปัจจัยผลิตคงที่ เราสามารถแทนเทคโนโลยีการผลิตด้วยเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Curve) “ *ZZ*’ ” ถ้าหน่วยงานใดทำการผลิต ณ จุด A แสดงถึงหน่วยงานนั้นไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต เพราะผลิตได้ต่ำกว่าความสามารถหรือผลิตอยู่ใต้เส้นความเป็นไปได้ในการผลิตดังนั้นระยะ “AB” แสดงถึงความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของวิธีผลผลิตนิยมคืออัตราส่วน OA/OB และถ้าหน่วยงานใดผลิตอยู่บนเส้นรายได้เท่ากัน “ *ZZ*’ ” หน่วยงานนั้นจะมีประสิทธิภาพทางด้านราคาหรือแทนด้วยอัตราส่วน OB/OC เมื่อนำประสิทธิภาพทั้งสองชนิดมารวมกันจะได้ประสิทธิภาพรวม

2.1.2 ประสิทธิภาพต้นทุน และกำไร

ประสิทธิภาพของต้นทุน

ประสิทธิภาพต้นทุนสร้างจากฟังก์ชันของต้นทุน ที่มีตัวแปรอิสระ คือ ปริมาณผลผลิต (*y*) ราคาปัจจัยผลิต (*w*) ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่ม (*v*) และค่าด้อยประสิทธิภาพต้นทุน (*u*) มีดังนี้

$$C = C(w, y, u, \varepsilon) \qquad (1)$$

โดยสมมติให้ค่าด้อยประสิทธิภาพและค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มสามารถแยกออกจากฟังก์ชันของต้นทุน และเมื่อสมการ (1) อยู่ในรูปแบบล็อกธรรมชาติ (Natural Loggarithm) ได้ดังนี้

$$lnC = f(y,w) + lnu + ln\varepsilon \qquad (2)$$

ค่าด้อยประสิทธิภาพ $(\ln u)$ สมมติให้ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในฟังก์ชันต้นทุน และค่าประสิทธิภาพของต้นทุน (E_C) เป็นอัตราส่วนระหว่าง ต้นทุนที่น้อยที่สุด (C^{min}) และต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง (C):

$$E_C = \frac{\hat{C}^{\min}}{\hat{C}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[-\ln u^{\min}{}_C]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[\ln u_C]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_C^{\min}}{\hat{u}_C} \qquad (3)$$

ประสิทธิภาพของกำไร

การศึกษานี้แบ่งประสิทธิภาพกำไรออกเป็นสองประเภท คือ กำไรมาตรฐานและกำไรทางเลือก โดยอยู่ภายใต้ข้อสมมุติฐานที่ว่า กำไรมาตรฐานเกิดในตลาดปัจจัยผลิตและผลผลิตแข่งขันสมบูรณ์ ส่วนกำไรทางเลือกเกิดในตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์

1) ฟังก์ชันของกำไรมาตรฐาน

ตัวแปรอิสระของกำไรมาตรฐาน คือ ราคาปัจจัยผลิต (p) และราคาผลผลิต (w) ส่วนตัวแปรตามเป็นตัวแปรกำไรที่คำนวณจากรายรับหักด้วยต้นทุน ซึ่งฟังก์ชันของกำไรดังนี้

$$P = P(w,p,v,u) \qquad (4)$$

และในรูปแบบของฟังก์ชันล็อกธรรมชาติ ได้ดังนี้

$$\ln(P+\theta) = f(w+p) + ln\epsilon - lnu \qquad (5)$$

ซึ่ง θ เป็นค่าคงที่ที่เพิ่มขึ้นของกำไรของแต่ละธนาคารเพื่อที่จะได้ค่าเป็นบวกและสามารถแปลงเป็นค่าล็อกธรรมชาติได้ ประสิทธิภาพของกำไรเป็นอัตราส่วนระหว่างกำไรที่เกิดขึ้นจริงของธนาคารและกำไรสูงสุดของธนาคารที่ทำได้

$$E_{PS} = \frac{\hat{P}_s}{\hat{P}_s^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[-\ln u_{PS}]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[\ln u_{PS}^{\max}]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_{PS}}{\hat{u}_{PS}^{\max}} \quad (6)$$

2) ฟังก์ชันของกำไรทางเลือก

ตัวแปรอิสระของกำไรทางเลือก คือ ปริมาณผลผลิต (*y*) ราคาปัจจัยผลิต (*w*) โดยมีตัวแปรตามเป็นตัวแปรกำไร ที่คำนวณจากตัวแปรรายรับลบด้วยตัวแปรต้นทุน และบวกด้วยค่าคงที่เพื่อให้สามารถแปลงค่าเป็นทรานสลอกได้

$$P_a = P_a(w,p,v,u) \quad (7)$$

และในรูปแบบของฟังก์ชันล็อกธรรมชาติ ได้ดังนี้

$$\ln(P_a + \theta) = f(w+p) + ln\epsilon - lnu \quad (8)$$

ฟังก์ชันของกำไรทางเลือกมีดังนี้

$$E_{PA} = \frac{\hat{P}_A}{\hat{P}_A^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[-\ln u_{PA}]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[\ln u_{PA}^{\max}]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_{PA}}{\hat{u}_{PA}^{\max}} \quad (9)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

1. วิธีการกระจายแบบอิสระ

Berger (1993) เสนอวิธีการกระจายแบบอิสระ เป็นวิธีที่ต้องใช้รูปฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุน รายได้ และกำไร โดยวัดประสิทธิภาพจากค่าความผิดพลาดของสมการ (Residual) ซึ่งค่าความผิดพลาดนี้ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ตัวด้อยประสิทธิภาพ (Inefficiency) และค่าความผิดพลาดเชิงสุ่ม (Random Errors) และใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ วิธีนี้ต้องใช้ข้อมูลชุดที่เป็นข้อมูลที่มีลักษณะร่วมของแบบตัดขวาง (Cross-section) และอนุกรมเวลา (Time Series) ใช้วิธีการวิเคราะห์ Random Effects Model (REM) Fixed Effects Model (FEM) และ Pooled OLS

การวิเคราะห์แบบกระจายอิสระนี้มีสมมุติฐานสำคัญสองประการ คือ ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มเป็นศูนย์ และไม่เป็นศูนย์ ถ้าเป็นศูนย์จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดย REM และ FEM ใน REM วัดประสิทธิภาพจากค่าความผิดพลาดของสมการ (Residual) ส่วนใน FEM วัดจากค่าคงที่ (Constant) ถ้ากรณี ที่ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มไม่เป็นศูนย์ จะวัดประสิทธิภาพได้จากค่าความผิดพลาดโดยแบบจำลอง Pooled OLS แล้วทำการตัดเปรียบเทียบพื้นที่การกระจายของประสิทธิภาพที่ 1%

กรณีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มของสมการเป็นศูนย์

แบบจำลอง Random Effects คำนวณค่าประสิทธิภาพรายธนาคารของต้นทุน และกำไร ดังนี้ ตามลำดับ

$$E_i = \exp(\ln \varepsilon_{\min} - \ln \varepsilon_i) \quad (10)$$

$$E_i = \exp(\ln \varepsilon_i - \ln \varepsilon_{\max}) \quad (11)$$

แบบจำลอง Fixed Effects คำนวณค่าประสิทธิภาพรายธนาคารจากค่าคงที่ของแต่ละธนาคารคำนวณประสิทธิภาพต้นทุน และกำไร ดังนี้ ตามลำดับ

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)] \quad (12)$$

$$E_i = \exp(\ln \hat{\alpha}_i - \ln \hat{\alpha}_i^{\max}) \quad (13)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อ α_i เป็น Fixed Effects

กรณีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มของสมการไม่เป็นศูนย์ คำนวณโดยแบบจำลอง Pooled OLS ดังนี้

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)] \quad (14)$$

$$E_i = \exp(\ln \hat{\alpha}_i - \ln \hat{\alpha}_i^{\max}) \quad (15)$$

ในกรณีค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มไม่เป็นศูนย์ Berger (1993) สมมุติฐานว่าค่าประสิทธิภาพของธนาคารที่มีค่ามากน้อยสุดโต่งจะถูกรบกวน ทำให้การคำนวณประสิทธิภาพเฉลี่ยของแต่ละธนาคารมีความผิดพลาดจึงทำการตัดพื้นที่การกระจายของค่าประสิทธิภาพสุดโต่ง (Extreme) ของธนาคารที่มีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าจุดตัดด้านมากเท่ากับหนึ่ง และในกรณีสุดโต่ง (Extreme) ด้านน้อยธนาคารที่มีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่าจุดตัดด้านน้อยจะเปรียบเทียบให้มีประสิทธิภาพเท่ากับหนึ่ง

วิธีการกระจายแบบอิสระมีวิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต้นทุน มีดังนี้

$$E_C = \frac{\hat{C}^{\min}}{\hat{C}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[-\ln u^{\min}{}_C]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[\ln u_C]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_C^{\min}}{\hat{u}_C} \quad (16)$$

วิธีการกระจายแบบอิสระมีวิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือก ดังนี้

$$E_{PS} = \frac{\hat{P}_s}{\hat{P}_s^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[-\ln u_{PS}]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[\ln u_{PS}^{\max}]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_{PS}}{\hat{u}_{PS}^{\max}} \quad (17)$$

$$E_{PA} = \frac{\hat{P}_A}{\hat{P}_A^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[-\ln u_{PA}]\} - \theta}{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[\ln u_{PA}^{\max}]\} - \theta} = \frac{\hat{u}_{PA}}{\hat{u}_{PA}^{\max}} \quad (18)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. รูปแบบของฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ฟังก์ชันทรานสลอก (Translog Function Form)

ฟังก์ชันทรานสลอกของต้นทุน

$$\ln(C/w_3) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln w_i/w_3 + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} \ln(w_i/w_3)\ln(w_j/w_3) + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \ln(y_k/w_3) + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{k=1}^{2}\sum_{m=1}^{2} \gamma_{km} \ln(y_k)\ln(y_m) + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \eta_{ik} \ln(w_i/w_3)\ln(y_k) + \sum_{k=1}^{2} \tau_k \ln(y_k)$$
$$+ \ln u_C + \ln \in_C \qquad (19)$$

ฟังก์ชันทรานสลอกของกำไรมาตรฐาน

$$\ln(PS/w_3) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln w_i/w_3 + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} \ln(w_i/w_3)\ln(w_j/w_3) + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \ln(p_k/w_3) + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{k=1}^{2}\sum_{m=1}^{2} \gamma_{km} \ln(p_k)\ln(p_m) + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \eta_{ik} \ln(w_i/w_3)\ln(p_k) + \sum_{k=1}^{2} \tau_k \ln(p_k)$$
$$+ \ln u_{PS} + \ln \in_{PS} \qquad (20)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฟังก์ชันทรานสลอกของกำไรทางเลือก

$$\ln(PA/w_3) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln w_i / w_3 + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} \ln(w_i / w_3) \ln(w_j / w_3) + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \ln(y_k / w_3) + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{k=1}^{2}\sum_{m=1}^{2} \gamma_{km} \ln(y_k) \ln(y_m) + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \eta_{ik} \ln(w_i / w_3) \ln(y_k) + \sum_{k=1}^{2} \tau_k \ln(y_k)$$
$$+ \ln u_{PA} + \ln \in_{PA} \qquad (21)$$

ฟังก์ชันฟูเรียร์ (Fourier Function Form)

เนื่องจากฟังก์ชันทรานสลอกมีข้อบกพร่องสำหรับธนาคารที่มีขนาดเล็กและใหญ่ที่สุดในตัวอย่างนั้นๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ จึงมีการรวมตัวแปรตรีโกณมิติ หรือ “ฟูเรียร์” เพิ่มในตัวแปรอิสระของฟังก์ชันทรานสลอก เสนอโดย Mitchell และ Onvural (1996) ดังนี้

ฟังก์ชันฟูเรียร์ของต้นทุน

$$\ln C = \text{Translog Function} + \phi_1 \sin(\ln Q^*) + \phi_2 \sin(2 \ln Q^*)$$
$$+ \phi_3 \sin(3 \ln Q^*) + \phi_4 \cos(\ln Q^*) + \phi_5 \cos(2 \ln Q^*) + \phi_6 \cos(3 \ln Q^*) \qquad (22)$$

ฟังก์ชันฟูเรียร์ของกำไรมาตรฐาน

$$\ln PS = \text{Translog Function} + \phi_1 \sin(\ln Q^*) + \phi_2 \sin(2 \ln Q^*)$$
$$+ \phi_3 \sin(3 \ln Q^*) + \phi_4 \cos(\ln Q^*) + \phi_5 \cos(2 \ln Q^*) + \phi_6 \cos(3 \ln Q^*) \qquad (23)$$

ฟังก์ชันฟูเรียร์ของกำไรทางเลือก

$$\ln PA = \text{Translog Function} + \phi_1 \sin(\ln Q^*) + \phi_2 \sin(2 \ln Q^*)$$
$$+ \phi_3 \sin(3 \ln Q^*) + \phi_4 \cos(\ln Q^*) + \phi_5 \cos(2 \ln Q^*) + \phi_6 \cos(3 \ln Q^*) \qquad (24)$$

เมื่อ $\ln \epsilon$ แทน ลอกการิทึมของความผิดพลาดเชิงสุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$\ln u$ แทน ลอกการิทึมของค่าด้อยประสิทธิภาพของธนาคาร

$$\ln Q^* = (\ln Q \times YQ) + ZQ$$

$$YQ = (0.8 \times 2\pi)/(\max \ln Q - \min \ln Q)$$

$$ZQ = 0.2\pi - \min lnQ \times YQ$$

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$$\mathrm{Q} = \text{ Variable Output Quantities}$$

ฟังก์ชันฟูเรียร์ใช้หลักการสร้างจากงานวิจัยของ Humphrey and Vale (2003)

ฟังก์ชันสปินเส้นตรง (Linear Spine Function Form)

จากงานวิจัยของ Humphrey และ Vale (2003) เปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นทุนจากรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก และฟังก์ชันสปินเส้นตรง พบว่าผลการศึกษาฟังก์ชันสปินเส้นตรง มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากกว่าฟังก์ชันทรานสลอก มีรูปแบบฟังก์ชันดังนี้

ฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{2} \alpha_i \ln y_i + \frac{1}{2}\sum_{i \neq j}^{2} \alpha_{i,j} (\ln y_i \ln y_j) +$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{3} \delta_{i,k} (\ln y_i \ln w_k) + \sum_{k=1}^{3} \beta_k \ln w_k + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\sum_{m=1}^{3} \beta_{k,m} (\ln w_k \ln w_m) + \ln u_C + \ln \varepsilon_C \quad (25)$$

ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐาน

$$\ln PS = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{2} \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2}\sum_{i \neq j}^{2} \alpha_{i,j} (\ln p_i \ln p_j) +$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{3} \delta_{i,k} (\ln p_i \ln w_k) + \sum_{k=1}^{3} \beta_k \ln w_k + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\sum_{m=1}^{3} \beta_{k,m} (\ln w_k \ln w_m) + \ln u_{PS} + \ln \varepsilon_{PS} \quad (26)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก

$$\ln PA = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{3} \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2}\sum_{i\neq j}^{2} \alpha_{i,j}(\ln y_i \ln y_j) +$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{3} \delta_{i,k}(\ln y_i \ln w_k) + \sum_{k=1}^{3} \beta_k \ln w_k + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\sum_{m=1}^{3} \beta_{k,m}(\ln w_k \ln w_m) + \ln u_{PA} + \ln \varepsilon_{PA} \quad (27)$$

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Berger และ Mester (1997) ศึกษาประสิทธิภาพของต้นทุนและกำไรของธนาคาร โดยแยกประสิทธิภาพกำไรเป็นสองรูปแบบ คือ กำไรมาตรฐานและกำไรทางเลือก ซึ่ง Berger และ Mester ได้เสนอแนะให้รวมค่าคงที่ที่มีค่าเป็นบวกเข้าไปกับกำไร เพื่อสามารถแปลงค่าเป็นล็อกธรรมชาติได้ (Natural Loggarithm)

Humphrey และ Vale (2003) เปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นทุนจากสามรูปแบบฟังก์ชัน คือ ทรานสลอก และฟูเรียร์ และสปินเส้นตรง (Linear Spine) พบว่าผลการศึกษาจากฟังก์ชันฟูเรียร์ และสปินเส้นตรง มีความเหมาะสมมากกว่าฟังก์ชันทรานสลอก

Joaquin Maudos และคณะ (1999) ศึกษาประสิทธิภาพของต้นทุน และกำไรของธนาคารในยุโรป ช่วงปี 1993-1996 โดยใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ รูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ซึ่งแบ่งกำไรออกเป็นสองแบบตามลักษณะของตลาด คือหากตลาดที่มีความสมบูรณ์จะใช้รูปแบบฟังก์ชันกำไรมาตรฐาน แต่ถ้าตลาดไม่มีความสมบูรณ์จะใช้รูปแบบฟังก์ชันกำไรทางเลือก ผลที่ได้คือประสิทธิภาพของกำไรน้อยกว่าประสิทธิภาพของต้นทุน มีความหมายว่า ประสิทธิภาพของรายได้ก็น้อยตามไปด้วย

Maudos และหมู่คณะ (2002) เสนอแนะกำไรเกิดจากรายได้หักด้วยต้นทุน ดังนั้นประสิทธิภาพกำไรจึงแสดงถึงผลกระทบของทั้งต้นทุน และแสดงถึงกำไร ดังนั้นจึงน่าจะครอบคลุมกว้างกว่าการใช้ประสิทธิภาพต้นทุนเพียงลำพัง ประสิทธิภาพกำไรแบ่งได้สองแบบ คือ กำไรแบบมาตรฐานและทางเลือก ขึ้นอยู่กับบริษัทที่ศึกษามีอำนาจทางการตลาดหรือไม่ โดยใช้กำไรแบบมาตรฐานเมื่อตลาดปัจจัยผลิตและผลผลิตถูกสมมติให้เป็นแบบแข่งขันสมบูรณ์ และใช้กำไรแบบทางเลือกถ้าเป็นตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์

ฉันธะ จันทะเสนา (2008) ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นทุน รายรับ และกำไร ของอุตสาหกรรมในประเทศไทย รวมถึงศึกษาถึงตัวกำหนดของคะแนนประสิทธิภาพต้นทุน รายรับ และกำไร โดยใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach: DFA) ด้วยวิธี Random Effects วิธี Fixed Effects และวิธี Pooled OLS ในการประมาณประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลของบริษัทประกันชีวิตและประกันภัยในช่วงปี 1997-2003 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของกำไรอยู่ระดับที่สูงกว่าต้นทุน และรายรับ

ฉันธะ จันทะเสนา (2008) ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพกำไร จากรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอกและฟังก์ชันฟูเรียร์ เพราะรูปแบบฟังก์ชันมีความสำคัญในการประมาณทางเศรษฐมิติ รูปแบบฟังก์ชันที่ไม่เหมาะสมจะทำให้การประเมินค่าตัวแปรเกิดความผิดพลาด และไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการศึกษานี้ใช้วิธีการกระจายแบบอิสระ ใช้ข้อมูลปี 1997-2003 ของบริษัทประกันชีวิตและประกันภัย ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์มีค่า R^2 ที่สูงกว่ารูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานในสองฟังก์ชันมีค่าเท่ากัน แต่สำหรับฟังก์ชันกำไรทางเลือกคะแนนประสิทธิภาพจากรูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์มีค่าสูงกว่าฟังก์ชันทรานสลอก และผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรทำการศึกษาประสิทธิภาพด้วนอื่นๆด้วย และเสนอว่าข้อมูลหรือตัวอย่างที่ ศึกษาอาจมีความเหมาะสมกับรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอกและฟังก์ชันฟูเรียร์ที่แตกต่างกัน จึงควรมีการทดสอบหารูปแบบของฟังก์ชันที่เหมาะสม

ฟังชันก์ฟูเรียร์ คือ ฟังก์ชันทรานสลอก ผนวกเข้าด้วยกับตัวแปรตรีโกณมิติ ซึ่งถูกนำเสนอโดย Gallant (1982) ซึ่ง Mitchell และ Onvural (1992) และ McAllister และ McManus (1993) พบว่าให้ผลการวัดประสิทธิภาพต้นทุนของธนาคารดีกว่าฟังก์ชันทรานสลอก

ฟังก์ชันฟูเรียร์ที่นำเสนอในงานวิจัยของ Jhantasana (2007) เป็นรูปแบบฟังก์ชันที่ได้ปรับปรุงใหม่เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องบางประการของรูปแบบฟังชันทรานสลอก ฟังก์ชันทรานสลอกเริ่มนำเสนอโดย Aigner และ Chu (1968) นักวิจัยหลายคน (Mitchell และ Onvural, 1992; McAllister และMcManus, 1993; Cummins และ Weiss, 1998; Humphrey และ Vale, 2003) ได้แสดงถึงข้อด้อยของฟังก์ชันทรานสลอก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับฟังก์ชันฟูเรียร์ คือฟังก์ชันทรานสลอกมีแนวโน้มที่จะแสดงความผิดพลาดในการประมาณธนาคารที่มีขนาดต่างกันมีผลทำให้ธนาคารขนาดใหญ่จะไม่มีความประหยัดต่อขนาดและธนาคารเล็กจะมีความประหยัดต่อขนาด แต่ Berger และ Mester (1997) พบว่าประสิทธิภาพต้นทุนของธนาคารที่ใช้ฟังก์ชันทรานสลอกและฟูเรียร์ไม่ต่างกันมาโดยฟังก์ชันฟูเรียร์มีประสิทธิภาพดีกว่าเพียงร้อยละหนึ่งเท่านั้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพต้นทุน และประสิทธิภาพกำไรของธนาคารในประเทศไทยด้วยวิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach) และต้องการเปรียบเทียบฟังก์ชันทราสลอก (Translog Function) ฟังก์ชันฟูเรียร์ (Fourier Function) และฟังก์ชันสปินเส้นตรง (Linear Spine Function) ที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของต้นทุนกำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือก ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพต้นทุน กำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือกนั้นมาจากงบดุล และงบกำไรขาดทุน ของ 22 ธนาคารในประเทศไทย มีการแบ่งกลุ่มของธนาคารตามลักษณะความเป็นเจ้าของ ในช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2549 ถึงปีพ.ศ.2552 ซึ่งเป็นข้อมูลรายไตรมาส ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ธนาคารของรัฐบาล 6 ธนาคาร
- กลุ่มที่ 2 ธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาล 2 ธนาคาร
- กลุ่มที่ 3 ธนาคารพาณิชย์ 12 ธนาคาร
- กลุ่มที่ 4 ธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย 2

การเรียงลำดับของธนาคาร มีวิธีการดังนี้

1) ในแต่ละกลุ่มจะเรียงลำดับชื่อของธนาคารตามตัวอักษร ก-ฮ แล้วให้อันดับตามที่เรียง เช่น กลุ่ม 1 เมื่อเรียงรายชื่อแล้ว ก็ให้ลำดับ 0, 1, 2, ..., 5 เป็นต้น

2) ใช้ Random Number ในเครื่องคิดเลข เพื่อกำหนดลำดับ เช่น กด Random Number ได้ 0.256 จะใช้เลขตัวสุดท้าย ดังนั้นให้ธนาคารลำดับที่ 6 เป็น ธนาคาร A_1 เป็นต้น หากได้เลขตัวสุดท้ายซ้ำกับธนาคารที่ถูกเลือกมาแล้ว จะกดใหม่อีกครั้ง

3) ในกลุ่ม 3 จะดูที่เลข 2 หลักสุดท้าย เช่น กด Random Number ได้ 0.112 จะเลือกธนาคารที่ 12 จากการเรียงชื่อตามตัวอักษร เป็นธนาคาร A_3 หากได้เลขตัว 2 ตัวสุดท้ายซ้ำกับธนาคารที่ถูกเลือกมาแล้ว จะกดใหม่อีกครั้ง

3.2 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาวิธีการประมาณค่าประสิทธิภาพต้นทุน และกำไร โดยวิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach) จากงานวิจัยของ Berger (1993) เสนอวิธีที่ต้องใช้รูปแบบฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต้นทุน และกำไร โดยวัดประสิทธิภาพจากค่าความผิดพลาดของสมการ (Residual) ซึ่งค่าความผิดพลาดนี้ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ค่าด้อยประสิทธิภาพ (Inefficiency) และค่าความผิดพลาดเชิงสุ่ม (Random Errors) วิธีการกระจายแบบอิสระมีวิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต้นทุน กำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือก ดังนี้

$$E_C = \frac{\hat{C}^{\min}}{\hat{C}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[-\ln u^{\min}{}_C]\}-\theta}{\{\exp[\hat{f}_{\pi s}(y,w)]\exp[\ln u_C]\}-\theta} = \frac{\hat{u}_C^{\min}}{\hat{u}_C} \tag{28}$$

$$E_{PS} = \frac{\hat{P}_s}{\hat{P}_s^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[-\ln u_{PS}]\}-\theta}{\{\exp[\hat{f}_{PS}(p,w)]\exp[\ln u_{PS}^{\max}]\}-\theta} = \frac{\hat{u}_{PS}}{\hat{u}_{PS}^{\max}} \tag{29}$$

$$E_{PA} = \frac{\hat{P}_A}{\hat{P}_A^{\max}} = \frac{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[-\ln u_{PA}]\}-\theta}{\{\exp[\hat{f}_{PA}(y,w)]\exp[\ln u_{PA}^{\max}]\}-\theta} = \frac{\hat{u}_{PA}}{\hat{u}_{PA}^{\max}} \tag{30}$$

เมื่อ y คือ ปริมาณผลผลิตของธนาคาร

p คือ ราคาผลผลิตของธนาคาร

w คือ ราคาของปัจจัยการผลิตของธนาคาร

u คือ ค่าด้อยประสิทธิภาพ

ε คือ ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่ม

ใช้วิธีการวิเคราะห์ Random Effects Model (REM) Fixed Effects Model (FEM) ในกรณีค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มเป็นศูนย์ และ Pooled OLS ในกรณีค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มไม่เป็นศูนย์ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้วิธี Pooled OLS ดังนี้

แบบจำลอง Random Effects Model สามารถคำนวณประสิทธิภาพต้นทุนรายธนาคาร และประสิทธิภาพกำไรรายธนาคาร ดังนี้

$$E_i = \exp(\ln \varepsilon_{\min} - \ln \varepsilon_i) \quad (31)$$

$$E_i = \exp(\ln \varepsilon_i - \ln \varepsilon_{\max}) \quad (32)$$

แบบจำลอง Fixed Effects Model สามารถคำนวณประสิทธิภาพต้นทุนรายธนาคาร และประสิทธิภาพกำไรรายธนาคาร ดังนี้

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)] \quad (33)$$

$$E_i = \exp(\ln \hat{\alpha}_i - \ln \hat{\alpha}_i^{\max}) \quad (34)$$

เมื่อ $\hat{\alpha}_i$ เป็น Fixed effects

แบบจำลอง Pooled OLS สามารถคำนวณประสิทธิภาพต้นทุนรายธนาคาร และประสิทธิภาพกำไรรายธนาคาร ดังนี้

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)]$$

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}_i - \ln \hat{\alpha}_i^{\max})]$$

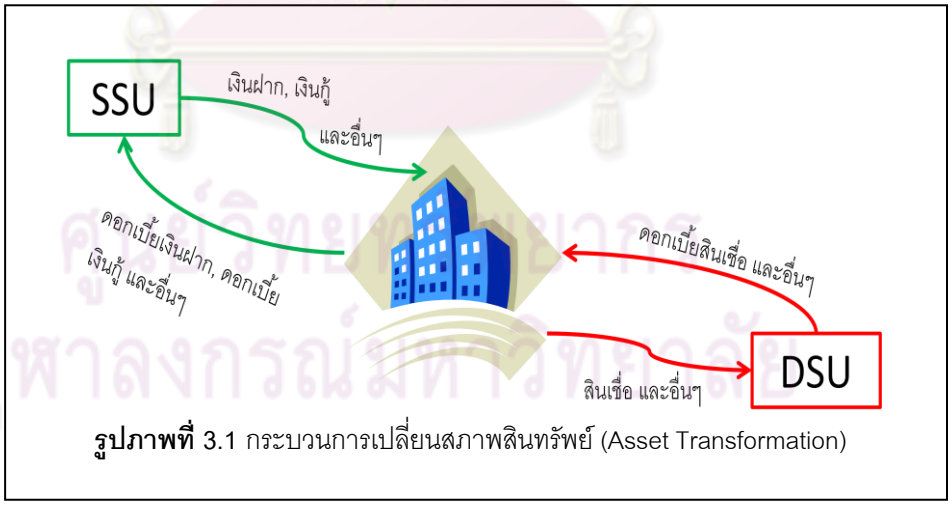
ในกรณีค่าความผิดพลาดเชิงสุ่มไม่เป็นศูนย์ ประสิทธิภาพของบริษัทที่มีค่ามากน้อยสุดโต่ง (Extreme) จะถูกรบกวน งานวิจัยนี้จึงทำการตัดพื้นที่การกระจายของค่าประสิทธิภาพสุดโต่ง (Extreme) ของธนาคารที่มีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าจุดตัดด้านมากเท่ากับหนึ่ง

2. ศึกษาโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ศึกษาฟังก์ชันที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพกำไร ซึ่ง ประสิทธิภาพกำไรแบ่งออกเป็นกำไรมาตรฐานและกำไรทางเลือก โดยอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่า กำไรมาตรฐานเกิดในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ส่วนกำไรทางเลือกเกิดในตลาด ที่มีแข่งขันไม่สมบูรณ์ งานวิจัยนี้จึงศึกษาโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทย เพื่อประกอบการอภิปรายผลการวิจัย

3. ศึกษารายละเอียดตัวแปรที่นำมาหาค่าประสิทธิภาพ ตัวแปรในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยรายการในงบการเงินของธนาคารแต่ละแห่ง ดังนั้นการกำหนดตัวแปรจึงมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษารายละเอียดของรายการหรือองค์ประกอบในงบการเงิน ธนาคารมีหลักการในการดำเนินงานแตกต่างต่างจากบริษัททั่วไป เพราะผลผลิตของธนาคารจะต่างจากบริษัททั่วไป คือจะเป็นในรูปของการให้บริการ ซึ่งมีแนวคิดดังนี้ ธนาคารรับฝากเงินซึ่งเป็นสินทรัพย์ของผู้ที่มีเงินทุนเหลือหรือผู้ที่มีสถานะเกินดุล (Surplus Spending Units: SSU) แล้วมาปล่อยกู้ให้กับผู้ที่ขาดและต้องการเงินหรือผู้ที่มีสภาวะขาดดุล (Deficit Spending Units: DSU) ทั้งที่เป็นประชาชนทั่วไป หรือองค์กรที่อยู่ในตลาดเงิน ซึ่งอยู่ในรูปสินเชื่อ การซื้อขายผ่านตลาดเงิน และจะถือว่าเป็นทรัพย์สินของธนาคาร กระบวนการทำงานนี้เรียกว่า “ กระบวนการเปลี่ยนสภาพสินทรัพย์ (Asset Transformation)” (ที่มา : ดร. กฤษฎา เสกตระกูล ,ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาความรู้ผู้ประกอบวิชาชีพ, สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย) ในกระบวนการนี้แม้ว่าการส่งผ่านเงินทุนจะเป็นบริการที่สำคัญที่สุดของธนาคาร แต่นอกจากนำมาปล่อยกู้แล้วธนาคารยังนำไปลงทุนในบริษัทอื่นด้วย ซึ่งผลตอบแทนจะได้มาในรูปแบบเงินปันผลหรือส่วนแบ่งกำไร (ขาดทุน) ขึ้นอยู่กับว่าธนาคารมีอำนาจการควบคุมหรือไม่ อธิบายได้ดังรูปภาพที่ 3.1



รูปภาพที่ 3.1 กระบวนการเปลี่ยนสภาพสินทรัพย์ (Asset Transformation)

งานวิจัยนี้จึงจำแนกรายละเอียดรายการหรือองค์ประกอบในงบการเงิน ดังนี้

งบดุล

สินทรัพย์

- เงินสด หมายถึง ธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ที่บริษัทมี รวมทั้งเงินสดย่อย ธนาณัติ ตั๋วแลกเงิน ไปรษณีย์ เช็คที่ถึงกำหนดแต่ยังมิได้นำฝาก เช็คเดินทาง ดราฟต์ของธนาคาร หรือเงินฝากธนาคาร กระแสรายวันและออมทรัพย์ และเงินฝากประจำและบัตรเงินฝากที่มีอายุคงเหลือไม่เกิน 3 เดือน ไม่รวมเงินฝากที่มีภาระผูกพัน
- เงินลงทุน หมายถึง เงินลงทุนในบริษัทย่อยหรือบริษัทร่วมที่บริษัทถือไว้และเข้าข่ายตามมาตรฐานการบัญชีที่ต้องบันทึกบัญชีเงินลงทุนเหล่านี้ตามวิธีส่วนได้เสีย ตามมาตรฐานการบัญชีต้องบันทึกบัญชีตามวิธีส่วนได้เสีย
- ค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ หมายถึง จำนวนเงินที่กันไว้สำหรับลูกหนี้ติดตามทวงจนถึงที่สุดแล้ว หรือที่คาดว่าจะไม่ชำระหนี้
- ค่าเผื่อการปรับมูลค่าจากการปรับโครงสร้างหนี้ หมายถึง จำนวนเงินที่กันไว้สำหรับการขาดทุนจากการปรับโครงสร้างหนี้
- สินทรัพย์ไม่มีตัวตน (Intangible Assets) ตามมาตรฐาน การบัญชีฉบับที่ 51 เรื่องสินทรัพย์ไม่มีตัวตน ได้กำหนดความหมายของสินทรัพย์ไม่มีตัวตนไว้ ดังนี้ สินทรัพย์ไม่มีตัวตน หมายถึง สินทรัพย์ที่ไม่เป็นตัวเงินที่สามารถระบุได้ (Identifiable Non-Monetary Assets) และไม่มีรูปธรรม (Non-Physical Substance) ซึ่งเป็นสินทรัพย์ที่กิจการถือไว้เพื่อใช้ในการผลิตหรือจำหน่ายสินค้าหรือให้บริการ เพื่อให้ผู้อื่นเช่าหรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการบริหารงานหรืออาจกล่าวได้ว่า สินทรัพย์ไม่มีตัวตน หมายถึง สินทรัพย์ที่ไม่มีรูปร่างให้มองเห็นได้ หรือจับต้องไม่ได้ แต่สามารถให้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจต่อกิจการ หรือให้สิทธิแก่ผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองนานเกินกว่า 1 ปี เช่น ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร สัมปทาน เป็นต้น
- สินทรัพย์ตราสารอนุพันธ์ทางการเงิน หมายถึง การถือครองตราสารอนุพันธ์ทางการเงินของธนาคาร
- ทรัพย์สินรอการขาย หมายถึง ทรัพย์สินที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ทรัพย์สินที่ซื้อมาในราคาสูงกว่าความเป็นจริง ทรัพย์สิน ที่ลูกหนี้มีปัญหาได้ตีโอนชำระหนี้แก่ สถาบันการเงิน (หลุดจำนอง) หรือทรัพย์ที่ได้จากการซื้อทอดตลาดมาจากลูกหนี้ที่สถาบันการเงินนั้นฟ้องและ บังคับคดี

- ภาระของลูกค้าจากการรับรอง หมายถึงค่าตอบแทนการรับรอง การอาวัลตั๋วเงิน ค่าค้ำประกันต่างๆ ให้ธนาคาร จากการที่ธนาคารให้บริการเป็นผู้รับรองและค้ำประกันการจ่ายเงินตามตราสารทางการเงิน เช่น ตั๋วแลกเงิน ตั๋วสัญญาใช้เงินหรือเช็ค
- สิทธิการเช่าสุทธิ หมายถึงสิทธิในการเช่า เช่นธนาคารเช่าที่ดินเป็นเวลา 10 ปี จะมีการทยอยตัดค่าเช่าทุกปี เป็นค่าใช้จ่ายในงบกำไรขาดทุน

งบกำไรขาดทุน

รายได้ดอกเบี้ยและเงินปันผล

- เงินให้สินเชื่อ หมายถึง ผลตอบแทนที่ได้มาจากการที่ธนาคารปล่อยกู้ให้กับผู้ที่ต้องการเงิน ซึ่งอยู่ในรูปสินเชื่อ
- รายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน หมายถึง ผลตอบแทนที่เกิดจากกิจกรรมทางการเงินที่ธนาคารได้ทำในตลาดเงิน ได้แก่ การให้กู้ระหว่างธนาคารด้วยกันเอง การซื้อตราสารทางการเงิน ตั๋วเงินคลัง ตั๋วสัญญาใช้เงิน ตราสารทางการค้า เป็นต้น
- สัญญาเช่าการเงิน หมายถึง ผลตอบแทนที่ธนาคารได้รับจากการทำสัญญาเช่าการเงิน ซึ่งสัญญาเช่าการเงิน เป็นสัญญาเช่าระยะยาวที่ผู้เช่าได้โอนความเสี่ยงและผลตอบแทนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมดที่ผู้เป็นเจ้าของพึงได้รับไปให้แก่ผู้เช่า โดยปกติจะครอบคลุมสถานการณ์ ดังต่อไปนี้อย่างน้อยหนึ่งสถานการณ์

1. สัญญาเช่าระยะยาว โอนความเป็นเจ้าของในสินทรัพย์ให้แก่ผู้เช่า เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของสัญญาเช่า

2. ผู้เช่ามีสิทธิเลือกซื้อสินทรัพย์ ด้วยราคาที่คาดว่าจะต่ำกว่ามูลค่ายุติธรรม ณ วันที่สิทธิเลือกมีผลบังคับใช้ (ประมาณราคาที่จะซื้อต่ำกว่า 5% ของมูลค่าทรัพย์สิน)

3. ระยะเวลาของสัญญาเช่าระยะยาวครอบคลุมการให้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจส่วนใหญ่ของสินทรัพย์ แม้ว่าจะไม่มีการโอนกรรมสิทธิ์เกิดขึ้น

4. ณ วันเริ่มต้นของสัญญาเช่า มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินขั้นต่ำที่ต้องจ่ายมีจำนวนเท่ากับ หรือมากกว่ามูลค่ายุติธรรมของสินทรัพย์ที่เช่า (หรือมากกว่าร้อยละ 90 ของราคายุติธรรม)

5. สินทรัพย์ที่เช่ามีลักษณะเฉพาะจนกระทั่งผู้เช่าเพียงผู้เดียวที่สามารถใช้สินทรัพย์นั้น โดยไม่จำเป็นต้องทำการดัดแปลงในสาระสำคัญของสินทรัพย์

- เงินลงทุน หมายถึงผลตอบแทนในรูปแบบเงินปันผลหากธนาคารลงทุนในบริษัทอื่น แต่ไม่มีอำนาจการควบคุม หรือดอกเบี้ยหากธนาคารลงทุนในตราสารทุน ตราสารหนี้ เป็นต้น

รายได้ที่มิใช่ดอกเบี้ย

- กำไรจากเงินลงทุน หมายถึง ผลตอบแทนที่ธนาคารลงทุนในตราสารต่างๆ เช่นตราสารหนี้ เมื่อราคาซื้อขายของตราสารหนี้ที่มี Coupon Rate ที่ตราไว้ในอัตราสูงกว่า Current Yield เป็นต้น
- ส่วนแบ่งกำไร (ขาดทุน) จากการลงทุนตามวิธีส่วนได้เสีย หมายถึง ผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนในบริษัทอื่น และมีอิทธิพลอย่างมีสาระสำคัญหรือมีอำนาจการควบคุม
- ค่าธรรมเนียมและบริการ ได้แก่ การรับรอง รับอาวัล ค้ำประกัน และอื่นๆ จากธนาคารให้บริการเป็นผู้รับรองและค้ำประกันการจ่ายเงินตามตราสารทางการเงิน เช่น ตั๋วแลกเงิน ตั๋วสัญญาใช้เงิน หรือเช็ค เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการชำระเงิน ซึ่งลูกค้าจะจ่ายค่าตอบแทนการรับรอง การอาวัลตั๋วเงิน ค่าค้ำประกันต่างๆ ให้ธนาคาร
- กำไรจากปริวรรต หมายถึง กำไรที่ได้จากธนาคารซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลต่างๆ

ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย

- เงินรับฝาก หมายถึง ผลตอบแทนในรูปดอกเบี้ยจ่ายที่ธนาคารให้กับผู้ฝากเงิน
- รายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน หมายถึงดอกเบี้ยจ่ายที่เกิดจากกิจกรรมทางการเงินที่ทำในตลาดเงิน อันได้แก่ การกู้ระหว่างธนาคารการขายตราสารทางการเงิน ตราสารการค้า เป็นต้น
- เงินกู้ยืมระยะสั้น หมายถึง ดอกเบี้ยจ่ายที่ธนาคารจ่ายให้กับแหล่งเงินทุน ที่มีต้นทุนต่ำกว่าการระดมจากเงินฝาก เช่น การกู้จากจ่างประเทศเพื่อเพิ่มสภาพคล่อง
- เงินกู้ยืมระยะยาว หมายถึง ดอกเบี้ยจ่ายที่ธนาคารจ่ายให้กับแหล่งเงินทุนระยะยาว

ค่าใช้จ่ายที่มิใช่ดอกเบี้ย

- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน หมายถึง ค่าตอบแทนที่จ่ายให้พนักงานและลูกจ้าง เช่น เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าล่วงเวลา โบนัสเงินบำเหน็จ เงินเพิ่มค่าครองชีพ ค่าสวัสดิการ เงินสมทบของบริษัทที่ต้องจ่ายเข้ากองทุนสำรองเลี้ยงชีพ ภาษีเงินได้ที่บริษัทออกให้ เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคาร สถานที่และอุปกรณ์ เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าเช่า ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าเบี้ยประกันภัย ค่าภาษีที่ดินและโรงเรือน ค่าน้ำประปาค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ ค่าวัสดุของใช้ อุปกรณ์สำนักงานที่ใช้หมดไป และค่าใช้จ่ายอื่นเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับอาคาร สถานที่และอุปกรณ์เป็นต้น
- ค่าภาษีอากร หมายถึง ค่าภาษีอากรต่าง ๆ เช่น ภาษีธุรกิจเฉพาะ ภาษีป้าย อากรแสตมป์ เป็นต้น
- ค่าธรรมเนียมและบริการ หมายถึง ค่าตอบแทนหรือค่าบริการที่ธนาคารจ่ายให้แก่ผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์ เช่น ค่าธรรมเนียมจ่ายตลาดหลักทรัพย์ ค่าธรรมเนียมค่าใบอนุญาตตัดบัญชี ค่าธรรมเนียมจ่ายให้ตัวแทนขายและรับซื้อคืนหน่วย ค่าธรรมเนียมที่ให้ตัวแทนนายหน้าต่างประเทศ เป็นต้น
- ค่าตอบแทนกรรมการ หมายถึง เงินหรือสินทรัพย์อื่นใดที่จ่ายให้กรรมการตามมาตรา 90 ของพระราชบัญญัติบริษัทมหาชนจำกัด พ.ศ. 2535
- ค่าใช้จ่ายอื่นในการดำเนินงานอื่นๆ

2) นิยามตัวแปร ตามข้อมูลในข้อ 1)

ตัวแปรตาม

ตัวแปรต้นทุน (C) ประกอบด้วย

ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยเงินฝาก ค่าใช้จ่ายรายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน ค่าใช้จ่ายเงินกู้ระยะสั้น ค่าใช้จ่ายเงินกู้ระยะยาว ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคาร สถานที่และอุปกรณ์ ค่าภาษีอากร ค่าธรรมเนียมและบริการ ค่าตอบแทนกรรมการ ค่าใช้จ่ายอื่นในการดำเนินงาน ค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ และค่าเผื่อการปรับมูลค่าจากการปรับโครงสร้างหนี้

ตัวแปรกำไร (P) ประกอบด้วย

ดอกเบี้ยรับจากสินเชื่อ ดอกเบี้ยจากรายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน รายได้จากสัญญาเช่าการเงิน เงินปันผลจากเงินลงทุน กำไรจากเงินลงทุน ส่วนแบ่งกำไร (ขาดทุน) จากการลงทุน ค่าธรรมเนียมและบริการ กำไรจากปริวรรต

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรปัจจัยการผลิต

w_1 = รายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน และหนี้สินอื่นๆ ยกเว้น เงินฝาก

w_2 = เงินฝาก (ประกอบด้วย การทำธุรกรรมในประเทศ เงินฝากประจำ และเงินฝากออมทรัพย์)

w_3 = อัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานและจำนวนพนักงาน

ตัวแปรปริมาณผลผลิต

y_1 = จำนวนเงินให้สินเชื่อ

y_2 = สินทรัพย์ (ยกเว้นเงินให้สินเชื่อและที่ดินและอุปกรณ์)

ตัวแปรราคาผลผลิต

p_1 = อัตราส่วนระหว่างจำนวนเงินให้สินเชื่อและจำนวนสินเชื่อ

p_2 = สินทรัพย์ (ยกเว้นเงินให้สินเชื่อและที่ดิน อาคารและอุปกรณ์)

ซึ่งแต่ละตัวแปรสามารถสรุปนิยามได้ดังตารางที่ 3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 สรุปนิยามตัวแปร

Symbol	Definition	อ้างอิงจาก
ตัวแปรตาม (Dependent Variable)		
C	ต้นทุนในการดำเนินงานรวมกับต้นทุนดอกเบี้ย (Variable Operating plus Interest Cost)	Allen N.Berger (1993), Allen N.Berger (1997)
PA	ดอกเบี้ยรับจากสินเชื่อ กำไรจากการลงทุน และอื่นๆ (Variable Profit, includes Revenues from Loans)	Allen N.Berger (1997)

ตารางที่ 3.1 สรุปนิยามตัวแปร (ต่อ)

Symbol	Definition	อ้างอิงจาก
ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)		
(ตัวแปรราคาปัจจัยการผลิต) Variable Input Prices		
w_1	รายการระหว่างธนาคารและตลาดเงิน และหนี้สินอื่นๆ ยกเว้น เงินฝาก (Purchased Funds includes Foreign Deposits, Federal Funds Purchased, all other Liabilities Except Deposits)	Allen N.Berger (1993), Allen N.Berger (1997), David B. Humphrey (2003)
w_2	เงินฝาก (Price of Core Deposits includes Domestic Transactions Accounts, Time and Savings)	Allen N.Berger (1997), Allen N.Berger (1993)
w_3	อัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานและจำนวนพนักงาน (Price of Labor)	Allen N.Berger (1993), Allen N.Berger (1997) , David B. Humphrey(2003), Joaquin Maudos (1999)
(ตัวแปรราคาผลผลิต) Variable Output Quantities (ใช้กับฟังก์ชันต้นทุนและกำไรทางเลือก)		
y_1	เงินให้สินเชื่อ (Consumer Loans and Business Loans includes Installment, Credit Card, related Plans and all other Loans)	Allen N.Berger (1993), Allen N.Berger (1997)
y_2	สินทรัพย์ (ยกเว้นเงินให้สินเชื่อและที่ดินและอุปกรณ์) Securities (all Non-Loan Financial Assets, i.e., Gross Total Assets- y_1- Physical Capital)	Allen N.Berger (1997)
ตัวแปรราคาผลผลิต (Variable Output Prices)ใช้กับฟังก์ชันกำไรมาตรฐาน		
p_1	อัตราส่วนระหว่างเงินให้สินเชื่อและจำนวนสินเชื่อ (Price of Consumer Loans and Business Loans)	Allen N.Berger (1993), Allen N.Berger (1997), Joaquin Maudos (1999)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 สรุปนิยามตัวแปร (ต่อ)

Symbol	Definition	อ้างอิงจาก
p_2	สินทรัพย์ (ยกเว้นเงินให้สินเชื่อและที่ดิน อาคารและอุป (Price of Securities Except Loan Financial Assets)	Allen N.Berger (1997)

4. รวบรวมข้อมูลตัวอย่างของธนาคารในประเทศไทย จากตัวแปรที่ได้ศึกษาไว้ข้างต้น ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ

Variable	Mean	Std. Dev.	Minimum	Maximum	Case
Cost	27350845642.73	32276431881.66	33856813.66	140620723574.00	352
Profit	11212470651.74	14714261985.42	26200992.47	100114017365.00	352
w_1	101924247545.70	127883016790.48	62849613.14	1224310433000.00	352
w_2	331263979464.41	386402304534.83	31045162.45	1355686528512.00	352
w_3	301942.96	462330.69	53951.26	5291468.05	352
y_1	303550999271.80	340149280315.20	100761295.04	1171716239032.00	352
y_2	115418321586.85	138442504635.78	209302349.70	609642350230.00	352
p_1	330771218971.67	346257594275.42	100761295.04	1171716239032.00	352
p_2	123750136962.27	139034311167.68	209302349.70	609642350230.00	352

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณโดยฟังก์ชันทรานสลอก มีขั้นตอนดังนี้

1) ตัวแบบทรานสลอกจากงานวิจัยของ Berger (1997), Humphrey and Vale (2003) มีรูปแบบดังนี้

$$\ln(PA/w_3) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln w_i / w_3 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} \ln(w_i / w_3)\ln(w_j / w_3) + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \ln(y_k / w_3) + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{2}\sum_{m=1}^{2} \gamma_{km} \ln(y_k)\ln(y_m) + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \eta_{ik} \ln(w_i / w_3)\ln(y_k) + \sum_{k=1}^{2} \tau_k \ln(y_k) + \ln u_{PA} + \ln \in_{PA} \quad (35)$$

ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัว กับตัวแปรตาม ในฟังก์ชันทรานสลอกกำไรทางเลือกดังนี้

โดย

$\ln(PA/w_3)$ คือ ตัวแปรตาม

$\ln w_1 / w_3$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 (D1)

$\ln w_2 / w_3$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 2 (D2)

$\frac{1}{2}\ln(w_1 / w_3)\ln(w_1 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 3 (D3)

$\frac{1}{2}\ln(w_1 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 4 (D4)

$\frac{1}{2}\ln(w_2 / w_3)\ln(w_1 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 5 (D5)

$\frac{1}{2}\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 6 (D6)

$\ln(y_1 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 7 (D7)

$\ln(y_2 / w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 8 (D8)

$\frac{1}{2}\ln(y_1)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 9 (D9)

โดย

$\frac{1}{2}\ln(y_1)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 10 (D10)

$\ln(w_1/w_3)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 11 (D11)

$\ln(w_1/w_3)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 12 (D12)

$\ln(w_2/w_3)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 13 (D13)

$\ln(w_2/w_3)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 14 (D14)

$\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 15 (D15)

$\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 16 (D16)

มีตัวแปรอิสระ 16 ตัว จึงมีพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณ 17 ตัว

2) พิจารณาการนำตัวแปรเข้าระบบสมการ ที่นิยมมีด้วยกัน 4 วิธี คือ All Enter, Forward, Backward และ Stepwise งานวิจัยนี้เลือกใช้วิธี Stepwise ซึ่ง เป็นวิธีการที่นำตัวแปรอิสระเข้าสมการทีละตัวเช่นเดียวกับ Forward และเมื่อตัวแปรนั้นเข้าไปอยู่ในระบบสมการแล้ว จะทำการตรวจสอบย้อนกลับโดยวิธี Backward อีกทีหนึ่ง ในทุกครั้งที่มีการนำตัวแปรอิสระเข้าสมการ ได้ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.3

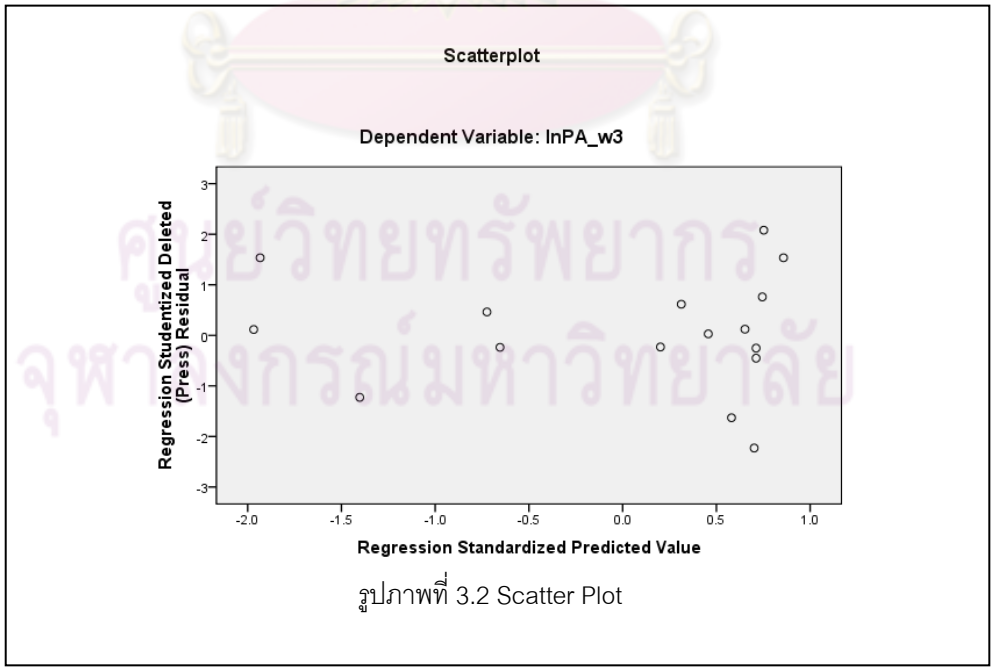
ตารางที่ 3.3 Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	D5	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	D9	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	D11	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: lnPA_w3

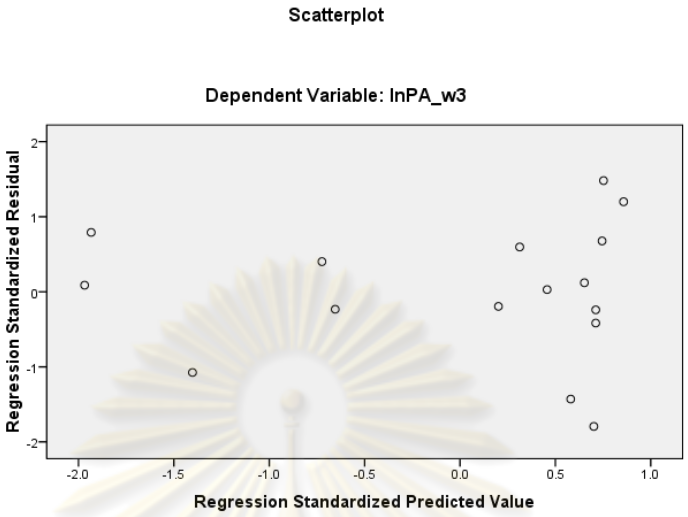
จากตาราง ที่ 3.3 Variables Entered/Removed[a] บอกตัวแปรต้นที่ถูกคัดเข้าและคัดออกจากตัวแบบ ตลอดจนวิธีการคัดเลือกในที่นี้ใช้วิธี Stepwise ซึ่งเริ่มจากตัวแบบที่ 1 ตัวแปรอิสะตัวที่ 5 ถูกคัดเข้าเป็นตัวแปรแรก และในตัวแบบที่ 2 ตัวแปรอิสระตัวที่ 9 ถูกคัดเข้าเป็นตัวที่ 2 และในตัวแบบที่ 3 ตัวแปรอิสระตัวที่ 11 ถูกคัดเข้าเป็นตัวที่ 3 ซึ่งค่า p-value ของ F-test ที่จะคัดตัวแปรเข้ามีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 และค่า p-value ของ F-test ที่จะคัดตัวแปรออก มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.10

3) การตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม งานวิจัยนี้เลือกใช้ Scatter Plot เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรต้นหรือไม่ โดย Scatter Plot จะดูว่าเมื่อตัวแปรอิสระเพิ่มขึ้นหรือลดลง ตัวแปรตามจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามกันหรือผกผันกันหรือไม่ดังตัวอย่างรูปภาพที่ 3.3 Scatter Plot และใช้ Normal P-P Plot เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่า ตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ซึ่งจะดูจากจุดต่างๆ เกาะกลุ่มรอบๆ เส้นตรงหรือไม่ ดังตัวอย่างรูปภาพที่ 3.4 Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

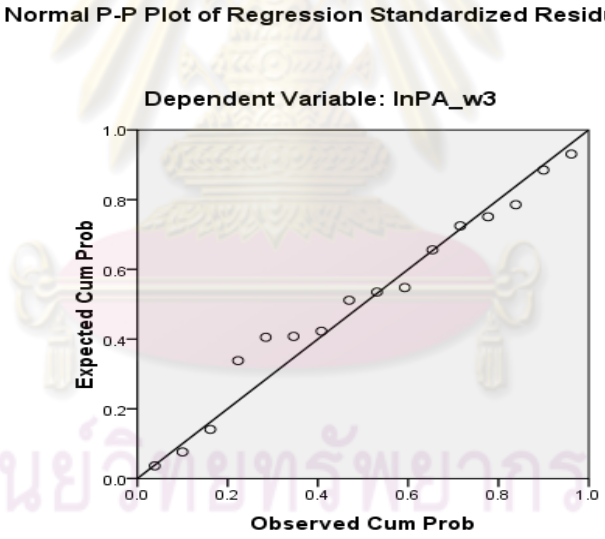


รูปภาพที่ 3.2 Scatter Plot

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 3.2 Scatter Plot (ต่อ)



รูปภาพที่ 3.3 Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และจำนวนชุดข้อมูล ได้ผลตัวอย่างดังตารางที่ 3.4 Descriptive Statistics

ตารางที่ 3.4 Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
lnP_w3	11.4087	.41267	16
c1	13.660026	.4064414	16
c2	15.028506	.4692569	16
c4	93.375586	5.4897017	16
c5	102.727513	6.0648300	16
c7	102.727513	6.0648300	16
c8	113.031218	6.9396891	16
c13	14.960777	.4589376	16
c14	13.860446	.4444545	16
c15	375.211367	3.7390512	16
c16	360.140034	4.0723162	16
c19	374.171676	10.4200818	16
c20	359.145515	10.3044593	16
c21	411.650024	11.8679556	16
c22	395.102035	11.1282005	16
c25	27.393526	.1365965	16
c26	26.293194	.1917565	16

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม กับตัวแปรอิสระ ได้ผลตัวอย่างดัง ตารางที่ 3.5 Correlation

ตารางที่ 3.5 Correlation

		lnPA_w3	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Pearson Correlation	lnPA_w3	1.000	.917	.992	.916	.973	.992	.987	.953	-.628
	D1	.917	1.000	.924	1.000	.980	.926	.912	.967	-.473
	D2	.992	.924	1.000	.924	.981	1.000	.996	.969	-.562
	D3	.916	1.000	.924	1.000	.980	.926	.911	.967	-.469
	D4	.973	.980	.981	.980	1.000	.982	.973	.987	-.526
	D5	.992	.926	1.000	.926	.982	1.000	.996	.971	-.561
	D6	.987	.912	.996	.911	.973	.996	1.000	.952	-.514
	D7	.953	.967	.969	.967	.987	.971	.952	1.000	-.543
	D8	-.628	-.473	-.562	-.469	-.526	-.561	-.514	-.543	1.000
Sig. (1-tailed)	lnPA_w3	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	D1	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	D2	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	D3	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000
	D4	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000
	D5	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000
	D6	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000
	D7	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000
	D8	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 Correlation (ต่อ)

		D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
Pearson Correlation	lnPA_w3	-.665	-.602	.870	.802	.968	.950	-.628	-.601
	D9	1.000	.947	-.256	-.163	-.493	-.418	.882	.947
	D10	.947	1.000	-.175	-.037	-.467	-.344	.684	1.000
	D11	-.256	-.175	1.000	.983	.911	.947	-.326	-.173
	D12	-.163	-.037	.983	1.000	.843	.911	-.317	-.036
	D13	-.493	-.467	.911	.843	1.000	.983	-.435	-.466
	D14	-.418	-.344	.947	.911	.983	1.000	-.447	-.342
	D15	.882	.684	-.326	-.317	-.435	-.447	1.000	.683
	D16	.947	1.000	-.173	-.036	-.466	-.342	.683	1.000
Sig. (1-tailed)	lnPA_w3	.002	.007	.000	.000	.000	.000	.005	.007
	D9	.	.000	.169	.273	.026	.053	.000	.000
	D10	.000	.	.259	.446	.034	.096	.002	.000
	D11	.169	.259	.	.000	.000	.000	.109	.260
	D12	.273	.446	.000	.	.000	.000	.116	.448
	D13	.026	.034	.000	.000	.	.000	.046	.035
	D14	.053	.096	.000	.000	.000	.	.041	.097
	D15	.000	.002	.109	.116	.046	.041	.	.002
	D16	.000	.000	.260	.448	.035	.097	.002	.

จากตารางที่ 3.5 Correlation ค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระแต่ละตัว และมีสมมติฐานเชิงสถิติ ดังนี้ $H_0 : \rho = 0$ และ $H_a : \rho > 0$ หากค่า p –value ในตารางน้อยกว่า 0.05 จะปฏิเสธ $H_0 : \rho = 0$ นั่นคือ ตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระนั้นๆ มีความสัมพันธ์แบบตามกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

6) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Coefficient of multiple correlation: R) ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ (Coefficient of multiple determination: R^2) ของแต่ละตัวแบบจากวิธีการ Stepwise ซึ่งค่า R และ R^2 หาได้จาก

$$R = \frac{SSR}{SST} \tag{36}$$

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \tag{37}$$

เมื่อ $SST = \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - \bar{Y}\right)^2$

$SSR = \sum_{i=1}^{n} \left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2$

$\hat{Y}_i = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + ...a_n X_n$ ของแต่ละตัวแบบที่ได้จากวิธี Stepwise

$SSE = SST - SSR$

ค่า R และ R^2 ได้แสดงดังตารางที่ 3.6 Model Summary[d]

ตารางที่ 3.6 Model Summary[d]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.992[a]	.983	.982	.06781	
2	.996[b]	.993	.991	.04686	
3	.998[c]	.996	.995	.03555	2.156

a. Predictors: (Constant), D5

b. Predictors: (Constant), D5, D9

c. Predictors: (Constant), D5, D9, D11

d. Dependent Variable: lnPA_w3

จากตารางที่ 3.6 Model Summary[d] ในตัวแบบที่ 1 ประกอบด้วย R = 0.992 และมีค่าเป็นบวก ซึ่งสอดคล้องกับข้อ 5) และ $R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{0.064}{3.843} = 0.992$ หมายความว่า ร้อยละ 99.2 ของความแปรผันของตัวแปรตาม สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ เมื่อ SSE และ SST คือ Residual Sum of Squares และ Total Sum of Squares ที่ได้จากตาราง ANOVA ดังที่จะได้กล่าวต่อไป

7) ทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วนของแต่ละตัวแบบ โดยตัวแบบที่ 1 สมมติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : \beta_{22} = 0$ ตัวแบบที่ 2 มีสมมติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : \beta_{22} = \gamma_{12} = 0$ และตัวแบบที่ 3 มีสมมติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : \beta_{22} = \gamma_{12} = \eta_{11} = 0$ ด้วย F-test ซึ่งเรียกว่า Overall Regression F-test ได้ผลตัวอย่างดังตารางที่ 3.7 ANOVA[d]

ตารางที่ 3.7 ANOVA[d]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.778	1	3.778	821.673	.000[a]
	Residual	.064	14	.005		
	Total	3.843	15			
2	Regression	3.814	2	1.907	868.497	.000[b]
	Residual	.029	13	.002		
	Total	3.843	15			
3	Regression	3.827	3	1.276	1.010E3	.000[c]
	Residual	.015	12	.001		
	Total	3.843	15			

a. Predictors: (Constant), D5

b. Predictors: (Constant), D5, D9

c. Predictors: (Constant), D5, D9, D11

d. Dependent Variable: lnPA_w3

จากตารางที่ 3.7 ANOVA[d] ค่าสถิติทดสอบ F คือ 10.590 ในการทดสอบตัวแบบที่ 1 $H_0 : \beta_{22} = 0$ โดย p-value = P ($F_{1,14}$ > 821.673) น้อยกว่า 0.05 ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 และในตัว

แบบที่ 2 $H_0 : \beta_{22} = \gamma_{12} = 0$ ค่าสถิติทดสอบ F คือ 868.497 โดย p-value = P ($F_{3,12}$> 868.497) น้อยกว่า 0.05 ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 และในตัวแบบที่ 3 $H_0 : \beta_{22} = \gamma_{12} = \eta_{11} = 0$ ค่าสถิติทดสอบ F คือ 1010 โดย p-value = P ($F_{3,12}$> 1010) น้อยกว่า 0.05 ดังนั้น ปฏิเสธ H_0

8) ประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแบบที่ได้จากวิธี Stepwise

โดย $a = \bar{Y} - b\bar{X}$ (38)

เมื่อ a คือค่าคงที่ $\hat{\alpha}$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2} \quad (39)$$

เมื่อ b คือค่าคงสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระทั้ง 16 ตัว ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS แสดงดังตารางที่ 3.8 Coefficients

ตารางที่ 3.8 Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.059	.286		10.707	.000		
	D5	.072	.003	.992	28.665	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	9.008	1.486		6.062	.000		
	D5	.067	.002	.921	31.033	.000	.649	1.540
	D9	-.015	.004	-.120	-4.040	.001	.649	1.540
3	(Constant)	10.993	1.282		8.577	.000		
	D5	.051	.005	.695	9.524	.000	.062	16.185
	D9	-.025	.004	-.203	-5.962	.000	.284	3.523
	D11	.010	.003	.198	3.254	.007	.089	11.245

a. Dependent Variable: lnPA_w3

จากตารางที่ 3.8 Coefficients พบว่า ในตัวแบบที่ 1 ค่าคงที่ $(\hat{\alpha})$ = 3.059 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่13 (β_{22}) = 0.072 จากตัวแบบตัวที่ 1 จะได้เส้นถดถอยของ ตัวแปรตาม $\ln(PA/w_3)$ เมื่อกำหนด ตัวแปรอิสระตัวที่ 13 คือ

$$\ln(\hat{PA/w_3}) = 2.581 + 0.072\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3)$$

หมายความว่า เมื่อตัวแปรอิสระ $\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.072 หน่วย

ในตัวแบบที่ 2 ค่าคงที่ $(\hat{\alpha})$ = 9.008 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่ 5 (β_{22}) = 0.067 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่ 9 (γ_{12}) = -0.015 จากตัวแบบตัวที่ 2 จะได้เส้นถดถอยของ ตัวแปรตาม $\ln(PA/w_3)$ เมื่อกำหนด ตัวแปรอิสระตัวที่ 5 และ 9 คือ

$$\ln(\hat{PA/w_3}) = 9.008 + 0.067\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3) - 0.015\ln(y_1)\ln(y_2)$$

หมายความว่า เมื่อตัวแปรอิสระ $\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.067หน่วย และถ้าตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าลดลง 0.015 หน่วย

ในตัวแบบที่ 3 ค่าคงที่ $(\hat{\alpha})$ = 10.993 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่ 5 (β_{22}) = 0.051 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่ 9 (γ_{12}) = -0.025 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรตัวที่ 11 η_{11} = 0.010 จากตัวแบบตัวที่ 3 จะได้เส้นถดถอยของ ตัวแปรตาม $\ln(PA/w_3)$ เมื่อกำหนด ตัวแปรอิสระตัวที่ 5, 9 และ 11 คือ

$$\ln(\hat{PA/w_3}) = 10.993 + 0.051\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3) - 0.025\ln(y_1)\ln(y_2) + 0.010\ln(w_1/w_3)\ln(y_1)$$

หมายความว่า เมื่อตัวแปรอิสระ $\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.051 หน่วย ถ้าตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าลดลง 0.025 หน่วย และถ้าตัวแปรอิสระ $\ln(w_1/w_3)\ln(y_1)$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตาม $\ln(\hat{PA/w_3})$ จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.010 หน่วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิจารณาค่า Tolerance และ VIF ของแต่ละตัวแปรต้น เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่าตัวแปรอิสระนั้นๆ มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ ในตัวแบบหรือไม่ ซึ่งหากค่า Tolerance และ VIF มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวกับตัวแปรอิสระที่เหลือมีความสัมพันธ์กันน้อย แต่ถ้าค่า Tolerance มีค่าเข้าใกล้ 0 และ VIF มีค่ามาก แสดงว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวกับตัวแปรอิสระที่เหลือมีความสัมพันธ์กันมาก ซึ่งค่า Tolerance และ VIF คำนวณจากค่า R_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ i กับตัวแปรอิสระที่เหลือทั้งหมดในตัวแบบ $tolerance = 1 - R_i^2$ และ $VIF = \frac{1}{1 - R_i^2}$ ทั้งนี้ $0 \le tolerance \le 1$ และ VIF มีค่าตั้งแต่ 1 ถึงอนันต์ ในตัวแบบที่ 1 เนื่องจากมีตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ เพียงตัวเดียว ค่า Tolerance และ VIF จึงมีค่าเท่ากับ 1

ในตัวแบบที่ 2 ค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ เท่ากับ 0.649 มีค่าใกล้ 1 และ VIF เท่ากับ 1.540 มีค่าน้อยใกล้ 1 แสดงว่าว่าตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ กับตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ มีความสัมพันธ์กันน้อย

และในตัวแบบที่ 3 ค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ เท่ากับ 0.062 มีค่าใกล้ 0 และ VIF เท่ากับ 16.185 มีค่ามาก แสดงว่าว่าตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ กับตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ และตัวแปรอิสระ $\ln(w_1 / w_3)\ln(y_1)$ มีความสัมพันธ์กันมาก ในตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ มีค่า Tolerance เท่ากับ 0.284 และค่า VIF เท่ากับ 3.523 แสดงว่าว่าตัวแปรอิสระ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ กับตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ และ $\ln(w_1 / w_3)\ln(y_1)$ มีความสัมพันธ์กันมาก ในตัวแปรอิสระ $\ln(w_1 / w_3)\ln(y_1)$ มีค่า Tolerance เท่ากับ 0.089 และค่า VIF เท่ากับ 11.245 แสดงว่าว่าตัวแปรอิสระ $\ln(w_1 / w_3)\ln(y_1)$ กับตัวแปรอิสระ $\ln(w_2 / w_3)\ln(w_2 / w_3)$ และ $\ln(y_1)\ln(y_2)$ มีความสัมพันธ์กันมากเช่นกัน

6 . ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณโดยฟังก์ชันฟูเรียร์

ตัวแบบฟังก์ชันฟูเรียร์จากงานวิจัยของ Berger (1997), Humphrey and Vale (2003) มีรูปแบบดังนี้

$$\ln(C/w_3) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln w_i/w_3 + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} \ln(w_i/w_3)\ln(w_j/w_3) + \sum_{k=1}^{2} \gamma_k \ln(y_k/w_3) + \frac{1}{2}$$
$$\sum_{k=1}^{2}\sum_{m=1}^{2} \gamma_{km} \ln(y_k)\ln(y_m) + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \eta_{ik} \ln(w_i/w_3)\ln(y_k) + \sum_{k=1}^{2} \tau_k \ln(y_k)$$
$$+\phi_1 \sin(\ln Q^*) + \phi_2 \sin(2\ln Q^*) + \phi_3 \sin(3\ln Q^*) + \phi_4 \cos(\ln Q^*)$$
$$+\phi_5 \cos(2\ln Q^*) + \phi_6 \cos(3\ln Q^*) + \ln u_C + \ln \in_C \qquad (40)$$

ฟังก์ชันฟูเรียร์ดังกล่าวที่ศึกษาจากงานวิจัยของ Berger ปี 1997 ประกอบด้วยพจน์ของทรานสลอกกับพจน์ของฟูเรียร์ และมีตัวแปรอิสระ 28 ตัว จึงมีพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณ 29 ตัว โดย

$\ln(C/w_3)$ คือ ตัวแปรตาม

$\ln w_1/w_3$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 (D1)

$\ln w_2/w_3$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 2 (D2)

$\frac{1}{2}\ln(w_1/w_3)\ln(w_1/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 3 (D3)

$\frac{1}{2}\ln(w_1/w_3)\ln(w_2/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 4 (D4)

$\frac{1}{2}\ln(w_2/w_3)\ln(w_1/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 5 (D5)

$\frac{1}{2}\ln(w_2/w_3)\ln(w_2/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 6 (D6)

$\ln(y_1/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 7 (D7)

$\ln(y_2/w_3)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 8 (D8)

$\frac{1}{2}\ln(y_1)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 9 (D9)

$\frac{1}{2}\ln(y_1)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 10 (D10)

โดย

$\ln(w_1/w_3)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 11 (D11)

$\ln(w_1/w_3)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 12 (D12)

$\ln(w_2/w_3)\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 13 (D13)

$\ln(w_2/w_3)\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 14 (D14)

$\ln(y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 15 (D15)

$\ln(y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 16 (D16)

$\sin(\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 17 (S1)

$\sin(\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 18 (S2)

$\sin(2\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 19 (S3)

$\sin(2\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 20 (S4)

$\sin(3\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 21 (S5)

$\sin(3\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 22 (S6)

$\cos(\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 23 (C1)

$\cos(\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 24 (C2)

$\cos(2\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 25 (C3)

$\cos(2\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 26 (C4)

$\cos(3\ln y_1)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 27 (C5)

$\cos(3\ln y_2)$ คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 28 (C6)

ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เช่นเดียวกับที่กล่าวในข้อ 7)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณโดยฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ตัวแบบฟังก์ชัน สปินเส้นตรง จากงานวิจัยของ Humphrey and Vale (2003) มีรูปแบบดังนี้

$$\ln PS = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{2} \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2}\sum_{i \neq j}^{2} \alpha_{i,j} (\ln p_i \ln p_j) +$$
$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{3} \delta_{i,k} (\ln p_i \ln w_k) + \sum_{k=1}^{3} \beta_k \ln w_k + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\sum_{m=1}^{3} \beta_{k,m} (\ln w_k \ln w_m) + \ln u_{PS} + \ln \varepsilon_{PS} \quad (41)$$

ตัวแปรอิสระ 15 ตัว จึงมีพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณ 16 ตัว ในฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน ดังนี้

โดย

$\ln PS$	คือ ตัวแปรตาม
$\ln p_1$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 (D1)
$\ln p_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 2 (D2)
$0.5\ln p_1 \ln p_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 3 (D3)
$\ln p_1 \ln w_1$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 4 (D4)
$\ln p_1 \ln w_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 5 (D5)
$\ln p_1 \ln w_3$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 6 (D6)
$\ln p_2 \ln w_1$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 7 (D7)
$\ln p_2 \ln w_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 8 (D8)
$\ln p_2 \ln w_3$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 9 (D9)
$0.5\ln w_1 \ln w_1$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 10 (D10)
$0.5\ln w_1 \ln w_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 11 (D11)
$0.5\ln w_1 \ln w_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 12 (D12)
$0.5\ln w_2 \ln w_2$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 3 (D13)
$0.5\ln w_2 \ln w_3$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 4 (D14)
$0.5\ln w_3 \ln w_3$	คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 5 (D15)

ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เช่นเดียวกับที่กล่าวในข้อ 7)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. เปรียบเทียบค่า R^2 ที่ประมาณโดยฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และสปินเส้นตรง

9. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้ฟังก์ชันที่มีค่า R^2 สูงกว่า

งานวิจัยนี้ใช้วิธีวิเคราะห์แบบจำลอง Pooled OLS สามารถคำนวณประสิทธิภาพต้นทุนรายธนาคาร และประสิทธิภาพกำไรรายธนาคาร จากค่าความผิดพลาดของสมการ ดังนี้

$$E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)] \quad (42)$$

$$E_i = \exp(\ln \hat{\alpha}_i - \ln \hat{\alpha}_i^{\max}) \quad (43)$$

เมื่อ $\ln \hat{\alpha}^{\min}$ คือ ล็อกธรรมชาติ (natural logarithm) ของค่าความผิดพลาดของสมการที่น้อยที่สุดจากทุกธนาคาร

$\ln \hat{\alpha}_i$ คือ ล็อกธรรมชาติของ (natural logarithm) ค่าความผิดพลาดของสมการจากธนาคารที่ต้องการหาประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Pooled OLS ได้ค่าความผิดพลาดของสมการจากทุกธนาคาร มีดังนี้

ตารางที่ 3.9 ค่าความผิดพลาดของสมการจากฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน

ธนาคาร	ค่าความผิดพลาดของสมการ	ล็อกธรรมชาติของค่าความผิดพลาดของสมการ
กลุ่ม 1		
A_1	0.0521	-2.95459033
B_1	0.25258	-1.376027249
C_1	0.04523	-3.095994695
D_1	0.00122	-6.70890442
E_1	0.025	-3.688879454
F_1	0.02399	-3.730118202
Minimum	0.00122	-6.70890442
Maximum	0.25258	-1.376027249

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.9 ค่าความผิดพลาดของสมการจากฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน (ต่อ)

ธนาคาร	ค่าความผิดพลาดของสมการ	ล็อกธรรมชาติของค่าความผิดพลาดของสมการ
กลุ่ม 2		
A_2	0.19073	-1.656896464
B_2	0.04345	-3.136144427
Minimum	0.04345	-3.136144427
Maximum	0.19073	-1.656896464
กลุ่ม 3		
A_3	0.08717	-2.439895044
B_3	0.2345	-1.450299691
C_3	0.0196	-3.932225713
D_3	0.32993	-1.108874768
E_3	0.13722	-1.986169802
F_3	0.31636	-1.150874473
G_3	0.10175	-2.285236455
H_3	0.11865	-2.131577296
I_3	0.09328	-2.372149556
J_3	0.0903	-2.404617819
K_3	0.06186	-2.782881512
L_3	0.1358	-1.996572064
Minimum	0.0196	-3.932225713
Maximum	0.32993	-1.108874768
กลุ่ม 4		
A_4	0.4923	-0.708666992
B_4	0.02046	-3.889283518
Minimum	0.02046	-3.889283518
Maximum	0.4923	-0.708666992

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการหาค่าประสิทธิภาพต้นทุน คือ นำค่าล็อกธรรมชาติความผิดพลาดของสมการของธนาคาร เช่น ธนาคาร A_1 เท่ากับ -2.95459033 แทนในสมการ $E_i = \exp[(\ln \hat{\alpha}^{\min} - \ln \hat{\alpha}_i)]$ พร้อมกับค่าล็อกธรรมชาติความผิดพลาดของสมการที่น้อยที่สุด ซึ่งเท่ากับ -6.70890442 จะได้ $E_i = exp[(-6.70890442) - (2.95459033)]$ ได้ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.10 ค่าประสิทธิภาพต้นทุน

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพต้นทุน	ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพต้นทุน
กลุ่ม 1		**กลุ่ม 3**	
A_1	0.023416507	E_3	0.142836321
B_1	0.004830153	F_3	0.061954735
C_1	0.026973248	G_3	0.192628993
D_1	1	H_3	0.16519174
E_1	0.0488	I_3	0.210120069
F_1	0.050854523	J_3	0.217054264
กลุ่ม 2		K_3	0.316844488
A_2	0.227808945	L_3	0.144329897
B_2	1		
กลุ่ม 3		**กลุ่ม 4**	
A_3	0.224847998	A_4	0.041560024
B_3	0.08358209	B_4	1
C_3	1		
D_3	0.059406541		

10. ตัดพื้นที่การกระจายของค่าประสิทธิภาพสุดโต่งของธนาคาร

โดยเริ่มจากสมการ $z = \frac{x - \bar{x}}{s}$

$$x = zs + \bar{x}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย s คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกระจายของประสิทธิภาพ และ z คือ ค่าจากตารางการแจกแจงแบบปกติ

เช่น ธนาคาร A_3 ต้องการตัดพื้นที่ 1% หรือเท่ากับ 0. 1 เมื่อเปิดตารางการกระจายแบบปกติจะได้ z = 1.28155 นำไปแทนค่าในสมการพร้อมกับค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.1925 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.3959 จะได้ค่า x จะเป็นค่าประสิทธิภาพที่จุดตัดด้านมากสุด หลังจากนั้นนำ $x = U_{upper} = 1.665$ แทนในสมการ $E_i_0.1 = \exp[\ln(U_i) - \ln(U_{upper})]$ สมมติใช้ ค่าประสิทธิภาพของธนาคาร A_1 จะได้ $E_i_0.1 = \exp[\ln(0.0234) - \ln(6.999)] = 0.033455$ ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่การกระจาย

ธนาคาร	**ค่าประสิทธิภาพ**	**ค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่การกระจายร้อยละ 1**
กลุ่ม 1		
A_1	0.023416507	0.033455
B_1	0.004830153	0.006901
C_1	0.026973248	0.038536
D_1	1.000	1.428693
E_1	0.0488	0.06972
F_1	0.050854523	0.072656
ค่าเฉลี่ย	0.192479072	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.395974162	
กลุ่ม 2		
A_2	0.227808945	0.17342
B_2	1	0.76123
ค่าเฉลี่ย	0.613904472	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.546021532	

ตารางที่ 3.11 ค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่การกระจาย (ต่อ)

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพ	ค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่การกระจายร้อยละ 1
กลุ่ม 3		
A_3	0.224847998	0.402809
B_3	0.08358209	0.149735
C_3	1	1.791472
D_3	0.059406541	0.106425
E_3	0.142836321	0.255887
F_3	0.061954735	0.11099
G_3	0.192628993	0.345089
H_3	0.16519174	0.295936
I_3	0.210120069	0.376424
J_3	0.217054264	0.388847
K_3	0.316844488	0.567618
L_3	0.144329897	0.258563
ค่าเฉลี่ย	0.234899761	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.252272641	
กลุ่ม 4		
A_4	0.041560024	0.02991
B_4	1	0.71978
ค่าเฉลี่ย	0.520780012	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.677719406	

11. เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของแต่ละบริษัท

12. เขียนรายงานและสรุปผลงานวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

บทที่ 4 เป็นการอภิปรายผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล และงบการเงินของธนาคารในประเทศไทย ผลการศึกษาประกอบด้วยสองส่วน คือ การประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองเพื่อรูปแบบฟังก์ชันที่เหมาะสมกับข้อมูลธนาคารในประเทศไทย และค่าประสิทธิภาพตัดพื้นที่ การกระจายของค่าประสิทธิภาพในแต่ละธนาคาร

4.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

งานวิจัยนี้ศึกษาค่า ประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก โดยใช้ฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง และนำการเปรียบเทียบความเหมาะสมของฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชันนั้นในการวัดค่าประสิทธิภาพโดย F-test ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_{11} = ... = \tau_2 = 0$ และค่า R^2 เป็นเกณฑ์ในการตัดสินการเลือกรูปแบบฟังก์ชันที่เหมาะสมกับข้อมูล เพราะการทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_{11} = ... = \tau_2 = 0$ ทดสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับศูนย์หรือไม่ และค่า R^2 บอกให้ทราบว่าสมการถดถอยที่ใช้ประมาณค่าตัวแปรตามมีความสามารถอธิบายความผันผวนของตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด หากมีค่ามากแสดงว่าสามารถอธิบายความผันผวนของตัวแปรตามได้มากค่าพารามิเตอร์ของการประเมินประสิทธิภาพต้นทุน กำไรมาตรฐาน และกำไรทางเลือก ดังนี้

4.1.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน ฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันทรานสลอกกำไรทางเลือก

ตาราง ที่ 4.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร ฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน (TLC) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันต้นทุน ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 16 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 17 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.930 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 ฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน (TLSP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไร ในรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 16 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 17 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.888 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 และฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน (TLAP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไรทางเลือก ในรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 16 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 17 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.897 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00

ตารางที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร

ค่าสัมประสิทธิ์	ตัวแปร	TLC	TLSP	TLAP
α	*Constant*	8.615	8.435	1381.285
β_1	$ln\ w_1/w_3$	-0.041	-0.040	-0.084
β_2	$ln\ w_2/w_3$	0.035	0.019	-0.181
β_{11}	$0.5(ln\ w_1/w_3)(ln\ w_1/w_3)$	0.556	0.608	0.679
β_{12}	$0.5(ln\ w_1/w_3)(ln\ w_2/w_3)$	0.194	0.240	282.432
β_{22}	$0.5(ln\ w_2/w_3)(ln\ w_2/w_3)$	0.009	0.0001	-0.004
γ_1	$ln\ (y_1/w_3)$	0.072	0.086	0.013
γ_2	$ln\ (y_2/w_3)$	-0.0004	0.010	-0.044
γ_{11}	$0.5ln\ (y_1)ln\ (y_1)$	0.004	-0.047	0.028
γ_{12}	$0.5ln\ (y_1)ln\ (y_2)$	-0.072	-0.078	0.114
γ_{22}	$0.5ln\ (y_2)ln\ (y_2)$	0.053	0.090	-0.122
η_{11}	$ln\ (w_1/w_3)\ ln(y_1)$	-0.098	-0.050	0.025
η_{12}	$ln\ (w_1/w_3)\ ln(y_2)$	-0.040	0.0027	0.040
η_{21}	$ln\ (w_2/w_3)\ ln(y_1)$	0.039	0.018	0.302

ตารางที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร (ต่อ)

ค่าสัมประสิทธิ์	ตัวแปร	TLC	TLSP	TLAP
η_{22}	$ln\ (w_2/w_3)\ ln(y_2)$	0.002	-0.050	-54.562
τ_1	$ln\ y_1$	0.240	0.601	-1937.41
τ_2	$ln\ y_2$	0.258	0.324	223.137
	R^2	0.930	0.888	0.897
	F	999.935	479.928	517.33
	Sig.	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: ทุกตำแหน่งในกำไรทางเลือกที่ใช้ y ในกำไรมาตรฐานให้ใช้ p แทน y

4.1.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก

ตาราง ที่ 4.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร ฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน (FLC) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันต้นทุน ในรูปแบบฟังก์ชัน ฟูเรียร์ ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 28 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 29 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.935 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน (FLSP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไร ในรูปแบบฟังก์ชัน ฟูเรียร์ ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 28 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 29 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.907 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 และ ฟังก์ชันฟูเรียร์ทางเลือก (FLAP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไรทางเลือก ในรูปแบบฟังก์ชัน ฟูเรียร์ ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 28 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 29 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.908 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก

ค่าสัมประสิทธิ์	ตัวแปร	FLC	FLSP	FLAP
α	*Constant*	0.508	-4.451	15.701
β_1	$\ln w_1/w_3$	-0.531	0.174	-0.451
β_2	$\ln w_2/w_3$	0.379	0.002	2.024
β_{11}	$0.5(\ln w_1/w_3)(\ln w_1/w_3)$	-1.037	-0.095	1.042
β_{12}	$0.5(\ln w_1/w_3)(\ln w_2/w_3)$	0.694	0.178	0.304
β_{22}	$0.5(\ln w_2/w_3)(\ln w_2/w_3)$	0.278	0.584	-0.697
$\boldsymbol{\gamma_1}$	$\ln (y_1/w_3)$	0.253	0.272	0.054
$\boldsymbol{\gamma_2}$	$\ln (y_2/w_3)$	-0.145	0.258	-0.132
$\boldsymbol{\gamma_{11}}$	$0.5\ln (y_1)\ln (y_1)$	0.004	0.081	0.007
$\boldsymbol{\gamma_{12}}$	$0.5\ln (y_1)\ln (y_2)$	0.034	0.002	0.020
$\boldsymbol{\gamma_{22}}$	$0.5\ln (y_2)\ln (y_2)$	0.006	-0.086	0.053
$\boldsymbol{\eta_{11}}$	$\ln (w_1/w_3)\ln(y_1)$	0.379	0.409	0.287
$\boldsymbol{\eta_{12}}$	$\ln (w_1/w_3)\ln(y_2)$	-0.098	-0.078	-0.088
$\boldsymbol{\eta_{21}}$	$\ln (w_2/w_3)\ln(y_1)$	-0.051	-0.040	-0.023
$\boldsymbol{\eta_{22}}$	$\ln (w_2/w_3)\ln(y_2)$	-0.058	-0.012	-0.022
$\boldsymbol{\tau_1}$	$\ln y_1$	0.065	-0.017	0.036
$\boldsymbol{\tau_2}$	$\ln y_2$	0.011	-0.008	0.005
ϕ_1	$\sin(\ln y_1)$	0.015	0.018	0.014
ϕ_2	$\sin(\ln y_2)$	0.062	0.016	0.058
ϕ_3	$\sin(2\ln y_1)$	-0.018	0.033	-0.034
ϕ_4	$\sin(2\ln y_2)$	0.066	0.046	-0.014
ϕ_5	$\sin(3\ln y_1)$	2.446	0.914	-5.127
ϕ_6	$\sin(3\ln y_1)$	1.037	0.392	0.618
ϕ_7	$\cos(\ln y_1)$	-2.196	1.378	5.847
ϕ_8	$\cos(\ln y_1)$	2.581	-3.548	5.439
ϕ_9	$\cos(2\ln y_1)$	-0.0004	0.010	-0.044

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก (ต่อ)

ค่าสัมประสิทธิ์	ตัวแปร	FLC	FLSP	FLAP
ϕ_{10}	$cos(2lny_2)$	0.004	-0.047	0.028
ϕ_{11}	$cos(3lny_1)$	-0.072	-0.078	0.114
ϕ_{12}	$cos(3lny_2)$	0.053	0.090	-0.122
	R^2	0.935	0.907	0.908
	F	529.622	357.603	323.464
	Sig.	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: ทุกตำแหน่งในกำไรทางเลือกที่ใช้ y ในกำไรมาตรฐานให้ใช้ p แทน y

4.1.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐาน และฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก

ตาราง ที่ 4.3 แสดงค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันต้นทุน และฟังก์ชันกำไร ฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน (LSC) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันต้นทุน ในรูปแบบฟังก์ชัน สปินเส้นตรง ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 18 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 19 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.877 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐาน (LSSP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไร ในรูปแบบฟังก์ชัน สปินเส้นตรง ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 18 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 19 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.887ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00 และฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก (LSAP) แสดงผลค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันกำไรทางเลือก ในรูปแบบฟังก์ชันสปินเส้นตรง ซึ่งมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 15 ตัว จึงมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 16 ตัว ค่า R^2 เท่ากับ 0.890 ค่า p-value ของ F-test เท่ากับ 0.00

ตารางที่ 4.3 ค่าพารามิเตอร์ของการประเมินฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐานและฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก

ค่าสัมประสิทธิ์	ตัวแปร	LSC	LSSP	LSAP
α_0	*Constant*	0.508	-4.451	15.701
α_1	$ln\ y_1$	-0.531	0.174	-0.451
α_2	$ln\ y_2$	0.379	0.002	2.024
α_{12}	$0.5 ln\ y_1 ln\ y_2$	-1.037	-0.095	1.042
δ_{11}	$ln\ y_1 ln\ w_1$	0.694	0.178	0.304
δ_{12}	$ln\ y_1 ln\ w_2$	0.278	0.584	-0.697
δ_{13}	$ln\ y_1 ln\ w_3$	0.253	0.272	0.054
δ_{21}	$ln\ y_2 ln\ w_1$	-0.145	0.258	-0.132
δ_{22}	$ln\ y_2 ln\ w_2$	0.004	0.081	0.007
δ_{23}	$ln\ y_2 ln\ w_3$	0.034	0.002	0.020
β_1	$ln\ w_1$	0.006	-0.086	0.053
β_2	$ln\ w_2$	0.379	0.409	0.287
β_3	$ln\ w_3$	-0.098	-0.078	-0.088
β_{11}	$0.5 ln\ w_1 ln\ w_1$	-0.051	-0.040	-0.023
β_{12}	$0.5 ln\ w_1 ln\ w_2$	-0.058	-0.012	-0.022
β_{13}	$0.5 ln\ w_1 ln\ w_3$	0.065	-0.017	0.036
β_{22}	$0.5 ln\ w_2 ln\ w_2$	0.011	-0.008	0.005
β_{23}	$0.5 ln\ w_2 ln\ w_3$	0.015	0.018	0.014
β_{33}	$0.5 ln\ w_3 ln\ w_3$	0.062	0.016	0.058
	R^2	0.877	0.887	0.890
	F	712.032	585.616	479.928
	Sig.	0.00	0.00	0.00

หมายเหตุ: ทุกตำแหน่งในกำไรทางเลือกที่ใช้ y ในกำไรมาตรฐานให้ใช้ p แทน y

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.4 เปรียบเทียบความเหมาะสมของรูปแบบฟังก์ชัน

ค่า R^2 ของการวิเคราะห์จากรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอกต้นทุน (TLC) ฟังก์ชันฟูเรียร์ต้นทุน (FLC) ฟังก์ชันสปินเส้นตรงต้นทุน (LSC) ซึ่งมีค่า 0.930, 0.935 และ 0.877 ตามลำดับ ฟังก์ชันทรานสลอกกำไรมาตรฐาน (TLSP) ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน (FLSP) ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรมาตรฐาน (LSSP) ซึ่งมีค่า 0.888, 0.907 และ 0.887 ตามลำดับ และฟังก์ชันทรานสลอกกำไรทางเลือก (TLAP) ฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก (FLAP) ฟังก์ชันสปินเส้นตรงกำไรทางเลือก (LSAP) ซึ่งมีค่า 0.897, 0.908 และ 0.890 ตามลำดับดังที่ได้แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่า R^2ของฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

	TLC	FLC	LSC	TLSP	FLSP	LSSP	TLAP	FLAP	LSAP
R^2	0.930	**0.935**	0.877	0.888	**0.907**	0.887	0.897	**0.908**	0.890

4.2 ค่าประสิทธิภาพ

ค่าประสิทธิภาพที่แสดงในตารางที่ 4.5 ตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดของค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก

4.2.1 ค่าประสิทธิภาพต้นทุน

ค่าประสิทธิภาพต้นทุนหาได้โดยการเทียบค่าประสิทธิภาพต้นทุนของแต่ละบริษัท กับบริษัทที่มีค่าประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุดในตัวอย่างตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ตารางที่ 4.5 แสดงค่าประสิทธิภาพของต้นทุน ในรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับคะแนนตั้งแต่จุดตัดขึ้นไปธนาคารนั้นจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับหนึ่ง หรือเป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตารางที่ 4.5 ค่าประสิทธิภาพของต้นทุนตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ธนาคาร	TLC	TLC_0.1	FLC	FLC_0.1	LSC	LSC_0.1
กลุ่ม 1						
A_1	0.023417	0.033455	0.275960	0.368898	0.052100	0.059922
B_1	0.004830	0.006901	1.000000	1.336780	0.252580	0.290502
C_1	0.026973	0.038536	0.214757	0.287083	0.045230	0.052021
D_1	1.000000	1.428693	0.022743	0.030403	1.000000	1.150137
E_1	0.048800	0.069720	0.106833	0.142812	0.025000	0.028753
F_1	0.050855	0.072656	0.034376	0.045954	0.023990	0.027592
ค่าเฉลี่ย	0.192479	0.274994	0.275778	0.368655	0.233150	0.268154
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.395974	0.565726	0.368528	0.492641	0.385643	0.443543
กลุ่ม 2						
A_2	0.227809	0.173416	0.493413	0.542969	0.190730	0.123886
B_2	1.000000	0.761232	1.000000	1.100436	1.000000	0.649536
ค่าเฉลี่ย	0.613904	0.467324	0.746707	0.821703	0.595365	0.386711
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.546022	0.415649	0.358211	0.394188	0.572240	0.371690
กลุ่ม 3						
A_3	0.224848	0.402809	0.311022	0.364690	0.087170	0.133187
B_3	0.083582	0.149735	0.126226	0.148007	0.234500	0.358293
C_3	1.000000	1.791472	1.000000	1.172553	1.000000	1.527901
D_3	0.059407	0.106425	0.068848	0.080728	0.329930	0.504100
E_3	0.142836	0.255887	0.087777	0.102923	0.137220	0.209659
F_3	0.061955	0.110990	0.217072	0.254529	0.316360	0.483367
G_3	0.192629	0.345089	0.133484	0.156517	0.101750	0.155464

ตารางที่ 4.5 ค่าประสิทธิภาพของต้นทุนตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง (ต่อ)

ธนาคาร	TLC	TLC_0.1	FLC	FLC_0.1	LSC	LSC_0.1
กลุ่ม 3						
H_3	0.165192	0.295936	0.300051	0.351825	0.118650	0.181285
I_3	0.210120	0.376424	0.153146	0.179572	0.093280	0.142523
J_3	0.217054	0.388847	0.154731	0.181430	0.090300	0.137969
K_3	0.316844	0.567618	0.570767	0.669255	0.061860	0.094516
L_3	0.144330	0.258563	0.125530	0.147191	0.135800	0.207489
ค่าเฉลี่ย	0.234900	0.420816	0.270721	0.317435	0.225568	0.344646
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.252273	0.451939	0.267910	0.314138	0.259954	0.397184
กลุ่ม 4						
A_4	0.041560	0.029914	1.000000	1.047985	0.492300	0.367801
B_4	1.000000	0.719781	0.500000	0.523992	1.000000	0.747107
ค่าเฉลี่ย	0.520780	0.374847	0.750000	0.785988	0.746150	0.557454
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.677719	0.487809	0.353553	0.370519	0.358998	0.268210

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน

การคำนวณประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานหาได้โดยการเทียบค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานของแต่ละบริษัทกับบริษัทที่มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุดในตัวอย่าง ตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ตารางที่ 4.6 แสดงค่าประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐานในรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับคะแนนตั้งแต่จุดตัดขึ้นไปธนาคารนั้นจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับหนึ่ง หรือเป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตารางที่ 4.6 ค่าประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐานตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ธนาคาร	TLPS	TLPS_0.1	FLPS	FLPS_0.1	LSPS	LSPS_0.1
กลุ่ม 1						
A_1	0.061479	0.077894	0.266508	0.337667	0.119048	0.150834
B_1	0.603470	0.764598	0.044422	0.056282	0.048318	0.061219
C_1	0.061698	0.078172	0.203150	0.257392	0.062310	0.078947
D_1	1.000000	1.267003	1.000000	1.267003	0.208299	0.263915
E_1	0.163060	0.206597	0.423396	0.536444	1.000000	1.267003
F_1	0.363189	0.460162	0.330097	0.418234	0.467679	0.592551
ค่าเฉลี่ย	0.375483	0.475738	0.377929	0.478837	0.317609	0.402411
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.369955	0.468734	0.330308	0.418501	0.368035	0.466301
กลุ่ม 2						
A_2	0.474879	0.378949	0.493413	0.542969	0.376776	0.404803
B_2	1.000000	0.706454	1.000000	1.100436	1.000000	1.074385
ค่าเฉลี่ย	0.737440	0.542701	0.746707	0.821703	0.688388	0.739594
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.371317	0.231582	0.358211	0.394188	0.440686	0.473466
กลุ่ม 3						
A_3	0.224848	0.263646	0.311022	0.364690	0.108057	0.126702
B_3	0.083582	0.098004	0.126226	0.148007	0.139899	0.164039
C_3	1.000000	1.172553	1.000000	1.172553	0.272904	0.319994
D_3	0.059407	0.069657	0.068848	0.080728	0.264359	0.309975
E_3	0.142836	0.167483	0.087777	0.102923	1.000000	1.172553
F_3	0.061955	0.072645	0.217072	0.254529	0.259306	0.304050
G_3	0.192629	0.225868	0.133484	0.156517	0.393326	0.461196

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ค่าประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐานตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง (ต่อ)

ธนาคาร	TLPS	TLPS_0.1	FLPS	FLPS_0.1	LSPS	LSPS_0.1
H_3	0.165192	0.193696	0.300051	0.351825	0.194405	0.227951
I_3	0.210120	0.246377	0.153146	0.179572	0.844500	0.990222
J_3	0.217054	0.254508	0.154731	0.181430	0.922377	1.081537
K_3	0.316844	0.371517	0.570767	0.669255	0.188845	0.221431
L_3	0.144330	0.169235	0.125530	0.147191	0.638507	0.748683
ค่าเฉลี่ย	0.234900	0.275433	0.270721	0.317435	0.435540	0.510694
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.252273	0.295803	0.267910	0.314138	0.325621	0.381808
กลุ่ม 4						
A_4	0.041560	0.043554	1.000000	1.047985	0.687343	0.720325
B_4	1.000000	1.047985	0.500000	0.523992	1.000000	1.047985
ค่าเฉลี่ย	0.520780	0.545769	0.750000	0.785988	0.843672	0.884155
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.677719	0.710240	0.353553	0.370519	0.221082	0.231690

4.2.3 ค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก

การคำนวณประสิทธิภาพกำไรทางเลือกหาได้โดยการเทียบค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกของแต่ละบริษัทกับบริษัทที่มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุดในตัวอย่าง ตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ตารางที่ 4.7 แสดงค่าประสิทธิภาพของกำไรทางเลือก ในรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง ธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับคะแนนตั้งแต่จุดตัดขึ้นไปธนาคาร นั้นจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับหนึ่ง หรือเป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตารางที่ 4.7 ค่าประสิทธิภาพของกำไรทางเลือกตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ธนาคาร	TLPA	TLPA_0.1	FLPA	FLPA_0.1	LSPA	LSPA_0.1
กลุ่ม 1						
A_1	0.150951	0.171975	0.044515	0.055738	0.166680	0.225998
B_1	0.011097	0.012642	0.533774	0.668354	1.000000	1.355880
C_1	0.038543	0.043911	1.000000	1.252128	0.218663	0.296481
D_1	0.571214	0.650772	0.011975	0.014995	0.044422	0.060230
E_1	1.000000	1.139277	0.034162	0.042776	0.104917	0.142255
F_1	0.523352	0.596243	0.006896	0.008635	0.134571	0.182462
ค่าเฉลี่ย	0.382526	0.435803	0.271887	0.340438	0.278209	0.377218
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.386425	0.440245	0.411028	0.514659	0.358409	0.485959
กลุ่ม 2						
A_2	0.103357	0.075763	1.000000	1.277453	1.000000	0.828605
B_2	1.000000	0.733025	0.768863	0.982186	0.493413	0.408845
ค่าเฉลี่ย	0.551678	0.404394	0.884431	1.129820	0.746707	0.618725
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.634022	0.464754	0.163439	0.208785	0.358211	0.296816
กลุ่ม 3						
A_3	0.005618	0.011918	0.434233	0.542756	0.221362	0.282184
B_3	0.005330	0.011307	0.676865	0.846027	0.545438	0.695305
C_3	1.000000	2.121229	0.082667	0.103327	0.068848	0.087766
D_3	0.004523	0.009594	0.708616	0.885713	1.000000	1.274766
E_3	0.004118	0.008735	0.109626	0.137024	0.784360	0.999875
F_3	0.003608	0.007653	1.000000	1.249919	0.317168	0.404315
G_3	0.035162	0.074586	0.088642	0.110795	0.515782	0.657501
H_3	0.009286	0.019698	0.388541	0.485645	0.229456	0.292503

ตารางที่ 4.7 ค่าประสิทธิภาพของกำไรทางเลือกตามรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง (ต่อ)

ธนาคาร	TLPA	TLPA_0.1	FLPA	FLPA_0.1	LSPA	LSPA_0.1
I_3	0.006098	0.012936	0.591629	0.739489	0.449562	0.573086
J_3	0.007730	0.016398	0.466734	0.583380	0.444956	0.567215
K_3	0.171703	0.364222	0.011286	0.014106	0.120624	0.153768
L_3	0.009205	0.019525	0.391976	0.489938	0.548461	0.699160
ค่าเฉลี่ย	0.105199	0.223150	0.412568	0.515677	0.437168	0.557287
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.285768	0.606179	0.302355	0.377920	0.270992	0.345451
กลุ่ม 4						
A_4	0.100061	0.073275	1.000000	0.718594	0.500000	0.415594
B_4	1.000000	0.732306	0.035913	0.025807	1.000000	0.831188
ค่าเฉลี่ย	0.550030	0.402791	0.517957	0.372201	0.750000	0.623391
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.636353	0.466005	0.681712	0.489875	0.353553	0.293869

4.2.4 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก โดยวิเคราะห์จากฟังก์ชันฟูเรียร์ ซึ่งมีความเหมาะสมกับข้อมูลธนาคารในประเทศไทยมากกว่าฟังก์ชันทรานสลอก และฟังก์ชันสปินเส้นตรง

ตารางที่ 4.8 ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก

ธนาคาร	FLC	FLC_0.01	FLPS	FLPS_0.1	FLPA	FLPA_0.1
กลุ่ม 1						
A_1	0.275960	0.368898	0.266508	0.337667	0.044515	0.055738
B_1	1.000000	1.336780	0.044422	0.056282	0.533774	0.668354
C_1	0.214757	0.287083	0.203150	0.257392	1.000000	1.252128
D_1	0.022743	0.030403	1.000000	1.267003	0.011975	0.014995
E_1	0.106833	0.142812	0.423396	0.536444	0.034162	0.042776
F_1	0.034376	0.045954	0.330097	0.418234	0.006896	0.008635
ค่าเฉลี่ย	0.275778	0.368655	0.377929	0.478837	0.271887	0.340438
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.368528	0.492641	0.330308	0.418501	0.411028	0.514659
กลุ่ม 2						
A_2	1.000000	1.301019	0.493413	0.542969	1.000000	1.277453
B_2	0.313480	0.407843	1.000000	1.100436	0.768863	0.982186
ค่าเฉลี่ย	0.656740	0.854431	0.746707	0.821703	0.884431	1.129820
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.485443	0.631571	0.358211	0.394188	0.163439	0.208785
กลุ่ม 3						
A_3	0.240675	0.336946	0.311022	0.364690	0.434233	0.542756
B_3	0.741244	1.037745	0.126226	0.148007	0.676865	0.846027
C_3	0.021368	0.029915	1.000000	1.172553	0.082667	0.103327
D_3	0.380389	0.532547	0.068848	0.080728	0.708616	0.885713
E_3	0.433746	0.607247	0.087777	0.102923	0.109626	0.137024
F_3	1.000000	1.400004	0.217072	0.254529	1.000000	1.249919

ตารางที่ 4.8 ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก (ต่อ)

ธนาคาร	FLC	FLC_0.01	FLPS	FLPS_0.1	FLPA	FLPA_0.1
G_3	0.181787	0.254502	0.133484	0.156517	0.088642	0.110795
H_3	0.211974	0.296764	0.300051	0.351825	0.388541	0.485645
I_3	0.294854	0.412797	0.153146	0.179572	0.591629	0.739489
J_3	0.285434	0.399609	0.154731	0.181430	0.466734	0.583380
K_3	0.022885	0.032040	0.570767	0.669255	0.011286	0.014106
L_3	0.429258	0.600963	0.125530	0.147191	0.391976	0.489938
ค่าเฉลี่ย	0.353635	0.495090	0.270721	0.317435	0.412568	0.515677
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.281416	0.393983	0.267910	0.314138	0.302355	0.377920
กลุ่ม 4						
A_4	1.000000	1.197805	1.000000	1.047985	1.000000	0.718594
B_4	0.041560	0.049914	0.500000	0.523992	0.035913	0.025807
ค่าเฉลี่ย	0.520780	0.623860	0.750000	0.785988	0.517957	0.372201
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.677719	0.811682	0.353553	0.370519	0.681712	0.489875

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้หาค่าประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก ด้วยวิธีการกระจายแบบอิสระ (Distribution Free Approach) โดยใช้รูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก (Translog Function Form) ฟังก์ชันฟูเรียร์ (Fourier Function Form) และฟังก์ชันสปินเส้นตรง (Linear Spine Function Form) และ หาค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันเหล่านี้ พร้อมทั้งวิเคราะห์ความเหมาะสมของแต่ละฟังก์ชันในการหาค่าประสิทธิภาพของต้นทุนและกำไร โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลงบการเงิน ซึ่งประกอบด้วยงบดุล และงบกำไรขาดทุนของธนาคารในประเทศไทยในระหว่างปี พ.ศ.2549 ถึงปี พ.ศ.2552 ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ความเหมาะสมของฟังก์ชันกับข้อมูล

ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก ที่ใช้ฟังก์ชันทรานสลอก ในการประเมินค่า R^2 เท่ากับ 0.930, 0.888 และ 0.897 ตามลำดับ ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองโดยใช้ฟังก์ชันทรานสลอกมีความสำคัญกับ ตัวแปรตามได้ดีมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Berger (1993) ที่ทำการศึกษาค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชัน ทรานสลอกต้นทุนของธนาคารของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าค่า R^2 เท่ากับ 0.993

ตัวแปรอิสระในรูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์ ในการประเมิน ค่า R^2 เท่ากับ 0.935, 0.907 และ 0.908 ตามลำดับ ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองโดยใช้ ฟังก์ชันฟูเรียร์ในรูปแบบตรีโกณมิติมีความสำคัญกับตัวแปรตามได้ดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Berger (1997) ศึกษาค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชั่นฟูเรียร์ใช้ข้อมูลของธนาคารของประเทศสหรัฐอเมริกา วิเคราะห์ค่า R^2-adj เท่ากับ 0.067, 0.364 และ 0.348 ตามลำดับ

ตัวแปรอิสระในรูปแบบฟังก์ชันสปินเส้นตรง ในการประเมิน ค่า R^2 เท่ากับ 0.877, 0.887 และ 0.890 ตามลำดับ ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองที่มีรูปแบบฟังก์ชันเป็นสปินเส้นตรงมีความสำคัญกับตัวแปรตามได้ดีมาก

จากการเปรียบเทียบค่า R^2 ของรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก รูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์ และรูปแบบฟังก์ชันสปินเส้นตรง ของประสิทธิภาพต้นทุน ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และประสิทธิภาพกำไรทางเลือก พบว่า ในฟังก์ชันต้นทุนค่า R^2 ของรูปแบบฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง มีค่าเท่ากับ 0.930, 0.935 และ 0.877 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันที่เหมาะสมกับข้อมูลด้านต้นทุนของธนาคารในประเทศไทย คือ รูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์ ส่วนในฟังก์ชันกำไรมาตรฐานค่า R^2 ของรูปแบบฟังก์ชันฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง มีค่าเท่ากับ 0.888, 0.907 และ 0.887 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันที่เหมาะกับข้อมูลด้านกำไรของธนาคารในประเทศไทย ซึ่งอยู่ภายใต้การแข่งขันแบบสมบูรณ์ คือ รูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรมาตรฐาน ฟังก์ชันกำไรทางเลือกค่า R^2 ของรูปแบบฟังก์ชันฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรง มีค่าเท่ากับ 0.897, 0.908 และ 0.890 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันที่เหมาะกับข้อมูลด้านกำไรของธนาคารในประเทศไทย ซึ่งอยู่ภายใต้การแข่งขันแบบไม่สมบูรณ์ คือ รูปแบบฟังก์ชันฟูเรียร์กำไรทางเลือก

ธุรกิจด้านสถาบันการเงินหรือธนาคารในประเทศไทยนั้นยังเป็นธุรกิจที่อยู่อยู่ภายใต้การแข่งขันแบบไม่สมบูรณ์ดังได้ศึกษาโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทย พบว่าส่วนใหญ่งานวิจัยสรุปว่าหลังจากการเปิดเสรีทางด้านการเงินในปี พ.ศ.2533 โครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทยอยู่ภายใต้การแข่งขันแบบไม่สมบูรณ์แบบผู้ขายน้อยราย ดังนั้น ฟังก์ชันฟูเรียร์ จึงเหมาะสมกับข้อมูลของธนาคารในประเทศไทย

5.1.2 **ค่าประสิทธิภาพ**

ในการประเมินค่าประสิทธิภาพ จะสามารถแบ่งประเมินได้ 3 ด้านด้วยกัน ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพต้นทุน ของ 22 ธนาคาร โดยใช้ฟังก์ชันทรานสลอกชี้ให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพต้นทุนมีค่าอยู่ในช่วง 0.0048 ถึง 1.00 และธนาคาร D_1 B_2 C_3 และB_4 มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 1.00

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันฟูเรียร์ประเมินค่าประสิทธิภาพของธนาคาร พบว่าค่าประสิทธิภาพมีค่าอยู่ในช่วง 0.0214 ถึง 1.00 และธนาคาร B_1 B_2, C_3 และ A_4 มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดของฟังก์ชันนี้เท่ากับ 1.00

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันสปินเส้นตรงในการวิเคราะห์พบว่าค่าประสิทธิภาพของธนาคาร 22 ธนาคาร มีค่าอยู่ในช่วง 0.0240 ถึง 1.00 และธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพสูงสุด คือ ธนาคาร D_1 B_2 C_3 และB_4 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.00

จากผล การศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ฟังก์ชันฟูเรียร์มีความเหมาะสมมากที่สุด ในการวิเคราะห์และหาค่าประสิทธิภาพต้นทุนซึ่งแสดงให้เห็นว่าธนาคาร B_1 B_2, C_3 และA_4 เป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนดีที่สุด

2. ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน ของ 22 ธนาคาร โดยใช้ฟังก์ชันทรานสลอกชี้ให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานมีค่าอยู่ในช่วง 0.0416 ถึง 1.00 และธนาคาร D_1 B_2 C_3 และ B_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 1.00

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันฟูเรียร์ประเมินค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานของธนาคาร อยู่ในช่วง 0.0444 ถึง 1.00 และธนาคาร D_1 B_2 C_3 และA_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุดของฟังก์ชันนี้เท่ากับ 1.00

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันสปินเส้นตรงประเมินค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานของ 22 ธนาคาร มีค่าอยู่ในช่วง 0.0483 ถึง 1.00 และธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด คือ ธนาคาร D_1 B_2 E_3 และ B_4 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานเท่ากับ 1.00

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ฟังก์ชันฟูเรียร์มีความเหมาะสมมากที่สุด ในการวิเคราะห์และหาค่าประสิทธิภาพต้นทุนซึ่งแสดงให้เห็นว่าธนาคาร D_1, B_2, C_3, A_4เป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพด้านกำไรดีที่สุดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าธุรกิจธนาคารอยู่ภายใต้สภาวะแข่งขันสมบูรณ์

3. ค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก ของ 22 ธนาคาร โดยใช้ฟังก์ชันทรานสลอกชี้ให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกมีค่าอยู่ในช่วง 0.0036 ถึง 1.00 และธนาคาร E_1 B_2 C_3 และ B_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 1.00

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันฟูเรียร์ประเมินค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกของธนาคาร อยู่ในช่วง 0.0069 ถึง 1.00 และธนาคาร C_1 A_2 F_3 และA_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุดของฟังก์ชันนี้เท่ากับ 1.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ฟังก์ชันสปินเส้นตรงประเมินค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานของ 22 ธนาคาร มีค่าอยู่ในช่วง 0.0444 ถึง 1.00 และธนาคารที่มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด คือ ธนาคาร B_1 A_2 D_3 และB4 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกเท่ากับ 1.00

จากผลการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า ฟังก์ชันฟูเรียร์มีความเหมาะสมมากที่สุด ในการวิเคราะห์และหาค่าประสิทธิภาพต้นทุนซึ่งแสดงให้เห็นว่าธนาคาร C_1 A_2 F_3 และA_4 เป็นธนาคารที่มีประสิทธิภาพด้านกำไรดีที่สุดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าธุรกิจธนาคารอยู่ภายใต้สภาวะแข่งขันสมบูรณ์

4. เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพต้นทุน ค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือก วิเคราะห์โดยฟังก์ชันฟูเรียร์ ในกลุ่มธนาคารของรัฐบาล พบว่า ธนาคาร B_1 มีค่าประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุด ธนาคาร D_1 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด และธนาคาร C_1 มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุด

กลุ่มธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาล พบว่า ธนาคาร A_2 มีค่าประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุด ธนาคาร B_2 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด และธนาคาร A_2 มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุด

กลุ่มธนาคารของพาณิชย์ พบว่า ธนาคาร F_3 มีค่าประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุด ธนาคาร C_3 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด และธนาคาร F_3 มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุด

กลุ่มธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย พบว่า ธนาคาร A_4 มีค่าประสิทธิภาพต้นทุนสูงสุด ธนาคาร A_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานสูงสุด และธนาคาร A_4 มีค่าประสิทธิภาพกำไรทางเลือกสูงสุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ประเมินค่าประสิทธิภาพต้นทุน โดยวิเคราะห์จากฟังก์ชันฟูเรียร์ที่เหมาะสมมากที่สุดกับข้อมูลของธนาคารในประเทศไทยเมื่อเทียบกับฟังก์ชันอื่นๆ โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.935 ผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองว่ามีความสำคัญกับตัวแปรตามได้ดีและมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพของกำไรมาตรฐาน โดยวิเคราะห์จากฟังก์ชันฟูเรียร์ที่เหมาะสมมากที่สุดกับข้อมูลของธนาคารในประเทศไทยเมื่อเทียบกับฟังก์ชันอื่นๆ โดย มีค่า R^2 เท่ากับ 0.907 ผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองว่ามีความสำคัญกับตัวแปรตามได้ดีมากและมี

นัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการพิจารณาประสิทธิภาพของกำไรทางเลือก โดยวิเคราะห์จากฟังก์ชันฟูเรียร์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดกับข้อมูลของธนาคารในประเทศไทยเมื่อเทียบกับฟังก์ชันอื่นๆ โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.908 ผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองว่ามีความสำคัญกับตัวแปรตามได้ดีมากและมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพต้นทุนในกลุ่มธนาคารของรัฐบาลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.275778 ส่วนประสิทธิภาพต้นทุนในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.656740 ประสิทธิภาพต้นทุนในกลุ่มธนาคารพาณิชย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.353635 และประสิทธิภาพต้นทุนในกลุ่มธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.520780

ผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานในกลุ่มธนาคารของรัฐบาลนั้นมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.377929 ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์รัฐบาลมีค่าประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.746707 ประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.270721 และประสิทธิภาพกำไรมาตรฐานในกลุ่มธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.750000

ผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพกำไรทางเลือกในกลุ่มธนาคารของรัฐบาลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.271887 ประสิทธิภาพกำไรทางเลือกในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ของรัฐบาลมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.884431 ประสิทธิภาพกำไรทางเลือกในกลุ่มธนาคารพาณิชย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.412568 และประสิทธิภาพกำไรทางเลือกในกลุ่มธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.517957

จากการศึกษาโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทย จากการศึกษางานวิจัยของพิสิทธิ์ ตันมหาพราน (2540) และสุภัทรา ขาวฉวี (2548) ที่ศึกษาผลกระทบของ การเปิดเสรีทางการเงินต่อโครงสร้างตลาดของธนาคารในประเทศไทยพบว่า หลังจากการเปิดเสรีทางการเงินในปี พ.ศ. 2533 ธนาคารมีการกระจุกตัวน้อยลง และธุรกิจธนาคารแม้ว่าจะเป็นธุรกิจที่มีสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือใกล้เคียงกันมาก และมีผู้ขายน้อยรายไม่สามารถมีการเข้าออกจากอุตสาหกรรมโดยง่าย เพราะจะมีกฎหมายเข้ามาควบคุมดูแล ทั้งนี้เพื่อผลประโยชน์ของ ผู้บริโภค เนื่องจากหากธนาคารมีการล้มเลิกกิจการได้โดยง่ายแล้วย่อมมีผลกับผู้บริโภคอย่างแน่นอน ดังนั้น การแข่งขันจึงอยู่ในกรอบการควบคุมดูแลของธนาคารแห่งประเทศไทย และกระทรวงการคลัง ซึ่งทำให้สามารถกล่าวได้ว่าธนาคารในประเทศไทยไม่ได้มีโครงสร้างตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์ ทำให้โครงสร้างตลาดของธนาคารในธนาคารประเทศไทยเปลี่ยนจากการมีโครงสร้างเป็นแบบผูกขาดมาเป็นแบบผู้ขายน้อยราย ซึ่งอยู่ภายใต้สภาวะการแข่งขันแบบไม่สมบูรณ์ ดังนั้น หาก

ธนาคารในประเทศไทยอยู่ภายใต้สภาวะการแข่งขันแบบไม่สมบูรณ์ ประสิทธิภาพกำไรทางเลือกจะมีความเหมาะสมมากกว่าในการเป็นตัวระบุค่าประสิทธิภาพของกำไรของธนาคารในประเทศไทย แต่หากธนาคารในประเทศไทยอยู่ภายใต้สภาวะการแข่งขันสมบูรณ์ควรใช้ค่าประสิทธิภาพของกำไรจากฟังก์ชันกำไรมาตรฐานจะเหมาะสมกว่า เพราะหากธนาคารในประเทศไทยอยู่ภายใต้สภาวะการแข่งขันแบบสมบูรณ์ จะทำให้ตัวแปรผลผลิตมีค่าไม่คงที่ตามการเปลี่ยนแปลงราคาในตลาดสมบูรณ์ งานวิจัยนี้จึงใช้อัตราส่วนของผลผลิตกับจำนวนผลผลิต เพื่อแก้ปัญหาการไม่คงที่ของผลผลิต

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพต้นทุนของธนาคารในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.275778 และ 0.520780 ซึ่งอ้างอิงผลลัพธ์มาจากประสิทธิภาพต้นทุนดังที่กล่าวข้างต้น และประสิทธิภาพกำไรของธนาคารในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.271887 และ 0.884431 ซึ่งอ้างอิงผลลัพธ์ของประสิทธิภาพกำไรทางเลือก ซึ่งผู้บริหารของธนาคารสามารถใช้ข้อมูลนี้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการธนาคาร โดยผู้บริหารธนาคารอาจตั้งเป้าหมายของค่าประสิทธิภาพต้นทุนและประสิทธิภาพกำไรเทียบกับค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรม หากพบว่าธนาคารของตนมีประสิทธิภาพดังกล่าวน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญ ผู้บริหารควรหากลยุทธ์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการดำเนินงานของธนาคาร เพราะค่าประสิทธิภาพน้อยของต้นทุนหรือกำไรหมายถึง การใช้ทรัพยากรในการบริหารดำเนินงาน ได้แก่ คน ทุน วัสดุ และ เทคโนโลยี สูญเสีย มากกว่าธนาคารอื่นๆ ในอุตสาหกรรมเดียวกัน จึงไม่สามารถแข่งขันด้านรายได้ และค่าใช้จ่าย กับธนาคารคู่แข่งได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาเพียงฟังก์ชันทรานสลอก ฟังก์ชันฟูเรียร์ และฟังก์ชันสปินเส้นตรงซึ่งอาจทำให้ภาพโดยรวมของประสิทธิภาพยังไม่ชัดเจน จึงสมควรทำการศึกษาหาฟังก์ชันอื่นๆ มาเปรียบเทียบเพิ่มอีก เพื่อหาฟังก์ชันที่มีค่าประสิทธิภาพที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

5.3.2 หากมีข้อมูลรายไตรมาสมากกว่านี้จะทำให้ค่าประสิทธิภาพน่าเชื่อถือมากขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ฉันธะ จันทะเสนา. (2551). *ประสิทธิภาพต้นทุน รายได้ และกำไร ของอุตสาหกรรมประกันของประเทศไทย*, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.

ฉันธะ จันทะเสนา. (2551). *รูปแบบฟังก์ชันของฟังก์ชันประสิทธิภาพกำไรสำหรับอุตสาหกรรมประกันของประเทศไทยโดยวิธีการกระจายแบบอิสระ*, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.

พิสิทธิ์ ตันมหาพราน. (2540). *โครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในช่วงก่อนและหลังการเปิดเสรีทางการเงิน*, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สุภัทรา ขาวฉวี. (2548). *ปฏิกิริยาตอบโต้ของธนาคารพาณิชย์ในการปล่อยสินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย*, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Aigner, D. J. and Chu, S. F. (1968). *On Estimating the Industry Production Function*. American Economic Review 58(4): 826-839.

Berger, A. N. (1993). *Distribution-free estimates of efficiency in the U.S. bankingindustry and tests of the standard distributional assumptions*, Journal of Productivity Analysis,4: 261-292.

Coelli, T. J., Rao, D. S. P. and Battese G. E.(1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic USA: Publishers.

Cummins, J.D. and Weiss, M.A. (1998). *Analyzing firm performance in theinsurance industry using frontier efficiency methods*, working paper, Wharton Financial Institutions Center, Philadelphia, PA.

Gallant, R (1982). *Unbiased determination of production technologies*. *Journal of Econometrics* 20: 285-323.

Greene, W.H., (2003). *Econometric Analysis, 5th ed*. Pearson Education, Inc., Upper saddle River,New Jersey,07458.

Humphrey, D.B. and Vale, B. (2003). *Scale Economies, Bank Mergers, andelectronic Payment: A Spline Function Approach*, Journal of Banking and Finance,Vol.28: 1671-1696.

Joaquin, M. (1999).*Cost and Profit Efficiency in European Banks*, Valencia: SPAIN.

Jhantasana, Ch. (2007). *Scale Economies and Firm Size in Thailand's Insurance Industry*. Doctoral Dissertation, University Utara Malaysia.

Maudos, J. Paster, J.M., Pérès, F. and Quesada, J (2002). *Cost and Profit Efficiency In European Bank*, Journal of International Financial Market, institution and Money 12: 33-58.

McAllister, P.H. and McManus, D. (1993). *Resolving the scale efficiency puzzle in banking*, Journal of Banking and Finance,17: 389-405.

Mitchell, K., and Onvural, N. M. (1996). *Economies of scale and scope at large commercial banks: Evidence from the Fourier flexible functional form*, Journal of Money, Credit, and Banking,28: 178-199.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง Output ทรานสลอกต้นทุน

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
lnC_w3	10.7531	1.80941	304
D1	1.207812E1	1.8388605	304
D2	1.299103E1	2.1569307	304
D3	7.462559E1	20.5089829	304
D4	8.012883E1	22.6105479	304
D5	8.670197E1	26.1933533	304
D6	1.314256E1	1.8668322	304
D7	1.208453E1	1.9083433	304
D8	3.243042E2	46.4362130	304
D9	3.107792E2	45.4627518	304
D10	2.980363E2	45.6599968	304
D11	3.098182E2	64.2978249	304
D12	2.969037E2	62.6578515	304
D13	3.335995E2	74.2872886	304
D14	3.198890E2	72.9435141	304
D15	2.539646E1	1.9079683	304
D16	2.433842E1	1.9302642	304

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	D6	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	D15	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	D8	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	D4	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: lnC_w3

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.962[a]	.925	.925	.49599
2	.963[b]	.927	.927	.48935
3	.963[c]	.928	.928	.48694
4	.965[d]	.930	.930	.48038

a. Predictors: (Constant), D6

b. Predictors: (Constant), D6, D15

c. Predictors: (Constant), D6, D15, D8

d. Predictors: (Constant), D6, D15, D8, D4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANOVA[e]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	917.714	1	917.714	3.730E3	.000[a]
	Residual	74.294	302	.246		
	Total	992.008	303			
2	Regression	919.928	2	459.964	1.921E3	.000[b]
	Residual	72.080	301	.239		
	Total	992.008	303			

3	Regression	920.876	3	306.959	1.295E3	.000[c]
	Residual	71.132	300	.237		
	Total	992.008	303			
4	Regression	923.008	4	230.752	999.935	.000[d]
	Residual	68.999	299	.231		
	Total	992.008	303			

a. Predictors: (Constant), D6

b. Predictors: (Constant), D6, D15

c. Predictors: (Constant), D6, D15, D8

d. Predictors: (Constant), D6, D15, D8, D4

e. Dependent Variable: lnC_w3

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.499	.203		-7.398	.000
	D6	.932	.015	.962	61.077	.000
2	(Constant)	.053	.548		.097	.922
	D6	1.046	.040	1.079	25.934	.000
	D15	-.120	.039	-.127	-3.041	.003
3	(Constant)	6.075	3.061		1.984	.048
	D6	1.045	.040	1.078	26.042	.000
	D15	-.620	.253	-.653	-2.449	.015
	D8	.021	.010	.529	1.999	.047
4	(Constant)	9.939	3.277		3.033	.003
	D6	1.306	.094	1.347	13.834	.000
	D15	-1.077	.291	-1.136	-3.696	.000
	D8	.039	.012	1.010	3.309	.001
	D4	-.022	.007	-.272	-3.040	.003

a. Dependent Variable: lnC_w3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Excluded Variables[e]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics: Tolerance
1	D1	-.028[a]	-.603	.547	-.035	.118
	D2	-.091[a]	-1.628	.105	-.093	.079
	D3	-.042[a]	-.933	.352	-.054	.123
	D4	-.114[a]	-1.440	.151	-.083	.040
	D5	-.015[a]	-.270	.787	-.016	.085
	D7	.032[a]	.695	.487	.040	.121
	D8	-.111[a]	-2.687	.008	-.153	.142
	D9	-.086[a]	-2.264	.024	-.129	.168
	D10	-.053[a]	-1.635	.103	-.094	.238
	D11	-.102[a]	-1.779	.076	-.102	.075
	D12	-.079[a]	-1.523	.129	-.087	.091
	D13	-.119[a]	-1.879	.061	-.108	.061
	D14	-.071[a]	-1.369	.172	-.079	.093
	D15	-.127[a]	-3.041	.003	-.173	.139
	D16	-.059[a]	-1.812	.071	-.104	.231
2	D1	-.019[b]	-.408	.684	-.024	.117
	D2	-.083[b]	-1.500	.135	-.086	.079
	D3	-.043[b]	-.971	.332	-.056	.123
	D4	-.119[b]	-1.523	.129	-.088	.040
	D5	-.020[b]	-.368	.713	-.021	.085
	D7	.019[b]	.429	.668	.025	.120
	D8	.529[b]	1.999	.047	.115	.003
	D9	.059[b]	.761	.447	.044	.040
	D10	.026[b]	.593	.554	.034	.126
	D11	-.028[b]	-.436	.663	-.025	.059
	D12	-.019[b]	-.345	.730	-.020	.076
	D13	-.042[b]	-.598	.551	-.034	.049
	D14	-.020[b]	-.361	.718	-.021	.082

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	D16	.020[b]	.429	.668	.025	.117
3	D1	-.010[c]	-.217	.828	-.013	.116
	D2	-.100[c]	-1.796	.073	-.103	.077
	D3	-.058[c]	-1.304	.193	-.075	.120
	D4	-.272[c]	-3.040	.003	-.173	.029
	D5	-.088[c]	-1.470	.143	-.085	.067
	D7	-.008[c]	-.179	.858	-.010	.109
	D9	-.027[c]	-.305	.760	-.018	.030
	D10	-.011[c]	-.222	.824	-.013	.106
	D11	-.054[c]	-.831	.406	-.048	.057
	D12	-.053[c]	-.911	.363	-.053	.071
	D13	-.133[c]	-1.701	.090	-.098	.039
	D14	-.078[c]	-1.317	.189	-.076	.068
	D16	-.008[c]	-.179	.858	-.010	.107
4	D1	.075[d]	1.462	.145	.084	.088
	D2	-.037[d]	-.616	.538	-.036	.064
	D3	.023[d]	.439	.661	.025	.083
	D5	-.009[d]	-.141	.888	-.008	.054
	D7	.086[d]	1.605	.110	.093	.080
	D9	.154[d]	1.487	.138	.086	.022
	D10	.088[d]	1.611	.108	.093	.077
	D11	.068[d]	.903	.367	.052	.041
	D12	.139[d]	1.722	.086	.099	.036
	D13	-.039[d]	-.456	.649	-.026	.032
	D14	.023[d]	.330	.742	.019	.049
	D16	.087[d]	1.605	.110	.093	.079

a. Predictors in the Model: (Constant), D6

b. Predictors in the Model: (Constant), D6, D15

c. Predictors in the Model: (Constant), D6, D15, D8

d. Predictors in the Model: (Constant), D6, D15, D8, D4

e. Dependent Variable: lnC_w3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวภณิดา ภิญโญศรี เกิดเมื่อวันที่ 4 มกราคม 252 8 ที่จังหวัดชัยภูมิ สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2550 และเข้าศึกษาต่อใน หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2551

การติดต่อ E-mail: mashimoro_te@hotmail.com

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย