การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2565

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์

ดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์

ดุษฎีนิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์

พิจารณาเห็นชอบโดย อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรญชนก เพชรานนท์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตวิทย์ อัจฉริยะพานิชกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวรัตน์ กุศล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิโรจน์ สินณรงค์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ)
รองอธิการบดี
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ชื่อเรื่อง การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของ ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย
ชื่อผู้เขียน นายปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์
ชื่อปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรญชนก เพชรานนท์

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินก่อให้เกิดนวัตกรรมทางการเงิน ซึ่งสามารถยกระดับบริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ให้มีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันต้นทุน รวมไปถึงการแข่งขันของธนาคารพาณิชย์ก็มีมากขึ้น ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงาน และวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมไปถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลแบบผสม (Panel Data) จำนวน 15 ธนาคาร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2562 จากรายงานประจำปีของธนาคารพาณิชย์และธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานด้วยตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (Vector Autoregressive Model: VAR) และวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธีการล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) และใช้แบบจำลอง Slacks-based Measure (SBM) ในการวิเคราะห์ รวมไปถึงใช้แบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression) ในการวิเคราะห์อิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมทางการเงินทำให้ผลการดำเนินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยธนาคารพาณิชย์ในกรณีตัวกลางทางการเงินมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยมากกว่าในกรณีภาคธุรกิจ และแตกต่างกันตามขนาดของธนาคารพาณิชย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งปัจจัยในแต่ละด้านมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่แตกต่างกันในแต่ละระดับควอนไทล์ ทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ โดยเฉพาะปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงินที่ทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ดีขึ้นทั้ง 2 กรณี เช่นเดียวกันกับปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค และปัจจัยลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ รวมไปถึงปัจจัยโครงสร้างเงินทุน ยกเว้นอัตราส่วนโครงสร้างทาง

การเงิน อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ และอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยงที่ทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงทั้ง 2 กรณีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : ธนาคารพาณิชย์, เทคโนโลยีทางการเงิน, ประสิทธิภาพ

Title THE FINANCIAL TECHNOLOGY TRANSFORMATION AND EFFECTS ON THE EFFICIENCY OF COMMERCIAL BANKS IN THAILAND

Author Mr. Pitipat Nittayakamolphun

Degree Doctor of Philosophy in Applied Economics

Advisory Committee Chairperson Assistant Professor Dr. Thanchanok Bejrananda

ABSTRACT

Changes in financial technology usher the growth of financial novation enhancing the efficiency of financial services by commercial banks. Meanwhile, financial technology has evoked cost and increase in competition of commercial banks. This research focuses mainly on the study of the relationship between financial innovation performance and measurement of operational efficiency including the influence of the following factors, thus, financial technology, macroeconomics, bank-specifics, and capital structure to the efficiency of commercial banks in Thailand. The relationship between financial innovation and operational performance was analyzed by applying vector autoregressive model (VAR) using panel data from the reports of 15 commercial banks in Thailand during 2010 – 2019. The measurement of operational efficiency was done by data envelopment analysis (DEA) and slacks-based measure (SBM). Panel quantile regression was applied to analyze the influence of each factor affecting the performance of commercial banks in Thailand.

The study revealed that financial innovation has significantly improved the performance of commercial banks in Thailand. Commercial banks as financial intermediaries have higher average operating efficiency than the business sector and differed significantly according to the size of commercial banks. Factors in each aspect influence the performance of commercial banks distinctively in each quantile level as a financial intermediary and business sector. Factors that render preferable

operational efficiency of commercial banks as in both cases are financial technology, macroeconomic, bank-specifics, and capital structure. While factors that reduce the operational efficiency of commercial banks with statistically significant as in both cases are leverage ratio, non-performing loan ratio, and risk weighted assets ratio.

Keywords : Commercial banks, Financial technology, Efficiency

กิตติกรรมประกาศ

ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรญชนก เพชรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์หลักที่ได้เปิดมุมมองทางด้านวิชาการที่กว้างขึ้น รวมไปถึงให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ผลักดันให้เกิดการพัฒนาความคิด และยกระดับดุษฎีนิพนธ์ให้สูงขึ้น พร้อมทั้งตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของดุษฎีนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตวิทย์ อัจฉริยะพานิชกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวรัตน์ กุศล อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ รวมไปถึงวิธีการทางเศรษฐมิติที่เหมาะสม เพื่อให้ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทั้ง 3 ท่านไว้ ณ ที่นี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่านที่ได้ให้มุมมองทางด้านวิชาการในมิติอื่นๆ ให้กับผู้เขียน รวมไปถึงคณาจารย์ จากคณะอื่น และมหาวิทยาลัยอื่นที่มิได้เอ่ยนาม ตลอดจนคณะกรรมการในการสอบทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำเพื่อให้ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะเศรษฐศาสตร์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ และเพื่อนร่วมรุ่นรหัส 62 ที่คอยช่วยเหลือในด้านอื่นๆ

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้อง ที่คอยสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด และขอขอบคุณ คุณปัญจมาพร ผลเกิด ที่ให้คำปรึกษาและมุมมองทางด้านภาษาตลอดระยะเวลาจนดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สำหรับข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นนั้น ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังข้อคิดเห็นและคำแนะนำจากทุกท่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานเขียนต่อไปด้วยความขอบคุณอย่างยิ่ง

ปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย 7

1.3 สมมติฐานการวิจัย 7

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 7

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

1.6 นิยามศัพท์ 8

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

2.1 ทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 10

2.2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 52

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย 61

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 62

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 62

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 63

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 63

บทที่ 4 ผลการวิจัย 76
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย 76
4.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย 85
4.3 อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย 125
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 141
5.1 สรุปผลการวิจัย 141
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 145
5.3 ข้อเสนอแนะ 152
บรรณานุกรม 156
บรรณานุกรม 170
ประวัติผู้วิจัย 172

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย 77

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา 77

ตารางที่ 3 ผลการพิจารณาความล่าช้าที่เหมาะสม 78

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน 79

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VAR(6) 80

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม 84

ตารางที่ 7 ข้อมูลเบื้องต้นของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (ล้านบาท) 86

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตและผลิตของแต่ละธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (พันล้านบาท) 88

ตารางที่ 9 อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ไทยรายปี (หน่วย: ร้อยละ) 89

ตารางที่ 10 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 92

ตารางที่ 11 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 93

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 94

ตารางที่ 13 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 96

ตารางที่ 14 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 97

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 98

ตารางที่ 16 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 101

ตารางที่ 17 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 101

ตารางที่ 18 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 103

ตารางที่ 19 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 103

ตารางที่ 20 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 106

ตารางที่ 21 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 106

ตารางที่ 22 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 108

ตารางที่ 23 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 108

ตารางที่ 24 ภาพรวมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562) 111

ตารางที่ 25 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (เงินฝาก) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 113

ตารางที่ 26 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 114

ตารางที่ 27 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ส่วนของผู้ถือหุ้น) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 115

ตารางที่ 28 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 116

ตารางที่ 29 ภาพรวมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562)..... 118

ตารางที่ 30 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ..... 121

ตารางที่ 31 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ..... 121

ตารางที่ 32 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ..... 122

ตารางที่ 33 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ..... 123

ตารางที่ 34 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ 125

ตารางที่ 35 ข้อมูลเบื้องต้นของปัจจัยด้านต่างๆ และค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย..... 127

ตารางที่ 36 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนล..... 129

ตารางที่ 37 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านต่างๆ ต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน 132

ตารางที่ 38 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านต่างๆ ต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ 137

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เงินฝาก และปริมาณสินเชื่อ 1

ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงินของประเทศไทย 3

ภาพที่ 3 มูลค่าการใช้ Internet และ Mobile banking และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ 4

ภาพที่ 4 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากรด้านปัจจัยการผลิต 24

ภาพที่ 5 Piecewise Linear Convex Isoquant (Efficient Isoquant) 25

ภาพที่ 6 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากรด้านผลผลิต 26

ภาพที่ 7 การวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค 27

ภาพที่ 8 การสร้างเส้นพรมแดน 28

ภาพที่ 9 ขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง CRS และ VRS 33

ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดในการวิจัย 61

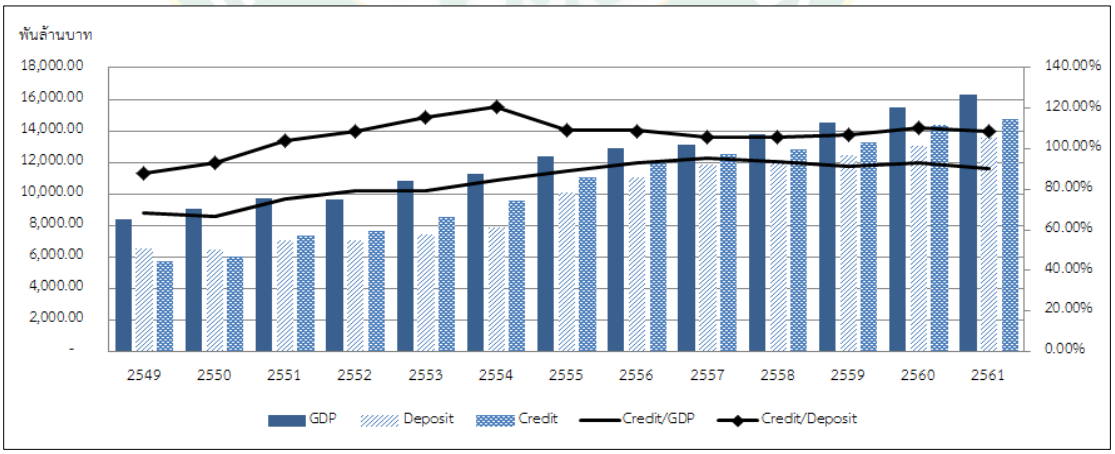
ภาพที่ 11 ผลการทดสอบ Inverse Roots of Characteristic AR Polynomial 79

ภาพที่ 12 การตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมที่มีต่อตัวแปรอื่น 83

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ธนาคารพาณิชย์เป็นสถาบันการเงินที่มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศทั่วโลก โดยเป็นแหล่งระดมเงินทุนจากประชาชนในส่วนของเงินออมและจัดสรรเงินทุนให้กับหน่วยธุรกิจ เพื่อนำไปลงทุนหรือขยายธุรกิจในรูปแบบของการให้สินเชื่อ สำหรับประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์มีบทบาทที่สำคัญทั้งในด้านการส่งเสริมกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การลงทุน การผลิต และการจ้างงาน ซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนให้ระบบการเงินและเศรษฐกิจเจริญเติบโต จะเห็นได้จากสัดส่วนปริมาณเงินให้สินเชื่อต่อปริมาณเงินฝากที่สูงกว่า 100% ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา และสัดส่วนของปริมาณเงินให้สินเชื่อต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังภาพที่ 1 อีกทั้งพัฒนาการทางการเงินยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ (รณกร กิติพชรเดชาธร, 2562) นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ยังมีส่วนช่วยให้ระบบการเงินภายในประเทศมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการดำเนินนโยบายการเงินของธนาคารกลาง โดยเฉพาะในการควบคุมปริมาณเงินในระบบเศรษฐกิจให้อยู่ระดับที่เหมาะสม ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน นอกจากการอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเงินทุนแล้ว ยังมีหน้าที่อื่นๆ ที่สำคัญรวมไปถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่แตกต่างกันในแต่ละธนาคาร เพื่อที่จะส่งเสริมให้เศรษฐกิจของประเทศดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ภณิดา สมบัติชัย และอภิรดา สุทธิสานนท์, 2559; อัฐจิมาพร พานโคตร และคณะ, 2562)



หมายเหตุ: เฉพาะธนาคารพาณิชย์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

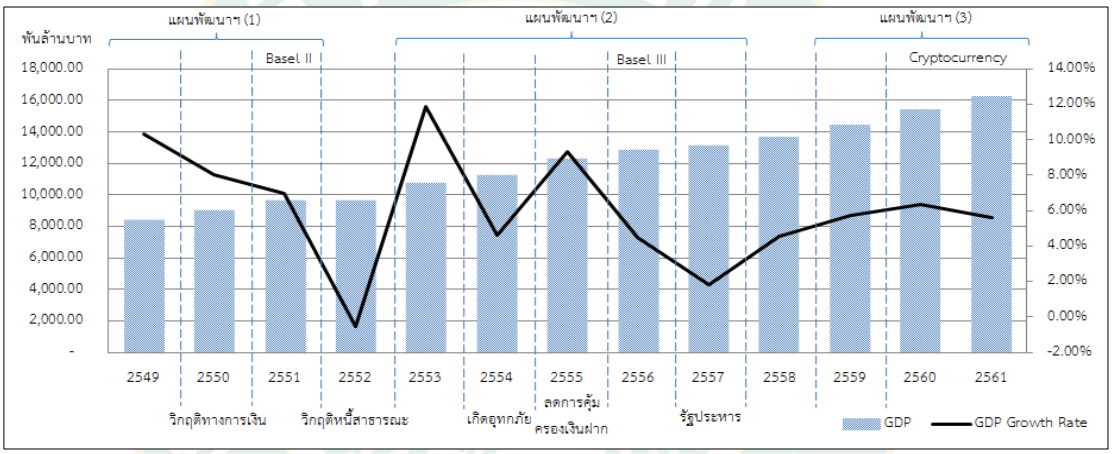
ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เงินฝาก และปริมาณสินเชื่อ

ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2562ก: ระบบออนไลน์) และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562: ระบบออนไลน์)

จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการค้าระหว่างประเทศ ส่งผลทำให้ภาคธุรกิจมีความต้องการบริการทางการเงินที่สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้บทบาทของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงินที่เชื่อมโยงระหว่างตลาดเงินกับตลาดผลผลิตจึงทวีความสำคัญมากขึ้น รัฐบาลจึงให้ความสำคัญในการพัฒนาระบบการเงินของประเทศไทยให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ด้วยการปรับแก้กฎระเบียบทางการเงินเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม ธนาคารพาณิชย์จะต้องเผชิญกับความเสี่ยงทั้งภายในและภายนอก ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงในการให้สินเชื่อ การเรียกเก็บหนี้ รวมไปถึงสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์เอง ตลอดจนอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม และพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางการเงินที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นหากธนาคารพาณิชย์ไม่สามารถบริหารจัดการความเสี่ยงได้หรือไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน อาจสร้างความสูญเสียให้กับธนาคารพาณิชย์ต้องขาดทุนหรือปิดกิจการไปในที่สุด ด้วยเหตุนี้ ความเสี่ยงของธนาคารพาณิชย์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบทางลบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวมและลามไปยังประเทศอื่นทั่วโลก ดังวิกฤตเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2540 และในประเทศสหรัฐอเมริกาช่วงปี พ.ศ. 2550 ไปจนถึงวิกฤติหนี้สาธารณะในยุโรปช่วงปี พ.ศ. 2552 ทำให้ประชาชนขาดความเชื่อมั่นในธนาคารพาณิชย์ ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่สำคัญของธุรกิจการเงิน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผนพัฒนาระบบสถาบันการเงินระยะที่ 1 (พ.ศ. 2547-2551) ของธนาคารแห่งประเทศไทย อีกทั้งยังได้จัดตั้งสถาบันคุ้มครองเงินฝาก และการบังคับใช้หลักเกณฑ์การกำกับดูแลเงินกองทุน Basel I-III ขึ้น เพื่อทำการปรับปรุงโครงสร้างระบบสถาบันการเงินให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้บริการได้อย่างทั่วถึง ต่อมาในระยะที่ 2 (พ.ศ. 2553-2557) สภาวะแวดล้อมในระบบการเงินทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศที่มีผลต่อรูปแบบการทำธุรกิจของสถาบันการเงินได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ทั้งจากขอบเขตการประกอบธุรกิจ มาตรฐานการบริหารความเสี่ยง การพัฒนาของเทคโนโลยี การแข่งขันที่มีมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันระหว่างสถาบันการเงินด้วยกันเอง หรือกับตลาดทุน และผู้ให้บริการที่ไม่รับเงินฝาก (Non-bank) ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งความเชื่อมโยงของระบบเศรษฐกิจการเงินโลกที่มีมากขึ้น (อัษฎางค์ อารีย์ไทย, 2551; สุภาสีริ์ ชินสุขใจประเสริฐ, 2560)

สำหรับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงินในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก ประกอบกับสภาวะการแข่งขันของธุรกิจการเงินที่มีความเข้มข้นขึ้น นับตั้งแต่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาให้บริการลูกค้าในธุรกิจการเงิน (Financial Technology: FinTech) อาทิ บล็อกเชน (Block-chain) ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) และปัญญาจากฝูงชน (Crowdsourcing) เป็นต้น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทำให้ธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กสามารถแข่งขันกับธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ได้ ไม่เพียงแต่ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเท่านั้น ธนาคารพาณิชย์ทุกประเทศทั่วโลกต่างได้รับผลกระทบจากการนำเทคโนโลยีเข้ามาให้บริการลูกค้าใน

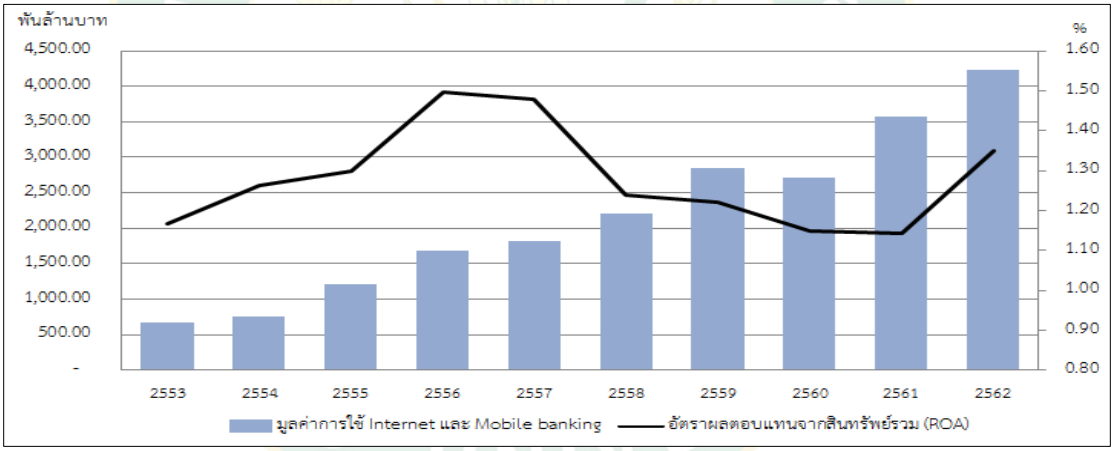
ธุรกิจการเงินเช่นกัน (Türkmen and Degerli, 2015; Omarini, 2017) ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีทางการเงินจะช่วยลดความได้เปรียบทางกายภาพลงได้ แต่ธนาคารพาณิชย์ก็ต้องลงทุนเพิ่มในการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย มีความปลอดภัย มีเสถียรภาพ สามารถเชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ ได้ ทั้งระบบของธนาคารอื่นและการค้าอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ซึ่งคุ้มค่ากับการลงทุน และส่งผลให้เกิดเสถียรภาพทางการเงิน ทั้งในประเทศกำลังพัฒนาและประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ (Ozili, 2018) อีกทั้งยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาระบบสถาบันการเงินระยะที่ 3 (พ.ศ. 2559-2563) ของประเทศไทยที่เน้นการให้บริการทางการเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์และนวัตกรรมทางการเงิน เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของแต่ละธนาคาร และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ (Digitization and Efficiency) รวมไปถึงสามารถอำนวยความสะดวก ตอบสนองต่อวิถีชีวิตของผู้บริโภคยุคใหม่และเศรษฐกิจในยุคดิจิทัล (Digital Economy) ได้ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2559: ระบบออนไลน์) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงินของประเทศไทย
ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562: ระบบออนไลน์)

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีทางการเงินที่เกิดขึ้นมานั้น ยังมีวัตถุประสงค์อื่นที่สำคัญ ได้แก่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบตลาด และเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมที่มีมูลค่าสูงด้วยระบบอัตโนมัติ รวมไปถึงการนำเสนอสินค้าและบริการเฉพาะกลุ่ม และที่สำคัญไปกว่านั้นคือ เพื่อตัดตัวกลางทางการเงิน ซึ่งส่งผลต่อธนาคารพาณิชย์เป็นอย่างมาก โดยการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทางการเงินนั้นนำมาสู่นวัตกรรมทางการเงินที่จะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางการเงิน ได้แก่ การชำระเงิน การระดมทุน การซื้อขายและวิเคราะห์หลักทรัพย์ การฝากเงินและการกู้ยืมเงิน การจัดการการลงทุน และการประกันภัย ทั้งนี้นวัตกรรมทางการเงินที่นำมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน อาทิ การใช้ Internet และ Mobile banking การชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) การออกหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ (E-LG) การให้กู้ยืมเงินระหว่างบุคคลกับบุคคลผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ (Peer-to-Peer Lending) รวมไปถึงบริการด้านการลงทุน และที่ปรึกษาทางการเงินแบบออนไลน์

เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมทางการเงิน และนวัตกรรมทางการเงินทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทั้งสิ้น ดังผลการวิจัยของ Akhisar et al. (2015); Tunay et al. (2015) ที่ได้ข้อค้นพบว่า Internet Banking มีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของธนาคารกว่า 30 ประเทศในทวีปยุโรป นอกจากนี้การชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ยังมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศจีน (Yao et al., 2018) รวมไปถึงประเทศมาเลเซีย และสหรัฐอเมริกา ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (Chai et al., 2016; Scott et al., 2017) ซึ่งธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยได้เริ่มนำเอานวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินเพิ่มมากขึ้น ดังภาพที่ 3 ที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้นวัตกรรมทางการเงินที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และมีมูลค่าที่สูงขึ้น จากมูลค่าการใช้ Internet และ Mobile banking ซึ่งสวนทางกับอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย อันเนื่องมาจากในช่วงแรกธนาคารพาณิชย์จะต้องลงทุนในเทคโนโลยีทางการเงินเป็นจำนวนมาก เพื่อสร้างนวัตกรรมทางการเงิน และนำมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน จึงส่งผลทำให้ผลตอบแทนลดลง (วัชรากร ร่วมรักษ์, 2559; พรชัย ชุนหจินดา, 2560)



ภาพที่ 3 มูลค่าการใช้ Internet และ Mobile banking และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์

ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2563ก: ระบบออนไลน์)

ในขณะที่ธนาคารพาณิชย์ต้องลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังต้องเผชิญกับการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นเช่นกัน จากการยกเลิกค่าธรรมเนียมของธนาคารพาณิชย์ในการทำธุรกรรมรับ โอน และจ่าย ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีต้นทุนที่สูงขึ้น นอกจากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้แล้ว ปัจจัยภายในของธนาคารพาณิชย์เอง ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินงาน การบริหารความเสี่ยง รายได้และค่าใช้จ่าย ตลอดจนการแข่งขันทางด้านดอกเบี้ยเงินฝากและดอกเบี้ยเงินกู้ เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้น การแข่งขันจากต่างประเทศ ที่สามารถดำเนินธุรกิจทางการเงินในประเทศได้มากขึ้นทั้งทางตรงและ

ทางอ้อม รวมไปถึงคริปโทเคอร์เรนซี (Cryptocurrency) ที่ทำให้ธุรกรรมทางการเงินบางรายการไม่จำเป็นต้องผ่านธนาคารพาณิชย์ เป็นผลทำให้รายได้ของธนาคารพาณิชย์มีแนวโน้มลดลง ซึ่งธนาคารพาณิชย์ต้องหารายได้อื่นมาทดแทน อย่างไรก็ตาม กระแสของโลกทางด้านสังคมไร้เงินสดได้รับความนิยมมากขึ้น รวมทั้งภาครัฐต่างสนับสนุนอย่างเต็มที่ เพื่อขจัดปัญหาการเลี่ยงภาษี ธุรกิจผิดกฎหมาย และการฟอกเงิน (กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย, 2561)

จากสภาพการณ์ของธุรกิจการเงินที่ได้กล่าวมาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ธนาคารพาณิชย์จะต้องเผชิญกับทั้งความท้าทายในธุรกิจ ปัญหาภายในและภายนอกประเทศ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทางการเงินที่นำมาสู่การพัฒนาบริการทางการเงิน หรือนวัตกรรมทางการเงิน รวมไปถึงกฎระเบียบทางเศรษฐกิจการเงิน ตลอดจนการแข่งขันที่มีมากขึ้น อีกทั้งรายได้ของธนาคารพาณิชย์ที่ลดลงสวนทางกับรายจ่าย ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทั้งสิ้น โดยเฉพาะนวัตกรรมทางการเงินที่ทำให้ความสำคัญของตัวกลางทางการเงินรูปแบบเดิมลดลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง (Disruptions) (พรชัย ชุนหจินดา, 2560; จารุณี วงศ์ลิมปิยะรัตน์, 2561)

ถึงแม้ว่าการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีต้นทุนที่สูง และมีรายได้ลดลง แต่ธนาคารพาณิชย์กลับให้ความสำคัญและลงทุนมากขึ้น อันเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางการเงินที่เปลี่ยนแปลงไป จากเดิมที่ทำธุรกรรมผ่านทางสาขา เปลี่ยนมาทำธุรกรรมบนแพลตฟอร์มของธนาคารพาณิชย์แทน เพื่อลดต้นทุนในการเดินทางและค่าธรรมเนียมต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีปริมาณการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านทาง internet และ Mobile Banking เพิ่มสูงขึ้นจาก 350.00 ล้านรายการในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 เป็น 594.42 ล้านรายการในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2563: ระบบออนไลน์) ทั้งนี้การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ที่มีมูลค่าสูง รวมไปถึงการยกเลิกค่าธรรมเนียมในการให้บริการทางการเงิน เพื่อเป็นการจูงใจให้กับผู้ใช้บริการทางการเงินในการนำเงินมาฝากกับธนาคารพาณิชย์ โดยมุ่งหวังให้เกิดสภาพคล่อง และการสร้างเงินฝากในระบบธนาคารพาณิชย์ ตลอดจนผลตอบแทนในระยะยาว ดังภาพที่ 3 โดยอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในปี พ.ศ. 2562 ด้วยเหตุนี้ปริมาณการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านทาง Mobile Banking ทั้งระบบกับประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจึงมีความสัมพันธ์กัน (สุภาสีริ์ ชินสุขใจประเสริฐ, 2560) และในอนาคตความสามารถในการทำกำไรของธนาคารจะขึ้นอยู่กับการพัฒนานวัตกรรมในการให้บริการทางการเงิน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของธนาคารพาณิชย์เอง (Omarini, 2018) อย่างไรก็ตาม การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินไม่สามารถยืนยันถึงความสำเร็จในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ได้ ทั้งนี้ด้วยขนาดของธุรกิจและมูลค่าการลงทุนที่สูงอาจทำให้เกิดความล่าช้าต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทางการเงิน เมื่อเปรียบเทียบกับ

ธุรกิจเทคโนโลยีที่มีขนาดเล็กและมีความคล่องตัวสูง หรือไม่สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าได้ ซึ่งอาจสร้างความเสียหายมากกว่าผลประโยชน์ที่ธนาคารพาณิชย์จะได้รับ ดังนั้นธนาคารพาณิชย์จึงต้องใช้ความระมัดระวังในการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงิน

ทั้งนี้จากการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะเน้นในการวิเคราะห์ในฐานะที่ธนาคารพาณิชย์เป็นตัวกลางทางการเงิน โดยใช้เงินฝาก และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งยังไม่ได้ศึกษาถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน รวมไปถึงการพิจารณาในประเด็นการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญสำหรับธนาคารพาณิชย์ในปัจจุบัน ดังนั้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจของผู้มีส่วนได้เสียในทุกภาคส่วน ทั้งผู้บริหารของธนาคารพาณิชย์ นักลงทุน และนักวิจัย รวมไปถึงผู้กำหนดนโยบาย ทั้งนี้การศึกษาประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ที่สามารถยืดหยุ่นกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ได้ โดยวิธีการที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ จะใช้แนวคิดการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของ Farrell (1957) โดยส่วนใหญ่นิยมใช้อยู่ 2 วิธีการ คือวิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) ซึ่งเป็นการประมาณค่าประสิทธิภาพที่ต้องอาศัยฟังก์ชันการผลิต และวิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้ โดยไม่ต้องกำหนดสมมติฐาน รูปแบบสมการการผลิต และสามารถวิเคราะห์ค่าได้ แม้ว่าจะมีข้อมูลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพียงเล็กน้อยก็ตาม รวมไปถึงสามารถแยกหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพและหน่วยการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพออกจากกันได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้วิธี DEA ยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย จากการศึกษาของ Neupane (2013); อัครพงศ์ อั้นทอง และมิ่งสรรพ์ ขาวสอาด (2557); Stoica et al. (2015); อรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559); กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย (2561); Kamarudin et al. (2019); Nittayakamolphun (2020) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยวิธี DEA รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงินและเทคโนโลยีทางการเงิน ตลอดจนโครงสร้างเงินทุน และลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์เชิงนโยบายในการปรับปรุงและพัฒนาให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่ดีขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

1.2.3 เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นวัตกรรมทางการเงินทำให้ผลการดำเนินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยดีขึ้น

1.3.2 หากธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินมากขึ้นจะส่งผลทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากขึ้น

1.3.3 การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแตกต่างกันในแต่ละขนาดของธนาคารพาณิชย์

1.3.4 การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค รวมไปถึงปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้นำข้อมูลงบการเงินของธนาคารพาณิชย์จำนวน 15 ธนาคาร ที่จดทะเบียนในประเทศไทย จากรายงานประจำปีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย และข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจมหภาคจากธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ข้อมูลงบการเงินย้อนหลังปี พ.ศ. 2553-2562 ซึ่งมีลักษณะของข้อมูลเป็นแบบผสม (Panel Data) และครบถ้วนในช่วงเวลาที่ศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารกรุงไทย ธนาคารทหารไทย ธนาคารธนชาต ธนาคารยูโอบี ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย ธนาคารทิสโก้ ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ ธนาคารเกียรตินาคิน ธนาคารไทยเครดิตเพื่อรายย่อย ธนาคารสแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด (ไทย) และธนาคารไอซีบีซี (ไทย) มาทำการศึกษาความสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์ตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (Vector Autoregressive Model: VAR Model) และศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) โดยใช้แบบจำลอง Slacks-Based Measure (SBM) รวมไปถึงศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัย

ด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงาน ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยแบบพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องประกอบไปด้วย นักลงทุน ผู้กำหนดนโยบาย และผู้บริหารของธนาคารพาณิชย์ รวมไปถึงธนาคารกลาง สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้ โดยผลการวิจัยจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานของแต่ละธนาคารพาณิชย์ว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงไร และปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน และนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1.5.1 ผู้บริหารของธนาคารพาณิชย์ สามารถนำผลการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจในการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีทางการเงิน รวมไปถึงใช้วิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความสามารถในการทำกำไร

1.5.2 นักลงทุน สามารถนำผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพไปใช้ประกอบการตัดสินลงทุนในหลักทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ได้ โดยเฉพาะนักลงทุนที่ต้องการลงทุนในระยะยาว ซึ่งเน้นวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของธุรกิจ เพื่อหวังผลตอบแทนในอนาคต

1.5.3 ผู้กำหนดนโยบาย และธนาคารกลาง สามารถนำผลการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับธนาคารพาณิชย์ได้

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 เทคโนโลยีทางการเงิน (Financial Technology: FinTech) หมายถึง การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ เพื่อให้สามารถนำเสนอบริการที่ตอบโจทย์ผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีต้นทุนที่ต่ำลง โดยเทคโนโลยีที่ธนาคารพาณิชย์นำมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน ได้แก่ บล็อกเชน (Blockchain) ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) และปัญญาจากฝูงชน (Crowdsourcing)

1.6.2 นวัตกรรมทางการเงิน (Financial Innovation) หมายถึง การพัฒนาบริการทางการเงิน โดยนำเทคโนโลยีทางการเงินมาใช้ในกิจกรรมทางการเงิน ได้แก่ การชำระเงิน (Payment) การระดมทุน (Capital Raising) การซื้อขายและวิเคราะห์หลักทรัพย์ (Market Provisioning) การฝากเงินและการกู้ยืมเงิน (Deposits and Lending) การจัดการการลงทุน (Investment Management) และการประกันภัย (Insurance) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้รับบริการทางการเงิน ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) รวมไปถึงการใช้

อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Internet and Mobile Banking)

1.6.3 ธนาคารพาณิชย์ (Commercial Banks) หมายถึง ธนาคารที่ประกอบธุรกิจพื้นฐาน ได้แก่ การรับฝากเงิน การให้สินเชื่อ การซื้อขายตราสารทางการเงิน นอกจากนี้ยังให้บริการในด้านต่างๆ ได้แก่ การค้ำประกันกันเงินกู้ยืม การชำระเงินและโอนเงิน และการเสนอผลิตภัณฑ์ทางการเงินเพื่อการบริหารความเสี่ยง อาทิ ตราสารอนุพันธ์ด้านอัตราดอกเบี้ย และอัตราแลกเปลี่ยน เป็นต้น ซึ่งมีธนาคารพาณิชย์ไทยที่จดทะเบียนในประเทศไทย ณ ปี พ.ศ. 2562 จำนวนทั้งสิ้น 15 ธนาคาร

1.6.4 การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงิน (Investment in Financial Technology) ของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย (Server) รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน หรือนวัตกรรมทางการเงิน อาทิ แพลตฟอร์มที่ใช้ในการทำธุรกรรมทางการเงิน ทั้งการชำระค่าสินค้าและบริการ การโอนเงิน การยืนยันตัวตน (E-KYC) และการขอสินเชื่อ เป็นต้น ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ในช่วงก่อนการนำเทคโนโลยีทางการเงินมาใช้กับธุรกิจจะเป็นค่าใช้ในจ่ายเกี่ยวกับระบบการให้บริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ อาทิ การหักบัญชีด้วยเช็ค ธุรกรรมรับฝากและถอนเงิน เป็นต้น

1.6.5 ผลการดำเนินงาน (Performance) ของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง ความสามารถในการทำกำไรของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะหมายถึง อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Assets: ROA)

1.6.6 ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Operational Efficiency) ของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง ความสามารถในการบริหารจัดการความเสี่ยง และสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์ ด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุดในการผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง โดยประสิทธิภาพการดำเนินงานสามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แนวคิด ประกอบไปด้วย แนวคิดที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ซึ่งมีปัจจัยการผลิตคือ เงินฝาก ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ส่วนของผู้ถือหุ้น และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ส่วนผลผลิตคือ เงินให้สินเชื่อ และเงินลงทุน สำหรับแนวคิดที่เป็นหน่วยธุรกิจ จะมีปัจจัยการผลิตคือ สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ส่วนผลผลิตคือ เงินฝาก สินให้สินเชื่อ และรายได้จากการดำเนินงาน

1.6.7 ปัจจัยลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง ปัจจัยภายในของธนาคารพาณิชย์ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละธนาคารพาณิชย์ อาทิ จำนวนเงินฝาก และเงินให้สินเชื่อ รวมไปถึงจำนวนสาขาและขนาดของธนาคาร ตลอดจนผลตอบแทนจากการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ เป็นต้น

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระที่สำคัญ จำแนกได้ดังนี้

2.1 ทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 ทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุในการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วย แนวคิดเกี่ยวกับธนาคารพาณิชย์ เทคโนโลยีทางการเงิน ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการล้อมกรอบข้อมูล (DEA) การวัดประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง Slacks-based Measure (SBM) ตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (VAR) แบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์ (QR) และแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel QR)

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับธนาคารพาณิชย์ (Commercial Bank)

การธนาคารพาณิชย์ (Commercial Banking) เป็นคำที่สืบเนื่องมาจากความเชื่อที่ว่า การให้กู้เพื่อการพาณิชย์ (Commercial Loan Theory of Banking) โดยปรากฏในหนังสือ The Wealth of Nation (ความมั่นคั่งแห่งชาติ) ของ อดัม สมิท (Adam Smith) ที่ตีพิมพ์เป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2319 ตามแนวคิดนี้ การให้กู้ของธนาคารพาณิชย์ควรจะมีเพียงระยะสั้น หรือมีอายุไม่เกิน 1 ปี การให้กู้ระยะสั้นนี้มีลักษณะก่อให้เกิดเงินทุนเพื่อชำระหนี้สินเงินกู้ในตัวของตัวเองได้ (Self-Liquidation) ดังนั้น ตามทฤษฎีนี้จึงไม่สนับสนุนให้มีการกู้ระยะยาว อาทิ การกู้เพื่อซื้อที่ดิน เครื่องจักร หรือก่อตั้งโรงงาน เป็นต้น ส่วนการให้กู้ในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์เพื่อเก็งกำไรนั้นเป็นสิ่งต้องห้าม โดยแนวคิดนี้ได้รับความเลื่อมใสมากในศตวรรษที่ 19 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่ยังไม่มีการก่อตั้งธนาคารกลาง หรือสถาบันคุ้มครองเงินฝาก ธนาคารพาณิชย์แต่ละแห่งจะต้องบริหารสินทรัพย์ และหนี้สินเพื่อให้ได้มาซึ่งสภาพคล่อง (Liquidity) ความมั่นคง (Solvency) และรายได้ (Income) เอง (วเรศ อุปปาติก, 2544)

ในปัจจุบันคำว่าการธนาคารพาณิชย์จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้อีกต่อไป ด้วยเหตุผลที่สำคัญดังต่อไปนี้

(1) ธนาคารพาณิชย์ในปัจจุบันไม่ใช่เป็นสถาบันการเงินเพียงสถาบันเดียวที่ให้กู้เพื่อการพาณิชย์ในระยะสั้นเท่านั้น

(2) สินทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ที่ถือครองอยู่ในขณะนี้มีทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยเกิดจากการให้กู้แก่ภาคพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม ตลอดจนภารัฐ และการลงทุนซื้อหลักทรัพย์ของรัฐบาล

(3) ปัจจุบันธนาคารพาณิชย์มีหลากหลายกิจกรรม นอกจากรับฝากเงินประเภทกระแสรายวันที่ต้องจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (Demand Deposit) ยังมีการรับฝากเงินประเภทออมทรัพย์ (Saving Deposit) และเงินฝากประจำ (Time Deposit) รวมไปถึงการให้บริการในการชำระค่าสินค้าและบริการ ค่าสาธารณูปโภค และการโอนเงินระหว่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีการให้สินเชื่อลักษณะอื่นๆ ตลอดจนเป็นตัวแทนในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์ให้แก่ลูกค้า และการซื้อหรือขายปริวรรตเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น

(4) บทบาทของธนาคารพาณิชย์ที่แตกต่างจากสถาบันการเงินประเภทอื่นๆ คือ การรับฝากเงินประเภทกระแสรายวัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณเงินที่หมุนเวียนอยู่ในระบบเศรษฐกิจ ดังนั้นระบบธนาคารพาณิชย์จึงมีบทบาทในการสร้างและทำลายเงินฝาก โดยมีผลทำให้ปริมาณเงินเพิ่มขึ้นหรือลดลง

2.1.1.1 หน้าที่ของธนาคารพาณิชย์

ธนาคารพาณิชย์เป็นสถาบันการเงินที่มีบทบาท และมีความสำคัญต่อระบบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวมเป็นอย่างมาก ดังนั้นประเทศต่างๆ จึงได้มีกฎหมายโดยเฉพาะในการกำหนดขอบเขตของการประกอบกิจการของธนาคารพาณิชย์ ทั้งนี้เพื่อให้การควบคุมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับประเทศไทยคำจำกัดความของธนาคารพาณิชย์ตามพระราชบัญญัติธุรกิจสถาบันการเงิน พ.ศ. 2551 ธนาคารพาณิชย์หมายถึง ธุรกิจที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจประเภทรับฝากเงิน หรือรับเงินจากประชาชนที่ต้องจ่ายคืนเมื่อทวงถาม หรือเมื่อสิ้นระยะเวลาที่กำหนดไว้ และใช้ประโยชน์เงินนั้นโดยวิธีหนึ่งวิธีใด อาทิ การให้สินเชื่อ การซื้อหรือขายตั๋วแลกเงินหรือตราสารชนิดเปลี่ยนมือได้ การซื้อหรือขายปริวรรตเงินตราต่างประเทศ รวมทั้งยังสามารถทำธุรกิจเกี่ยวกับการเรียกเก็บเงินตามตั๋วเงิน การรับอาวัลตั๋วเงิน การรับรองตั๋วเงิน การค้ำประกัน และธุรกิจอื่น ๆ ที่ได้รับอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทย (วเรศ อุปปาติก, 2544; ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562ข: ระบบออนไลน์)

นอกจากนี้การดำเนินธุรกิจหลักของธนาคารพาณิชย์นั้นยังมีความสำคัญต่อระบบการเงิน ได้แก่ การรับฝากและการกู้ยืมเงินจากประชาชน การให้กู้ และการลงทุน ตลอดจนการให้บริการทางการเงินอื่นๆ อย่างไรก็ตาม จากขอบเขตการดำเนินธุรกิจธนาคารพาณิชย์ข้างต้น สามารถแบ่งธุรกรรมของธนาคารพาณิชย์ได้เป็น 4 ประเภทหลัก ดังต่อไปนี้

(1) ธนาคารพาณิชย์โดยทั่วไป ได้แก่ การรับฝากเงินทั้งที่เป็นเงินบาทและเงินตราต่างประเทศ การซื้อขายตั๋วแลกเงิน หรือตราสารชนิดเปลี่ยนมือได้ อาทิ บัตรเงินฝาก พันธบัตร หุ้น และหุ้นกู้ เป็นต้น รวมทั้งการซื้อขายเงินตราต่างประเทศ

(2) ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับธนาคารพาณิชย์ ได้แก่ ธุรกรรมการให้บริการแก่ลูกค้าทั่วไป อาทิ การให้บริการโอนเงินและเรียกเก็บเงินตามตั๋วเงิน บริการเกี่ยวกับเช็ค และบัตรเครดิต รวมไปถึงการทำธุรกรรมกับสถาบันการเงินอื่น อาทิ การฝากเงินกับธนาคาร และสถาบันการเงินอื่นเพื่อประโยชน์ในการหักชำระหนี้ การกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินอื่น เพื่อปรับปรุงสภาพคล่อง และใช้หมุนเวียนในกิจการ เป็นต้น

(3) การประกอบธุรกรรมนอกเหนือจาก ข้อ (1) และข้อ (2) ธนาคารพาณิชย์ต้องได้รับอนุญาตจากธนาคารแห่งประเทศไทย เพื่อประกอบธุรกรรมดังกล่าว อาทิ การซื้อขายพันธบัตรกับประชาชน การให้เช่าอสังหาริมทรัพย์ที่ธนาคารพาณิชย์มีไว้ใช้ในการดำเนินงานแต่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

(4) ธุรกิจที่ต้องของอนุญาตโดยเฉพาะ ได้แก่ การประกอบกิจการวิเทศธนกิจซึ่งเป็นการรับฝาก หรือกู้ยืมเงินตราต่างประเทศที่มีแหล่งมาจากต่างประเทศ และนำมาให้กู้เป็นเงินตราต่างประเทศแก่บุคคลในประเทศ หรือต่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินธุรกิจธนาคารพาณิชย์ในฐานะตัวกลางทางการเงิน โดยมีหน้าที่เป็นแหล่งระดมเงินทุน (Source of fund) จากประชาชนในส่วนของเงินออมและจัดสรรเงินทุน (Use of fund) ให้กับหน่วยธุรกิจ เพื่อนำไปลงทุนหรือขยายธุรกิจในรูปแบบของการให้สินเชื่อ ธนาคารพาณิชย์จะมีต้นทุนและผลตอบแทน ประกอบไปด้วยต้นทุนจากค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักของธนาคารพาณิชย์ ได้แก่ ดอกเบี้ยเงินฝากที่ต้องจ่ายให้แก่ผู้ฝากเงิน ดอกเบี้ยเงินกู้ยืม และดอกเบี้ยที่เกิดจากการขายหลักทรัพย์ โดยมีสัญญาซื้อขายคืน เป็นต้น และค่ายใช้จ่ายที่ไม่ใช่ดอกเบี้ย ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินงานอื่นๆ ของธนาคารพาณิชย์ที่สำคัญ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานและกรรมการ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารและสถานที่ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ค่าธรรมเนียมและบริการที่จ่ายเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงาน ค่าภาษีเงินได้ รวมถึงการขาดทุนจากการปริวรรตและค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญซึ่งเป็นจำนวนเงินที่ ธนาคารกันไว้สำหรับหนี้จัดชั้นที่คาดว่าจะไม่สามารถเรียกเก็บได้ในแต่ละงวดบัญชี

สำหรับผลตอบแทนของธนาคารพาณิชย์ ประกอบไปด้วยรายได้ดอกเบี้ยและเงินปันผลเป็นแหล่งรายได้หลักของธนาคารพาณิชย์ ได้แก่ ดอกเบี้ยจากการให้สินเชื่อ ดอกเบี้ยจากการฝากเงินที่ธนาคารพาณิชย์อื่น ดอกเบี้ยและเงินปันผลจากการลงทุนในหลักทรัพย์ และดอกเบี้ยจากหลักทรัพย์ที่ซื้อโดยมีสัญญาขายคืน ซึ่งเป็นการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทหนึ่ง เป็นต้น และรายได้ที่ไม่ใช่ดอกเบี้ยเป็นรายได้ที่เกิดจากการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมและบริการจากการให้บริการแก่ลูกค้าในด้านต่าง ๆ

อาทิ รายได้จากการรับอาวัล รายได้จากการให้บริการบัตรเครดิต รายได้จากการให้บริการบัตรเอทีเอ็มหรือบริการอิเล็กทรอนิกส์ รายได้จากการโอนเงิน และรายได้จากการให้บริการเป็นที่ปรึกษา เป็นต้น รวมไปถึงกำไรจากการปริวรรตเงินตราต่างประเทศ

2.1.1.2 เสถียรภาพและความเสี่ยงของธนาคารพาณิชย์

จากหน้าที่ของธนาคารพาณิชย์จะเห็นได้ว่ามีความสำคัญในการทำให้ระบบการเงิน และเศรษฐกิจสามารถดำรงอยู่ได้อย่างราบรื่นและต่อเนื่องรวมไปถึงเป็นช่องทางหลักในการส่งผ่านการดำเนินนโยบายการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย หากธนาคารพาณิชย์ขาดเสถียรภาพ ทั้งจากการได้รับผลขาดทุน หรือการมีเงินทุนหมุนเวียนไม่เพียงพอในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของประชาชนที่มีต่อระบบการเงินและเศรษฐกิจโดยรวม ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในรูปของการที่ผู้ฝากเงินรุมถอนเงินอย่างกะทันหัน หรือที่เรียกว่า Bank Run จนอาจแพร่กระจายสู่สถาบันการเงินอื่นในระบบ รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของธนาคารพาณิชย์ที่เป็นตัวกลางในการส่งผ่านเงินทุนระหว่างผู้ออมและผู้กู้ และทำให้ภาคธุรกิจประสบปัญหาจนธนาคารกลางอาจต้องใช้เงินทุนจากภาษีของประชาชนในการช่วยเหลือธนาคารพาณิชย์ที่ประสบปัญหา

อย่างไรก็ตาม ความเสียหายจากความไม่มั่นคงดังกล่าวทำให้ธนาคารกลางมีหน้าที่ต้องกำกับดูแลธนาคารพาณิชย์ โดยออกกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข และการเข้าไปตรวจสอบการดำเนินงาน เพื่อให้ธนาคารพาณิชย์มีระบบการบริหารความเสี่ยงที่ดี และมีความเสี่ยงอยู่ในระดับที่เหมาะสม นอกเหนือจากการกำกับดูแลของธนาคารกลาง เพื่อป้องกันผลกระทบจากการขาดเสถียรภาพของธนาคารพาณิชย์ต่อระบบเศรษฐกิจแล้ว ธนาคารพาณิชย์ต้องดำเนินการเพื่อจัดให้มีระบบการบริหารความเสี่ยงอย่างเพียงพอที่จะทำให้การดำเนินธุรกิจของตนมีผลกำไร และควบคุมความเสี่ยงที่เผชิญอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562ข: ระบบออนไลน์)

สำหรับความเสี่ยงที่ธนาคารพาณิชย์ต้องเผชิญ อันจะส่งผลกระทบทั้งในการสูญเสียรายได้และความมั่งคงของธุรกิจธนาคารพาณิชย์ ประกอบไปด้วย

(1) ความเสี่ยงด้านเครดิต (Credit Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่ลูกหนี้ของธนาคารพาณิชย์ไม่ปฏิบัติตามสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการให้สินเชื่อ การลงทุน และการก่อภาระผูกพัน

(2) ความเสี่ยงด้านตลาด (Market Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่ธนาคารพาณิชย์ได้รับความเสียหายอันเนื่องมากจากการเปลี่ยนแปลงของราคา หรือมูลค่าของสินทรัพย์ หนี้สินและภาระผูกพันที่ธนาคารพาณิชย์มีอยู่ ซึ่งเกิดจากความผันผวนของปัจจัยด้านตลาด ได้แก่ อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาตลาดสารทุน และราคาสินค้าโภคภัณฑ์

(3) ความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ (Operational Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ธนาคารพาณิชย์ อันเนื่องมาจากความไม่เพียงพอหรือความบกพร่องของบุคลากร

ระบบงาน กระบวนการปฏิบัติงานภายใน เหตุการณ์ความเสี่ยงภายนอก และความเสี่ยงด้านกฎมาย รวมไปถึงความเสี่ยงด้านเทคโนโลยี

(4) ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง (Liquidity Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่ธนาคารพาณิชย์ไม่สามารถชำระหนี้สินและภาระผูกพัน เมื่อครบกำหนด หรือเมื่อถูกทวงถาม เนื่องจากไม่สามารถหาเงินได้เพียงพอทันเวลา หรือหาเงินได้แต่มีต้นทุนที่สูงเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้และเงินกองทุนของธนาคารพาณิชย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

(5) ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ (Strategic Risk) หมายถึง ความเสี่ยงจากการกำหนดแผนกลยุทธ์ แผนดำเนินงาน และการนำไปปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมกับปัจจัยภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก

(6) ความเสี่ยงด้านชื่อเสี่ยง (Reputation Risk) หมายถึง ความเสี่ยงจากการที่สาธารณชนรับรู้ถึงภาพลักษณ์ในเชิงลบ หรือขาดความเชื่อมั่นในธนาคารพาณิชย์

2.1.1.3 ระบบธนาคารพาณิชย์

ระบบธนาคารพาณิชย์ (The Banking System) โดยทั่วไปหากพิจารณาในด้านการบริหารจัดการ และขอบเขตการดำเนินธุรกิจสามารถจำแนกได้เป็น 4 ระบบ ดังต่อไปนี้ (วเรศ อุปปาติก, 2544)

(1) ระบบธนาคารอิสระหรือระบบธนาคารเดี่ยว (Independent or unit banking system) เป็นโครงสร้างระบบธนาคารที่มีบริษัทที่ประกอบกิจการธนาคาร มีสำนักงานใหญ่เพียงแห่งเดียว ซึ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับธนาคารอื่น ทั้งในรูปความเป็นเจ้าของหรือภายใต้การควบคุม ธนาคารในรูปแบบนี้เป็นธนาคารท้องถิ่น ซึ่งเกิดจากท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งที่มีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจพอที่จะจัดตั้งธนาคารขึ้นมารองรับกิจกรรมทางธุรกิจของท้องถิ่นนั้น โดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากรัฐแต่ละรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกามีขนาดพื้นที่ค่อนข้างใหญ่ ประกอบกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจขยายตัวอย่างรวดเร็ว รัฐแต่ละรัฐมีอำนาจในการปกครองตนเองตามกฎหมายรัฐธรรมนูญ จึงทำให้รัฐแต่ละรัฐไม่ยินยอมให้ธนาคารในรัฐอื่นมาเปิดสาขา นอกจากนี้ผู้ถือหุ้น ผู้บริหาร ตลอดจนพนักงาน และลูกค้า ต่างเป็นคนในท้องถิ่นทั้งสิ้น

(2) ระบบธนาคารสาขา (Branch Banking System) เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจการธนาคารที่มีสำนักงานมากกว่าหนึ่งแห่งขึ้นไป โดยมีสำนักงานใหญ่เพียงแห่งเดียว และมีสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และอาจมีสาขาที่ดำเนินกิจการในต่างประเทศด้วย ซึ่งสำนักงานใหญ่เป็นหัวใจสำคัญ เนื่องจากเป็นแหล่งกำหนดนโยบาย การบริหารธนาคาร ตลอดจนข้อปฏิบัติของสาขาต่างๆ พนักงานระดับสูงของสาขาทั้งหมดจะถูกแต่งตั้งไปจากสำนักงานใหญ่

(3) ระบบธนาคารแบบลูกโซ่ (Chain Banking System) เป็นการรวมตัวกันของธนาคารอิสระตั้งแต่สองแห่งขึ้นไป ซึ่งมีเงินทุนและเจ้าของ ตลอดจนพนักงานของตนเองเป็นเอกเทศอยู่ภายใต้

การควบคุมเดียวกันด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง แต่ไม่ได้หมายถึงถูกควบคุมจากสำนักงานใหญ่ หรือบริษัทถือหุ้นข้างมาก (Holding Company) แต่อาจจะควบคุมโดยผู้ถือหุ้นข้างมาก หรือคณะกรรมการบริหารของธนาคารเหล่านั้น เป็นต้น

(4) ระบบธนาคารแบบกลุ่ม (Group Banking System) เป็นการรวมตัวกันของธนาคารในลักษณะถูกควบคุมโดยบริษัทที่ถือหุ้นข้างมาก หรือบริษัทในเครือ (Holding Company Affiliate) ซึ่งไม่ใช่การควบคุมโดยธนาคารใดโดยเฉพาะ

2.1.2 เทคโนโลยีทางการเงิน (Financial Technology)

จากแผนพัฒนาระบบสถาบันการเงินระยะที่ 3 (พ.ศ. 2559-2563) ที่เน้นการให้บริการทางการเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์และนวัตกรรมทางการเงิน เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของแต่ละธนาคาร และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ (Digitization and Efficiency) รวมไปถึงสามารถอำนวยความสะดวก ตอบสนองต่อวิถีชีวิตของผู้บริโภคยุคใหม่และเศรษฐกิจในยุคดิจิทัล (Digital Economy) สำหรับเทคโนโลยีทางการเงิน (Financial Technology: FinTech) นั้นได้ถูกนำมาใช้ในธุรกิจต่างๆ โดยเฉพาะธุรกิจการเงินและการธนาคาร ซึ่งในต่างประเทศได้มีการนำเทคโนโลยีทางการเงินมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการทางการเงินที่ดีขึ้น รวมไปถึงลดความสำคัญของตัวกลางทางการเงินรูปแบบเดิมลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง (Disruptions) ทั้งนี้เทคโนโลยีทางการเงินที่มีการสร้างขึ้นนั้น เพื่อตอบวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ (พรชัย ชุนหจินดา, 2560; จารุณี วงศ์ลิมปิยะรัตน์, 2561)

(1) การเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้างพื้นฐาน (Streamlined Infrastructure) โดยระบบตลาด (Market Platform) รูปแบบใหม่ที่ดำเนินการแบบกระจายศูนย์ ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกในการซื้อขายหลักทรัพย์ และช่วยเพิ่มสภาพคล่อง ตลอดจนประสิทธิภาพของตลาด เนื่องจากระบบตลาดรูปแบบใหม่นี้ สามารถยกระดับความเชื่อมโยงระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละตลาดได้ นอกจากนี้สกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) ยังสามารถช่วยทำให้การโอนเงินระหว่างกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องผ่านตัวกลางทางการเงิน (Peer-to-Peer Transfers) รวมไปถึงการใช้จ่ายผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Money) ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลงวิธีการโอนเงิน และโอนสินทรัพย์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่สูงขึ้น และต้นทุนการทำธุรกรรมที่ต่ำกว่าโครงสร้างพื้นฐานแบบเดิม

(2) การเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมมูลค่าสูงด้วยระบบอัตโนมัติ (Automation of High Value Activity) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง (Advanced Analytics) ด้วยระบบประมวลผลคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาธรรมชาติของมนุษย์ (Natural Language Processing) และระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ตลอดจนการแบ่งปันสมรรถภาพระหว่างองค์กร

(Capability Sharing) ถือเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่จะเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานแก่ธุรกิจ นอกจากนี้ระบบการให้คำแนะนำและการบริหารความมั่งคั่งแบบอัตโนมัติ (Automated Advice and Wealth Management) และการส่งคำสั่งซื้อขายอัตโนมัติ สำหรับนักลงทุนรายย่อย (Retail Algorithmic Trading) เป็นนวัตกรรมที่จะช่วยยกระดับความสามารถของนักลงทุน เนื่องจากเพิ่มโอกาสการเข้าถึงการบริการทางการเงินที่ซับซ้อนได้ด้วยตัวเอง และยังเป็นการกระตุ้นให้ที่ปรึกษาทางการเงินด้านอื่นๆ เกิดการพัฒนาการให้บริการที่ดีขึ้น

(3) การตัดตัวกลางทางการเงิน (Reduced Financial Intermediation) โดยนวัตกรรมทางการเงินนั้น พยายามแข่งขันกันดึงดูดผู้ใช้บริการ ด้วยค่าบริการที่ถูกลง และการสร้างผลตอบแทนที่สูงขึ้น ดังนั้นการตัดตัวกลางทางการเงิน จึงเป็นเงื่อนไขหลักที่ผู้ประกอบการใช้ลดต้นทุนของธุรกรรมทางการเงิน โดยช่องทางการชำระเงินรูปแบบใหม่ ได้แก่ สกุลเงินดิจิทัล การโอนเงินระหว่างกันโดยตัดตัวกลาง และการใช้จ่ายผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของการตัดตัวกลางทางการเงินออกจากระบบชำระเงินที่เป็นโครงสร้างสำคัญของระบบเศรษฐกิจ นอกจากนี้นวัตกรรมทางการเงินยังเป็นการกระชับกระบวนการ (Lean Processes) และการกู้ยืมระหว่างกันโดยตรงระหว่างผู้กู้และผู้ให้กู้ (Peer-to-Peer Lending) ซึ่งเป็นบริการที่เปลี่ยนแปลงกระบวนการประเมิน และอนุมัติสินเชื่อ อันจะส่งผลกระทบต่อรายได้หลักของสถาบันการเงินในปัจจุบัน ตลอดจนการระดมทุนจากนักลงทุนรายย่อย (Crowdfunding) ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางธุรกิจ (Ecosystem) ของตัวกลางทางการเงินแบบเก่าอีกด้วย

(4) การสร้างมูลค่าเพิ่มจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Strategic Role of Data) ด้วยการใช้นวัตกรรมในการเก็บรวบรวมข้อมูลของทั้งผู้บริโภค และผู้ผลิตจำนวนมาก หรือระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หรือนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ที่ใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งนวัตกรรมทั้ง 2 นี้เป็นนวัตกรรมที่ช่วยขยายรายละเอียดของข้อมูล ทั้งปริมาณและคุณภาพ ทำให้ประสิทธิภาพของการเข้าถึงโอกาสการลงทุนสูงขึ้น ทั้งยังมีกลุ่มข้อมูลใหม่คือ ข้อมูลทางสังคม (Social Data) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำเสนอบริการที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ดีขึ้น นอกจากนี้การจัดเก็บและพัฒนาฐานข้อมูล ยังได้รับประโยชน์จากนวัตกรรมอุปกรณ์แบบสวมใส่ (Wearable Devices) โดยมีระบบเซ็นเซอร์ที่ดีขึ้นและราคาถูกลง ผ่านการใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่สามารถเชื่อมโยงการทำงานกับอุปกรณ์ชนิดต่างๆ (Internet of Things: IoT) ได้

(5) การนำเสนอสินค้าและบริการเฉพาะกลุ่ม (Niche/ Specialized Products) จากการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการ ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการพัฒนาสินค้าและบริการต่ำลง ผู้ประกอบการจึงมีโอกาสสร้างธุรกิจจากช่องว่างทางการตลาดที่ผู้ให้บริการรายเดิมไม่ได้ให้ความสน หรืออาจเห็นว่า

กลุ่มเป้าหมายมีจำนวนน้อยเกินไป และโอกาสในการทำกำไรต่ำ นอกจากนี้การบริการที่ยืดหยุ่นสามารถปรับตามวัตถุประสงค์ที่ต่างกันของลูกค้าแต่ละคนได้เป็นอย่างดี อาทิ ธนาคารเสมือน 2.0 (Virtual Banking 2.0) คือ การใช้เทคโนโลยี ได้แก่ สื่อสังคม โทรศัพท์เคลื่อนที่ และซอฟต์แวร์สำหรับจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมของการทำธุรกรรมกับธนาคารจากที่ใดก็ได้ เพื่อลดความสำคัญของสาขาในการให้บริการ รวมไปถึงการเชื่อมต่อฐานงานธนาคาร ซึ่งเป็นการพัฒนาช่องทางเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมเปิด (Open Application Programming Interface: Open API) ส่งผลทำให้ลูกค้าผู้เป็นเจ้าของบัญชีสามารถเข้าถึงการทำธุรกรรมทางการเงินจากผู้ให้บริการหลายรายพร้อมกันได้สะดวกยิ่งขึ้น ตลอดจนการทำธุรกรรมทางการเงินของธนาคารผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Banking) เป็นต้น จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นตัวอย่างของนวัตกรรมทางการเงินที่สามารถเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้า เนื่องจากสามารถเลือกบริการที่ตรงกับความต้องการของตนเองได้สะดวกขึ้น

(6) การเพิ่มศักยภาพของลูกค้า (Customer Empowerment) เนื่องจากเทคโนโลยีช่วยให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงหลักทรัพย์ และการบริการที่หลากหลายได้มากขึ้น จากที่เคยถูกจำกัดด้วยความคุ้มค่าของการทำธุรกรรม และยังช่วยเพิ่มอำนาจการตัดสินใจ จากทั้งคุณภาพและปริมาณของข้อมูล รวมไปถึงระบบการวิเคราะห์ข้อมูลและการให้คำแนะนำที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ความสามารถและศักยภาพที่เพิ่มขึ้นของลูกค้านั้น จะช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจได้โดยนวัตกรรมที่สำคัญต่อการพัฒนา ได้แก่ การระดมทุนจากนักลงทุนรายย่อย (Crowdfunding) ที่เพิ่มการเข้าถึงแหล่งเงินทุนที่มีต้นทุนต่ำ และการแยกย่อยของประกันภัย (Insurance Disaggregation) ซึ่งเป็นผลจากการเข้าถึงข้อมูลและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลของลูกค้า รวมทั้งการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการที่เพิ่มขึ้น ซึ่งประโยชน์จึงตกอยู่กับลูกค้าหรือผู้รับบริการ

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในธุรกิจการเงินอันนำมาสู่นวัตกรรมทางการเงินต่างๆ ที่ช่วยให้ทั้งผู้ให้บริการหรือธนาคารพาณิชย์ และผู้รับบริการได้เข้าถึงข้อมูล รวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนวัตกรรมทางการเงินจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์สามารถออกผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสมและมีต้นทุนที่ต่ำลง ในขณะเดียวกันผู้รับบริการจะสามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลาย ตรงกับความต้องการของตนเองและมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

2.1.2.1 เทคโนโลยีทางการเงินกับการพัฒนานวัตกรรมทางการเงิน

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการเงิน (FinTech) ได้เข้ามีบทบาทต่อระบบนวัตกรรมในธุรกิจการเงินทั่วโลก การเข้ามาของเทคโนโลยีทางการเงินนี้ ถือเป็นแนวโน้มของการปฏิวัติทางดิจิทัล (Digital Revolution) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางการเงินต่างๆ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีกับ

การพัฒนาบริการทางการเงินหรือนวัตกรรมทางการเงิน เป็นสิ่งที่แยกจากกันไม่ได้ในปัจจุบัน เนื่องจากการตัดสินใจทางการเงินต่างๆ ต้องอาศัยศักยภาพของเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ได้รับการบูรณาการและมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การพัฒนานวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นมาจากการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่สำคัญประกอบไปด้วย (Härle et al., 2016; พรชัย ชุนหจินดา, 2560; จารุณี วงศ์ลิมปิยะรัตน์, 2561; ชลิตพันธ์ บุญมีสุวรรณ, 2561; ศิริยศ จุฑานนท์, 2561)

(1) บล็อกเชน (Blockchain) เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญโดยเฉพาะกับกลุ่มสกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) อาทิ บิตคอยน์ (Bitcoin) เป็นต้น เนื่องจากปัจจุบันในหลายประเทศกำลังก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด การจับจ่ายใช้สอยนั้นได้ถูกปรับเปลี่ยนไปอยู่ในรูปแบบของเงินดิจิทัล ทั้งนี้มีผู้ให้บริการ E-Wallet ซึ่งเป็นระบบชำระเงินผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยมากขึ้น ทั้งระบบอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และโทรศัพท์มือถือที่รองรับระบบปฏิบัติการต่างๆ (Smartphone) โดยแต่ละบุคคลสามารถเชื่อมโยงทุกระบบเข้าด้วยกันเพื่อทำให้ใช้จ่ายทั้งในโลกออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) ได้อย่างสะดวก ถูกต้องและปลอดภัย ซึ่งระบบชำระเงินดังกล่าวมีบล็อกเชนทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลธุรกรรมในรูปแบบสมุดบัญชีแยกประเภทแบบกระจายศูนย์ (Distributed Ledger) หรืออาจเรียกว่าบล็อกเชนเป็นระบบฐานข้อมูลกระจายศูนย์ (Distributed Database) โดยมีลักษณะการทำงานพื้นฐานที่ไม่พึ่งพาอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Storage Device) จุดใดจุดหนึ่งเป็นการเฉพาะแต่จะกระจายการจัดเก็บข้อมูลไปยังโครงข่ายระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกัน (Nodes) โดยไม่จำกัดจำนวนและที่ตั้ง รวมทั้งไม่เชื่อมโยงกับระบบประมวลผล ณ จุดใดในโครงข่ายเป็นพิเศษ เนื่องจากฐานข้อมูลถูกกระจายการจัดเก็บทำให้การทำธุรกรรมสามารถเกิดขึ้นจากจุดใดก็ได้ในโครงข่ายและการทำงานไม่กระจุกตัวอยู่กับคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว จึงทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินธุรกรรมสูงขึ้น (Harvey, 2016)

นอกจากนี้รายละเอียดของธุรกรรมที่เกิดขึ้นในระบบแต่ละครั้ง จะถูกบันทึกเป็นบล็อกของธุรกรรมครั้งนั้น เมื่อมีธุรกรรมเกิดขึ้นอีกรายละเอียดของธุรกรรมใหม่ก็จะถูกบันทึกในบล็อกใหม่ต่อเนื่องจากบล็อกล่าสุดไปเรื่อยๆ คล้ายสายโซ่จึงเรียกว่าบล็อกเชน (Blockchain) ซึ่งในการทำธุรกรรมทุกครั้งหรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ จะถูกบันทึกเวลาด้วยเสมอจึงทำให้สามารถตรวจสอบการปลอมแปลงธุรกรรมได้หรือเรียกว่ากลไกยืนยันเวลาของการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (Trusted Timestamp) เพื่อป้องกันการโจรกรรมข้อมูล ประกอบกับการเข้ารหัสในการใช้งานซึ่งเป็นกลไกความปลอดภัย จึงส่งผลให้บล็อกเชนมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ ยืนยัน อนุมัติการทำธุรกรรม และไม่สามารถแก้ไขข้อมูลโดยมิชอบ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้บล็อกเชนกลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมอีกหลายชนิด อาทิ สัญญาอัจฉริยะ (Smart Contracts) และระบบการชำระเงิน (Payments) เป็นต้น

(2) ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นเทคโนโลยีการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากในปัจจุบันการเก็บข้อมูล ระบบประมวลผล คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และสมาร์ตโฟนได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งความจุของข้อมูล และความเร็วในการประมวลผลข้อมูล แต่ราคากลับถูกลงจึงส่งผลทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ได้มากขึ้น ประกอบกับการขยายการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งขอบข่ายพื้นที่และคุณภาพบริการ ซึ่งสนับสนุนการใช้งานอินเตอร์เน็ตและการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการส่งข้อมูลต่างๆ ที่สะดวกรวดเร็วกว่าในอดีต นอกจากนี้การที่มีระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ทำให้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนสามารถนำมาประกอบการตัดสินใจ และสร้างมูลค่าเพิ่มได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูลประชาชน ระบบฐานข้อมูลลูกค้า การวิเคราะห์ความต้องการและความพึงพอใจของกลุ่มลูกค้า การวิเคราะห์ความเสี่ยง การให้คำแนะนำการลงทุน การตรวจสอบอาชญากรรมทางการเงิน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญของการใช้งานระบบฐานข้อมูลคือ ข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวกับการละเมิดความเป็นส่วนตัวของประชาชน (Chen et al., 2012)

(3) การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) เป็นวิธีการที่นำเทคโนโลยีมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ทั้งทางด้านข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลด้านเทคนิค หรือเรียกได้ว่าเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ซึ่งเปรียบเสมือนสมองของจักรกล ที่ไม่เพียงแต่จะใช้วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากได้เท่านั้น AI ยังสามารถใช้สร้างแบบจำลอง (Model) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจที่ซับซ้อน ตลอดจนสามารถพัฒนาความแม่นยำของการคาดการณ์ได้อย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลที่ได้รับใหม่แบบทันต่อเวลา (Real Time) ด้วยเหตุนี้ AI จึงสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินความเสี่ยงทางการเงิน พร้อมทั้งแนะนำการลงทุนได้อย่างเหมาะสมเพื่อนำไปสู่เป้าหมายในการลงทุนของผู้ใช้ในแต่ละบุคคลได้ อย่างไรก็ตาม AI ยังมีประเด็นปัญหาในแง่ของกฎหมายที่เกี่ยวกับภาระความรับผิดชอบในกรณีที่ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามการคาดการณ์ของแบบจำลอง (Bose and Mahapatra, 2001)

นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีอื่นๆ ที่สนับสนุนการใช้งานของ AI อาทิ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่สามารถเชื่อมโยงการทำงานกับอุปกรณ์ต่างๆ (Internet of Things) การพิสูจน์ตัวตนทางชีวภาพ (Biometric Authentication) เทคโนโลยีการจดจำเสียง (Voice Recognition) เซ็นเซอร์อัจฉริยะ (Smart Sensor) แอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile Application) และเครื่องบันทึกเสียงแบบพกพาความละเอียดสูง (High Resolution Portable Recorder) เป็นต้น

(4) ปัญญาจากฝูงชน (Crowdsourcing) เป็นกระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีที่ให้ได้มาซึ่งบริการหรือข้อมูลที่สำคัญด้วยการร้องขอจากคนกลุ่มใหญ่ ซึ่งไม่ใช่พนักงานประจำภายในองค์กร หรือเรียกได้ว่าเป็นการหาคำตอบหรือความคิดจากกลุ่มคนสาธารณะ โดยที่ผู้ดำเนินการไม่จำเป็นต้องได้รับผลตอบแทน อาทิ ระบบฐานข้อมูลวิกิพีเดีย (Wikipedia) เป็นต้น ซึ่งผลลัพธ์อาจสำเร็จจากแหล่งเดียว

หรือเป็นผลรวมจากหลายแหล่งก็ได้ และส่วนใหญ่นิยมทำผ่านระบบอินเตอร์เน็ต หรือผ่านเครือทางข่ายสังคม (Social Network) โดยเฉพาะการให้สาธารณชนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของผู้ให้บริการ ทั้งนี้ประโยชน์ที่ได้รับจาก Crowdsourcing คือ มีต้นทุนที่ต่ำ ได้รับข้อมูลที่รวดเร็วและมีคุณภาพ ตลอดจนมีความยืดหยุ่นของข้อมูลที่สูง สามารถรองรับการขยายการให้บริการที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้ และได้รับประโยชน์จากความสามารถที่หลากหลายของผู้ดำเนินการ ดังนั้นกิจกรรมหลายๆ ประเภท รวมไปถึงการให้บริการทางการเงิน จึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้โดยใช้กระบวนการดังกล่าว อาทิ การระดมทุนจากนักลงทุนรายย่อย (Crowdfunding) ซึ่งเป็นการระดมทุนจากคนกลุ่มใหญ่โดยตรงผ่านเว็บไซต์กลาง (Platform) ซึ่งไม่ผ่านธนาคาร

2.1.2.2 ผลกระทบของนวัตกรรมทางการเงินต่อกิจกรรมทางการเงิน

จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน (FinTech) ที่มีบทบาทสำคัญต่อธุรกิจการเงิน รวมไปถึงเป็นกลไกการสนับสนุนธุรกิจเทคโนโลยี ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเงินเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นธุรกิจหลักในอุตสาหกรรมการเงิน จึงต้องนำนวัตกรรมต่างๆ มาใช้ในการให้บริการแก่ลูกค้า ซึ่งนำมาสู่นวัตกรรมทางการเงิน โดยนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นนั้น ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางการเงินในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้ (วัชรากร ร่วมรักษ์, 2559; พรชัย ชุนหจินดา, 2560; จารุณี วงศ์ลิมปิยะรัตน์, 2561; ศิริยศ จุฑานนท์, 2561)

(1) การชำระเงิน (Payment) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการชำระเงินรูปแบบใหม่ อาทิ การใช้สกุลเงินดิจิทัล การแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศระหว่างกันโดยตัดตัวกลางทางการเงิน (Peer-to-Peer Foreign Exchange) การใช้จ่ายผ่านโทรศัพท์มือถือ และการลดความสำคัญของเงินสด อาทิ การชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Payments) ระบบเรียกเก็บเงินรวม (Integrated Billing) และการชำระเงินประสิทธิภาพสูง (Streamlined Payments) อาทิ การชำระค่าสาธารณูปโภค ค่าสินค้าและบริการโดยอัตโนมัติ เป็นต้น

(2) การซื้อขายและวิเคราะห์หลักทรัพย์ (Market Provisioning) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) อาทิ การเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) การวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) และตลาดรูปแบบใหม่ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การนำเสนอผลิตภัณฑ์ให้กับผู้รับบริการแต่ละรายมีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ด้วยการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติ (Automated Data Collection and Analysis) จากฐานข้อมูลตลาด (Market Information Platforms)

(3) การจัดการการลงทุน (Investment Management) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมด้านการยกระดับศักยภาพนักลงทุน อาทิ ระบบการให้คำแนะนำและการบริหารความมั่งคั่งแบบอัตโนมัติ

(Automated Advice and Wealth Management) การส่งคำสั่งซื้อขายอัตโนมัติสำหรับนักลงทุนรายย่อย (Retail Algorithmic Trading) และเครือข่ายสังคมสำหรับการซื้อขาย (Social Trading) ซึ่งเป็นการตัดสินใจทางการเงินของนักลงทุนด้วยข้อมูลที่ได้จากสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น

นอกจากนี้การที่มีระบบการพัฒนาแบบเปิด อาทิ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกสามารถพัฒนาต่อยอดได้ตลอดจนการแบ่งปันสมรรถภาพระหว่างองค์กร เป็นต้น จะส่งผลทำให้การแลกเปลี่ยนหรือการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ดีขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการการลงทุน ซึ่งนวัตกรรมทางการเงินนี้จะทำให้การจัดการการลงทุนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

(4) การระดมทุน (Capital Raising) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการระดมทุนจากนักลงทุนรายย่อย (Crowdfunding) อาทิ ตลาดซื้อขายเสมือน (Virtual Exchanges) ซึ่งเป็นตลาดแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ทางการเงินที่ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถทำสัญญาได้ โดยไม่ต้องพบกันในสถานที่จริง หรือเป็นการระดมเงินทุนบนแพลตฟอร์ม รวมไปถึงสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contracts) ที่เป็นการกำหนดเงื่อนไขในระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถสนับสนุน ตรวจสอบ ยืนยัน และบังคับข้อตกลงให้สำเร็จตามสัญญาได้ด้วยตัวเอง (Self-Executing Contract) เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมทางการเงินเหล่านี้ จะช่วยเพิ่มช่องทางการเข้าถึงแหล่งเงินทุนโดยไม่ต้องผ่านตัวกลางทางการเงิน และส่งผลทำให้สภาพแวดล้อมทางการเงินดีขึ้น

(5) การฝากเงิน และการกู้ยืมเงิน (Deposits and Lending) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการกู้ยืมทางเลือก อาทิ การกู้ยืมระหว่างกันโดยตรงระหว่างผู้กู้และผู้ให้กู้ (Peer-to-Peer Lending) ซึ่งเป็นการทำธุรกรรมทางการเงินบนแพลตฟอร์มทำให้มีต้นทุนต่ำลง รวมไปถึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการตัดสินข้อพิพาท (Alternative Adjudication) เพื่อเพิ่มความสามารถของผู้ให้กู้ในการประเมินผู้กู้ อาทิ ข้อมูลทางสังคม (Social Data) ระบบประเมินความเสี่ยงประสิทธิภาพสูง (Risk Engines) เป็นต้น นอกเหนือไปจากการใช้คะแนนเครดิต (Credit Score) ในการพิจารณาสินเชื่อแบบเดิม ตลอดจนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจของลูกค้า อาทิ การใช้โทรศัพท์มือถือในการทำธุรกรรมทางการเงิน และเพิ่มช่องทางเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมของบุคคลที่สาม (Third Party Application Programming Interface) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มารวมไว้ในที่เดียวแบบอัตโนมัติ และเมื่อสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทำให้ผู้บริโภคได้ประโยชน์จากนวัตกรรมเหล่านี้ อาทิ การเปรียบเทียบดอกเบี้ยเงินฝากและดอกเบี้ยเงินกู้ของแต่ละธนาคาร เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคโนโลยีเสมือน (Virtual Technologies) เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่จำลองขึ้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้ใช้บริการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น โดยนวัตกรรมการเงินทั้งหมดนี้จะช่วยให้ลูกค้ามีความพึงพอใจในการรับบริการทางการเงินมากขึ้น รวมถึงทำให้การฝากเงินและการกู้ยืมเงินมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

(6) การประกันภัย (Insurance) เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมด้านการเชื่อมโยงการประกันภัย (Connected Insurance) ทั้งประกันชีวิตและประกันวินาศภัย อาทิ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่สามารถเชื่อมโยงการทำงานกับอุปกรณ์ชนิดต่างๆ (Internet of Things) และเซ็นเซอร์ยุคใหม่ (Advanced Sensors) ซึ่งนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยลดการเรียกร้องค่าชดเชย และความเสี่ยงจากความเสียหายของพืชผลทางการเกษตร อาทิ การจัดระบบข้อมูลแบบ Real time ด้วยระบบเซ็นเซอร์ทั้งบนภาคพื้น ทางน้ำ และทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมเทียม เป็นต้น รวมไปถึงคอมพิวเตอร์แบบสวมใส่ (Wearable Computers) และการแยกประเภทการประกันภัย อาทิ ยานพาหนะไร้คนขับ (Autonomous Vehicles) และนาฬิกาสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมทางการเงินเหล่านี้จะเข้ามาช่วยให้การคำนวณเบี้ยประกัน ผลตอบแทน ความเสี่ยง ตลอดจนอัตราส่วนลดได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ซื้อและผู้เสนอขายประกันภัย บริหารจัดการระบบประกันภัยได้ง่ายขึ้น

จากเทคโนโลยีที่สำคัญต่อการพัฒนาระบบนวัตกรรมทางการเงิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการให้บริการทางการเงิน และนวัตกรรมทางการเงินที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางการเงินข้างต้น แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมทางการเงินทั้งหมดนี้สามารถทำให้ผู้รับบริการหรือลูกค้า มีทางเลือกในการรับบริการที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้ให้บริการยังมีต้นทุนต่ำกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าการให้บริการแบบเดิม เนื่องจากธุรกรรมทางการเงินบางอย่างไม่จำเป็นต้องมีตัวกลางทางการเงินสามารถดำเนินการได้บน Platforms ซึ่งสะดวกและรวดเร็ว ตลอดจนสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์ได้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้ให้บริการทางการเงินมีจำนวนมากขึ้นไม่เพียงแต่ธนาคารพาณิชย์เท่านั้น ยังมีกลุ่มธุรกิจ Fintech ที่เป็นกลุ่มผู้ประกอบการหน้าใหม่ (Start Up) อาทิ Paypal, Alipay, Line Pay, Amazon lending และ Alipay Financial เป็นต้น

2.1.3 ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต (Productive Efficiency)

เริ่มขึ้นในทศวรรษที่ 1950 โดย Koopmans (1951) ได้ให้คำจำกัดความของประสิทธิภาพการผลิตว่า “ผู้ผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตก็ต่อเมื่อไม่สามารถผลิต ผลผลิตไปได้มากกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ นอกเสียจากจะเพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไป” ต่อมา Farrell (1957) ได้แบ่งประสิทธิภาพการผลิตออกเป็น 2 ลักษณะ ประกอบไปด้วยประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) โดยประสิทธิภาพทางการผลิตทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) คือ ความสามารถของหน่วยผลิตในการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในปริมาณที่น้อยที่สุดเพื่อให้ได้สินค้าชนิดต่างๆ ในปริมาณที่กำหนด หรืออีกนัยหนึ่งก็คือความสามารถของหน่วยผลิตในการผลิตสินค้าชนิดต่างๆ ให้ได้มากที่สุด โดยใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในปริมาณที่กำหนด ส่วนประสิทธิภาพการผลิตทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) คือ ความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม

ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของระดับราคาของปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ ซึ่งอาจมีการนำราคาของผลผลิตเข้ามาร่วมพิจารณาด้วย แต่โดยทั่วไปสนใจเฉพาะราคาของปัจจัยการผลิตที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำสุดภายใต้ระดับผลผลิตและราคาปัจจัยที่กำหนดขึ้น หรือเรียกว่าประสิทธิภาพทางด้านราคา (Price Efficiency) เมื่อนำประสิทธิภาพสองส่วนนี้มาคูณกันจะเรียกว่าประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) (สมชาย หาญหิรัญ, 2548; อรรถพล สืบพงศกร, 2555; ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์, 2558)

2.1.3.1 การวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบตามแนวคิดของ Farrell

ประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินงานของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพสามารถสะท้อนความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจได้ ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของธุรกิจโดยเฉพาะธุรกิจการเงิน สามารถวิเคราะห์ได้หลากหลายวิธี ซึ่งเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดประสิทธิภาพ ได้แก่การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน (Financial Ratio) และการนำอัตราส่วนทางการเงินที่ได้มาวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminant Analysis) โดยเป็นการนำข้อมูลจากงบการเงินตั้งแต่ 2 รายการมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลที่ได้จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์อีกค่าหนึ่ง อาทิ อัตราส่วนทางการเงินเฉลี่ยของอุตสาหกรรม หรืออัตราส่วนทางการเงินของตนเองในอดีต เป็นต้น โดยส่วนใหญ่การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีทั้ง 2 นี้ จะแบ่งออกตามวัตถุประสงค์ 4 ประการ ได้แก่ อัตราส่วนสภาพคล่อง อัตราส่วนการบริหารสินทรัพย์ อัตราส่วนการบริหารหนี้สิน และอัตราส่วนความสามารถในการทำกำไร (สุธาสินี โพธิ์ชาธาร, 2553)

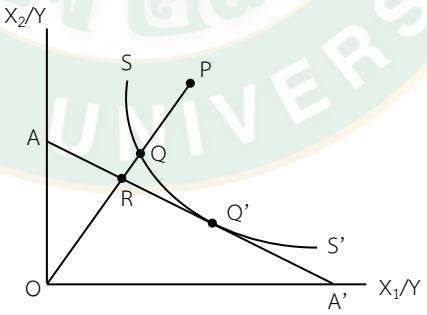
อย่างไรก็ตาม การวัดประสิทธิภาพดังกล่าวเป็นวิธีที่ง่าย และได้รับการยอมรับแต่มีข้อเสีย เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์จากงบการเงิน จึงทำให้ไม่สามารถแสดงถึงผลการดำเนินงานได้ครอบคลุมทั้งหมด และไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจ ดังนั้นในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของธุรกิจจะต้องวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินร่วมกับวิธีอื่นด้วย จึงจะทำให้ผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง และในปัจจุบันวิธีการวัดประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Farrell (1957) ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) โดยแนวคิดดังกล่าวเป็นการวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจแต่ละหน่วยจากการเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ดีที่สุดซึ่งอยู่บนเส้นพรมแดน (Frontier) ดังนั้นภายใต้แนวคิดของ Farrell นี้จึงต้องมีการประมาณค่าสมการพรมแดน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ต้องการวัดประสิทธิภาพ สำหรับการวัดประสิทธิภาพจะแยกออกเป็นสองแนวทางคือ ด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) และด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Measure) (สมชาย หาญหิรัญ, 2548; นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา, 2549; อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555)

2.1.3.2 การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Measure)

การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิตเป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมติของการผลิตสินค้า (Y) ที่มีการใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) และมีปัจจัยการผลิตสองชนิด (X_1, X_2) สำหรับเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสามารถกำหนดขึ้นมาได้ โดยหน่วยผลิตที่มีการใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตบนเส้นนี้แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิตสินค้า ณ ปริมาณที่กำหนด ซึ่งแสดงโดยเส้น SS' ในภาพที่ 4 ดังนั้นหน่วยผลิตต่างๆ ที่ใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่อยู่เหนือเส้น SS' ขึ้นไปจะเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม อาทิ หน่วยผลิต P ในภาพที่ 4 ที่ใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าที่หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพที่อยู่บนเส้น SS' ดังนั้นความไม่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Inefficiency) ของหน่วยผลิต P คือ ระยะ QP ซึ่งแสดงถึงจำนวนของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงหรือประหยัดได้โดยไม่ลดจำนวนปริมาณผลผลิต หรือหากคิดเป็นร้อยละของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงได้ ซึ่งหมายถึง สัดส่วนของระยะ QP/OP เพราะฉะนั้นประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency: TE) ของหน่วยผลิต P สามารถหาได้ดังสมการต่อไปนี้

$$TE = 1 - \left(\frac{QP}{OP}\right) = \frac{OQ}{OP} \qquad (2.1)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของหน่วยจะอยู่ระหว่าง 1 และ 0 โดยหน่วยผลิต P จะมีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคต่ำกว่า 1 ในขณะที่หน่วยผลิตที่อยู่ที่จุด Q จะมีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเท่ากับ 1 เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตบนเส้น SS'



ภาพที่ 4 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากรด้านปัจจัยการผลิต
(Input-Oriented Efficiency Measurement)
ที่มา: สมชาย หาญหิรัญ (2548)

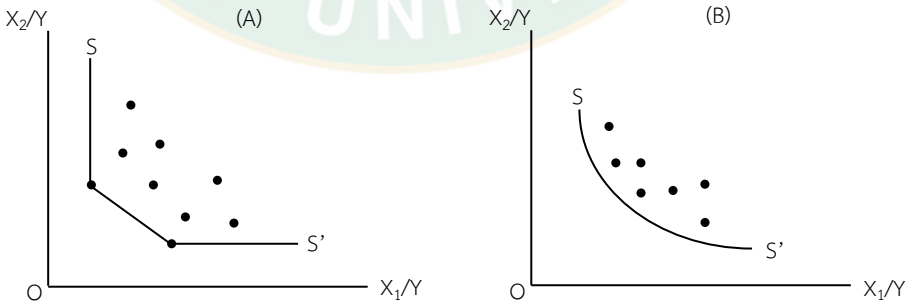
ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency: AE) ของหน่วยผลิต P ต้องการข้อมูลราคาของปัจจัยการผลิต เพื่อพิจารณาว่าภายใต้ระดับราคาของปัจจัย

การผลิตที่หน่วยผลิตทั้งหมดเผชิญอยู่ ซึ่งแสดงอยู่ในลักษณะของสัดส่วน และแสดงได้ด้วยเส้นต้นทุนที่เท่ากัน (Isocost) ดังนั้นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพทางด้านการใช้ทรัพยากรสูงสุดก็คือ หน่วยผลิตที่จุด Q' ซึ่งเป็นจุดที่เส้นราคาปัจจัยการผลิตสัมผัสกับเส้นผลผลิตเท่ากัน และสำหรับประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากรของหน่วยผลิต P แสดงได้จากสัดส่วนของระยะ OR/OQ โดย RQ แสดงถึงความสามารถในการลดต้นทุนการผลิตรวมลงได้หากหน่วยผลิตสามารถเลือกใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ระดับราคาที่กำหนดคือ ที่จุด Q' แทนที่จะผลิตที่จุด Q

สำหรับประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency: EE) ของหน่วยผลิต P คือผลคูณของประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค และประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรทรัพยากร ซึ่งหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$EE = TE \times AE = \left(\frac{OQ}{OP}\right) \times \left(\frac{OR}{OQ}\right) = \frac{OR}{OP} \qquad (2.2)$$

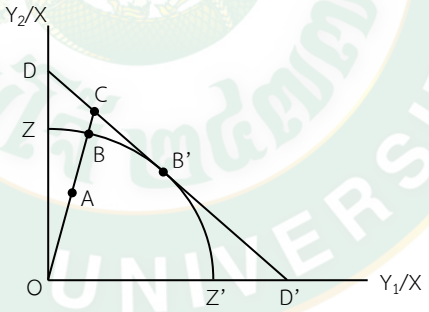
ประสิทธิภาพของทั้งสามชนิดนี้ จะอยู่ระหว่าง 1 และ 0 โดยหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะมีประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละประเภท อย่างไรก็ตาม ในการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวจะอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าต้องทราบรูปแบบของเส้นพรมแดนของการผลิต ซึ่งไม่สามารถทำได้ในทางปฏิบัติ ดังนั้นจึงต้องประมาณค่าเส้นผลผลิตเท่ากันที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ Farrell ได้แนะนำให้ใช้เส้นผลผลิตเท่ากันในรูป Piecewise Linear Convex Isoquant โดยที่กลุ่มตัวอย่างจะต้องอยู่บนหรือเหนือเส้นนี้ขึ้นไป หรือเป็นเส้นที่แสดงว่าจะไม่มีหน่วยผลิตใดๆ มีการผลิตต่ำกว่าเส้นผลผลิตเท่ากันที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Isoquant) ดังภาพที่ 5 (A) และอีกแนวทางหนึ่งที่ Farrell แนะนำคือ การประมาณค่าฟังก์ชันแบบพาราเมตริก (Parametric Function) อาทิ แบบ Cobb-Douglas เป็นต้น ดังภาพที่ 5 (B) (สมชาย หาญหิรัญ, 2548; นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา, 2549)



ภาพที่ 5 Piecewise Linear Convex Isoquant (Efficient Isoquant)
ที่มา: สมชาย หาญหิรัญ (2548); นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา (2549)

2.1.3.3 การวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure)

การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิตเป็นเป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตที่ตรงกันข้ามกับด้านปัจจัยการผลิต โดยจะพิจารณาจากเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Frontier: PPF) ซึ่งจะสมมติให้มีผลผลิตสองชนิด (Y_1, Y_2) และมีปัจจัยการผลิตหนึ่งชนิด (X) สำหรับลักษณะของเส้น PPF จะเป็นเส้นโค้งเข้าหรือโค้งออก (Convex and Concave) หรือเป็นเส้นตรงขึ้นอยู่กับข้อสมมติของความสามารถในการทดแทนกันของการใช้ปัจจัยการผลิตในผลผลิตแต่ละชนิด หากความสามารถในการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตลดลง เส้น PPF จะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเว้าออกจากจุดเริ่มต้น อาทิเส้น ZZ' ในภาพที่ 6 และหากการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตทั้งสองชนิด สามารถทดแทนกันได้แล้ว เส้น PPF จะเป็นเส้นตรง และเส้น PPF จะเป็นเส้นโค้งเว้าเข้าหาจุดเริ่มต้นได้ ก็ต่อเมื่อความสามารถในการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตในการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นหน่วยผลิตใดๆ ที่ทำการผลิตบนเส้น PPF แสดงว่ามีประสิทธิภาพในการผลิต กล่าวคือ ในขณะที่หน่วยผลิตใดที่ผลิตอยู่ภายในพื้นที่ใต้เส้น PPF แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่าหน่วยผลิต A เป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะผลิตอยู่ใต้เส้น PPF และหากจะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดควรจะผลิตที่จุด B ดังนั้นระยะห่างจากจุด A ไปยังจุด B คือจำนวนของผลผลิตที่จะสามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A



ภาพที่ 6 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากรด้านผลผลิต
(Output-Oriented Efficiency Measurement)
ที่มา: สมชาย หาญหิรัญ (2548)

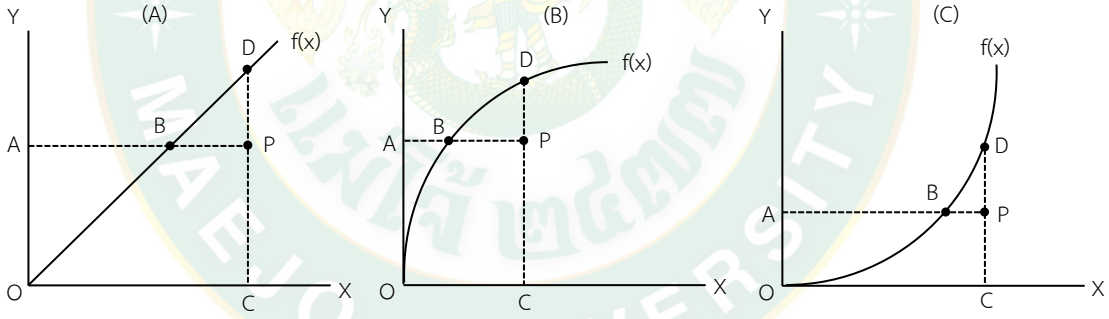
จากภาพที่ 6 ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) สามารถวัดได้จากสัดส่วนของปริมาณผลผลิตที่หน่วยผลิตผลิตได้เทียบกับผลผลิตที่ควรจะผลิตได้ ซึ่งก็คือ OA/OB หากสามารถหาค่าของผลผลิตทั้งสองชนิดได้แล้ว จะสามารถสร้างเส้นราคาผลผลิตออกมาเป็นเส้นรายรับเท่ากัน (Iso-revenue) ได้ ซึ่งแสดงด้วยเส้น DD' ในภาพที่ 6 เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) ซึ่งหมายถึง รายได้ที่ควรจะได้รับเพิ่มขึ้น หากหน่วยผลิตเลือกสัดส่วนของ

ผลผลิตที่ทำการผลิตได้อย่างถูกต้อง ภายใต้เงื่อนไขของราคาผลผลิตทั้งสองที่ถูกกำหนดด้วยตลาดแข่งขันสมบูรณ์ โดยสามารถวัดได้จากระยะห่างของ OB ต่อ OC หรือ OB/OC และสำหรับประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) จะมีค่าเท่ากับ TE x AE ดังสมการต่อไปนี้

$$EE = TE \times AE = \left(\frac{OA}{OB}\right) \times \left(\frac{OB}{OC}\right) = \frac{OA}{OC} \qquad (2.3)$$

ซึ่งหมายถึง ระดับรายได้ทั้งที่สูญเสียไป เมื่อเทียบกับรายได้สูงสุดที่ควรได้ โดย OA เป็นผลมาจากการไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค และระยะจาก OA ไปถึง OC คือรายได้ที่ควรจะได้แต่เสียเพราะเลือกสัดส่วนการผลิตของผลผลิตไม่สอดคล้องกับระดับราคาของผลผลิต ทั้งนี้ตัววัดประสิทธิภาพของทุกตัวนี้จะมีค่าระหว่าง 1 กับ 0

การอธิบายประสิทธิภาพข้างต้นมีข้อสมมติว่าเทคโนโลยีในการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ถ้าหากเทคโนโลยีการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตก็จะซับซ้อนมากขึ้นภาพที่ 7 แสดงการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบในกรณีที่เทคโนโลยีการผลิตมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) และผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (DRS) สมมติให้ X เป็นปัจจัยการผลิตชนิดเดียว และY เป็นผลผลิต



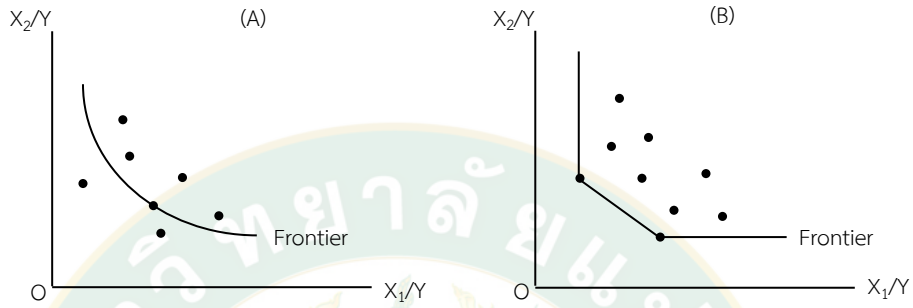
ภาพที่ 7 การวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค

ที่มา: สมชาย หาญหิรัญ (2548); นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา (2549)

จากภาพที่ 7 (A) เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ซึ่งแสดงโดยฟังก์ชั่น f(x) และหน่วยผลิตดำเนินการผลิต ณ จุด P ซึ่งเป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านปัจจัยการผลิตจะเท่ากับ ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านผลผลิต คือ AB/AP เท่ากับ CP/CD และภาพที่ 7 (B) เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) โดยผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ลดลง (Diminishing) และประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านปัจจัยการผลิตจะเท่ากับ AB/AP ขณะที่ประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านผลผลิตจะเท่ากับ CP/CD ซึ่งจะให้ค่าไม่เท่ากัน เช่นเดียวกันกับกรณีที่

เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) ดังภาพที่ 7 (C) (Färe and Lovell, 1978)

จากแนวคิดการวัดประสิทธิภาพการผลิตของ Farrell (1957) สามารถแบ่งวิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตได้ 2 วิธีคือ วิธีรูปแบบฟังก์ชัน (Function form หรือ Parametric) และวิธีการล้อมกรอบข้อมูล (Data envelop หรือ Non- Parametric) (ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์, 2558)



ภาพที่ 8 การสร้างเส้นพรมแดน
ที่มา: ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์ (2558)

(1) วิธีรูปแบบฟังก์ชัน (Function Form) เป็นวิธีการสร้างเส้นพรมแดน (Frontier) ด้วยการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมให้แก่เส้นพรมแดนที่ได้กำหนดขึ้น โดยรูปแบบฟังก์ชันที่นิยมใช้ ได้แก่ Cobb-Douglas หรือ Translog เป็นต้น ซึ่งทำให้ผลที่ได้จากการประมาณค่ามีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากวิธีนี้อาศัยวิธีการทางเศรษฐมิติ และค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณสามารถทำการทดสอบทางสถิติได้ ทั้งนี้วิธีที่นิยมใช้ในการประมาณค่าประสิทธิภาพด้วยการกำหนดรูปแบบฟังก์ชันคือวิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) ดังภาพที่ 8 (A)

วิธีการวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (SFA) เป็นการประมาณค่าโดยอาศัยฟังก์ชันการผลิต ซึ่งวิธีนี้สามารถแก้ปัญหาในด้านข้อสมมติพื้นฐานทางการผลิตที่อาจจะไม่เป็นจริงได้โดยการประมาณฟังก์ชันการผลิตขึ้นมาแทนการใช้ข้อสมมติทางการผลิต และวิธีการนี้ยังมีทฤษฎีหรือพื้นฐานทางสถิติรองรับความน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ก็มีข้อเสียเช่นกันคือ จำนวนค่าสังเกตหรือจำนวนข้อมูลที่ใช้ต้องมีมากพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาลำดับขั้นของความเป็นอิสระหรืออาจจะทำการประมาณค่าทางอ้อม โดยผ่านสมการต้นทุนการผลิตหรือสมการกำไร นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในรูปแบบของสมการการผลิตแล้ว พบว่า ถ้าสมการการผลิตเป็นแบบ Translog จะมีความยืดหยุ่นมากกว่าสมการรูปแบบอื่นๆแต่มักจะเกิดปัญหาทางด้านเศรษฐมิติ อาทิ ปัญหา Multicolinearity ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ และถ้าสมการการผลิตเป็นแบบ Cobb-Douglas จะต้องมีข้อสมมติที่ว่าความยืดหยุ่นทางการผลิต (Production Elasticity) มีค่าคงที่ และความยืดหยุ่นแห่งการทดแทน (Elasticity of Substitution) ระหว่างปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับหนึ่ง ซึ่งในความเป็นจริงอาจจะไม่

เป็นเช่นนั้น และถึงแม้สมการแบบ Translog จะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงได้มากกว่าสมการแบบ Cobb-Douglas แต่การอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์บางตัวที่ประมาณค่าได้อาจทำได้ลำบากหรืออธิบายไม่ได้เลย นอกจากนี้รูปแบบของสมการทั้งสองยังให้ค่าประมาณที่ใกล้เคียงกันและยังให้ข้อสรุปที่ตรงกันด้วย ซึ่ง Aigner et al. (1977) ได้พัฒนารูปแบบสมการการผลิต และเป็นที่นิยมใช้ โดยเป็นสมการการผลิตที่มีลักษณะเป็นเส้นพรมแดนเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic Frontier) นี้ได้แยก Error Term ออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกเป็นความแปรปรวนอันเนื่องมาจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ และส่วนที่สองเป็นความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวของผู้ผลิตซึ่งสามารถควบคุมได้ ในส่วนนี้เป็นตัวบ่งบอกถึงความไม่มีประสิทธิภาพที่แท้จริง ซึ่งปัจจุบันวิธี SFA ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งที่เป็นแบบจำลอง Error components และแบบจำลอง Technical efficient effect (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555) โดยมีงานวิจัยที่ศึกษาประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี SFA ได้แก่ Ding and Sickles (2018); Pampurini and Quaranta (2018); Djalilov and Piesse (2019); Fang et al. (2019); Lin (2019); Pacelli et al. (2019) เป็นต้น

(2) วิธีการล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelop) เป็นวิธีการสร้างเส้นพรมแดนด้วยการล้อมข้อมูลการผลิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยข้อมูลการผลิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะต้องอยู่ภายใต้เซตของตัวแทนของเส้นพรมแดนที่กำหนดขึ้น ซึ่งวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพในกรณีที่ไม่ต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตคือ วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) ดังภาพที่ 8 (B)

วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (DEA) เป็นวิธีการทางโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตและสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพได้ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนข้อมูลของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเพียงเล็กน้อย โดยวิธี DEA นี้ได้มีการนำมาใช้ครั้งแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1978 Charnes, Cooper และ Rhodes ได้เสนอแบบจำลองการวัดประสิทธิภาพโดยเน้นการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) และสมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ หรือผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) หรือเรียกว่า CCR Model อย่างไรก็ตาม หน่วยผลิตทุกหน่วยไม่ได้มีขนาดการผลิตที่ใกล้เคียงกันและไม่ได้ทำการผลิตในระดับผลได้หรือผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ต่อมาในปี ค.ศ. 1984 Banker, Charnes และ Cooper ได้พัฒนาแบบจำลองที่สามารถแก้ไขข้อสมมติผลได้ต่อขนาดคงที่ โดยกำหนดให้ผลตอบแทนต่อขนาดแปรผันได้ (Variable Return to Scale: VRS) หรือเรียกว่า BCC Model สำหรับ BCC Model เป็นเครื่องชี้วัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่าการกำหนดให้องค์กรดังกล่าว มีการผลิตในลักษณะที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่เพียงอย่างเดียว โดยที่ใช้แบบจำลอง CCR (Charnes et al., 1978) ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency: TE_{CRS}) และแบบจำลอง BCC

(Banker et al., 1984) ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency: TE_{VRS}) ในการศึกษาประสิทธิภาพได้มีผู้นำเอาวิธี DEA นี้ไปใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงานหรือธุรกิจต่างๆ อย่างกว้างขวาง ดังงานวิจัยของปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์ และนงค์นิตย์ จันทร์จรัส (2557); อัครพงศ์ อั้นทอง และมิ่งสรรพ์ ขาวสอาด (2557) อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพมีการใช้แบบจำลองทั้งในลักษณะปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางการศึกษา มีหลายชนิด (Multi Input and Output) หรือมีผลผลิตทางการศึกษาเป็นผลผลิตชนิดเดียวแต่มีปัจจัยการผลิตหลายชนิด (Single Output-multi Input) แล้วทำการวิเคราะห์ทั้งรูปแบบ CRS และ VRS ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเทคนิคการวัดประสิทธิภาพธุรกิจด้วยวิธี DEA เป็นเทคนิควิธีแบบใหม่ที่สามารถประยุกต์ใช้กรณีที่หน่วยผลิตหรือหน่วยตัดสินใจ มีผลผลิตหลายชนิดโดยการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดได้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555; ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์, 2558) นอกจากนี้วิธี DEA เป็นวิธีที่ไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะของประชากร ไม่ต้องกำหนดบริเวณวิกฤตและข้อตกลงเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) และการวัดประสิทธิภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาและไม่ต้องกำหนดการแจกแจง (Non Distribution) ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบสามารถใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์มาอธิบายได้ (ประสพชัย พสุนนท์, 2548) จึงทำให้วิธี DEA เป็นที่นิยมใช้ในการวัดประสิทธิภาพ และถูกนำมาประยุกต์ใช้ในศึกษาประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ ดังงานวิจัยของ Stoica et al. (2015); Adusei (2016); อรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559); Zhou and Zhu (2017); กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย (2561); Diallo (2018); Hajer and Anis (2018); Ouenniche and Carrales (2018); Shaddady and Moore (2018); Kamarudin et al. (2019); Partovi and Matousek (2019); Wang et al. (2019)

2.1.4 การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA)

การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ถูกคิดค้นโดย Farrell (1957) ที่อาศัยการวิเคราะห์พรมแดน (Frontier Analysis) ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยผลิต ต่อมา Charnes et al. (1978) ได้เสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิต n หน่วย ในวิธี DEA ที่เรียกว่า หน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit: DMU) โดยหน่วยตัดสินใจแต่ละหน่วยใช้ปัจจัยการผลิต m ชนิด เพื่อผลิตผลผลิต s ชนิด (อัครพงศ์ อั้นทอง และคณะ, 2558) เมื่อสมมติให้ DMU_0 ใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i จำนวน x_{i0} โดยที่ $x_{i0} \geq 0$ เพื่อผลิตผลผลิตชนิดที่ r จำนวน y_{r0} โดยที่ $y_{r0} \geq 0$ จะทำให้ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของ DMU_0 สามารถวัดได้จากสัดส่วนของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเปรียบเทียบกับสัดส่วนดังกล่าวของทุกหน่วยตัดสินใจ (DMU_j เมื่อ j = 1, 2,..., n) ดังนั้นประสิทธิภาพของ DMU จะสามารถประเมินได้จากการหาค่าสูงสุดของ

สัดส่วนของผลผลิตที่ถ่วงน้ำหนักต่อปัจจัยการผลิตที่ถ่วงน้ำหนักภายใต้เงื่อนไขของสัดส่วนดังกล่าวของหน่วยตัดสินใจทุกหน่วยที่พิจารณารวมถึง DMU_0 ด้วย แล้วจึงจะทำให้ค่าประสิทธิภาพดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ซึ่งสามารถประมาณค่าประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (h_0) ได้ดังนี้ (Cooper et al., 2004)

$$\max h_0(\mu,\nu) = \frac{\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{i0}} \qquad (2.4)$$

$$\text{Subject to } \frac{\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{ij}} \le 1 \qquad \forall i, r\,;\, \mu_r, \nu_i \ge 0\,;\ \text{j = 1,..., n}$$

โดยที่ x_{ij} คือ จำนวนปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยตัดสินใจ j

y_{rj} คือ จำนวนผลผลิตที่ r ของหน่วยตัดสินใจ j

μ_r คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r

ν_i คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต i

n คือ จำนวนหน่วยตัดสินใจ

s คือ จำนวนผลผลิต

m คือ จำนวนปัจจัยการผลิต

การแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ 2.4 อาจมีจำนวนอนันต์ (Infinity) หาก (μ^*, ν^*) คือ คำตอบที่เหมาะสม (Optimal Solution) ดังนั้น ($\alpha\mu^*, \alpha\nu^*$) จึงเป็นคำตอบที่เหมาะสมเช่นเดียวกัน สำหรับทุกๆ ค่าที่ $\alpha > 0$ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวจึงต้องเพิ่มเงื่อนไข $\sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{i0} = 1$ เข้าไปในแบบจำลองคณิตศาสตร์จากแบบจำลองที่ 2.4 และจัดรูปแบบของแบบจำลองคณิตศาสตร์ใหม่ได้นี้ (Coelli et al., 2005)

$$MaxZ = \sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{r0} \qquad (2.5)$$

$$\text{Subject to } \sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{ij} \le 0 \quad \text{j = 1, 2,..., n}$$

$$\sum_{i=1}^{m} \nu_i x_{i0} = 1$$

$$\mu_r, \nu_i \ge 0 \qquad \text{i = 1, 2,..., m; r = 1, 2,..., s}$$

แบบจำลองที่ 2.5 ข้างต้นเป็นรูปแบบทวีคูณ (Multiplier Form) โดยปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ของแบบจำลองข้างต้นที่อยู่ในรูปแบบห่อหุ้ม (Envelop Form) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\theta^* = \min \theta \qquad (2.6)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j = \theta x_{i0} \quad ; \text{i = 1, 2,..., m}$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j = y_{r0} \quad ; \text{r = 1, 2,..., s}$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad ; \text{j = 1, 2,..., n}$$

ค่า θ^* เป็นค่าประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยตัดสินใจ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าหน่วยตัดสินใจใดมีค่าดังกล่าวเท่ากับ 1 หมายความว่า หน่วยตัดสินใจนั้นมีประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Farrell แบบจำลองที่ 2.6 ข้างต้นเป็นแบบจำลองภายใต้ข้อสมมติ CRS (แบบจำลอง CCR) ซึ่งใช้ในกรณีที่หน่วยตัดสินใจทุกหน่วยดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ดังนั้นหากมีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หน่วยตัดสินใจดำเนินการผลิต ณ ระดับที่ไม่เหมาะสม วิธีดังกล่าวจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ ดังนั้น Banker et al. (1984) จึงเสนอแบบจำลองใหม่ภายใต้ข้อสมมติ VRS (แบบจำลอง BCC) โดยเพิ่มข้อจำกัดค่าความโค้ง (Convexity Constraint) $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ เข้าไปในแบบจำลอง เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจขนาดเดียวกันอย่างแท้จริง ต่อมาจึงเพิ่มข้อจำกัด $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \leq 1$ แทนข้อจำกัด $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ เพื่อให้สามารถประเมินค่าประสิทธิภาพในช่วง Non-Increasing Returns to Scale (NIRS) ได้ ดังนั้นแบบจำลอง BCC ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ

$$\theta^* = \min \theta \qquad (2.7)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j - \theta x_{i0} \leq 0 \quad ; \text{i = 1, 2,..., m}$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - y_{r0} \geq 0 \quad ; \text{r = 1, 2,..., s}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \leq 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad ; \text{j = 1, 2,..., n}$$

อย่างไรก็ตาม หน่วยตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (θ^* = 1) ตามแนวคิดของ Farrell (1957) จะต้องไม่มีปัจจัยการผลิตส่วนเกิน (Excesses in inputs, s_i^-) และผลผลิตส่วนขาด (Shortfalls in outputs, s_r^+) หรือไม่มี Slacks (s) ดังนั้น Charnes et al. (1985) จึงเสนอแบบจำลองใหม่เพื่อให้มั่นใจว่าหน่วยตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพจะไม่มี Slacks ซึ่งแสดงได้ดังแบบจำลองต่อไปนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555)

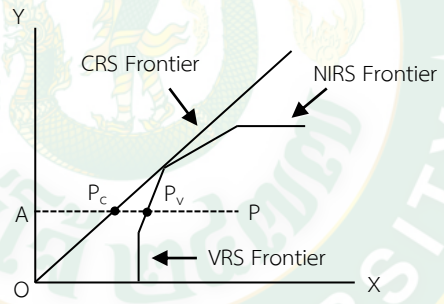
$$\theta^* = Min\theta - \varepsilon(\sum_{i=1}^{m} s_{i0}^- + \sum_{r=1}^{s} s_{r0}^+) \quad (2.8)$$

Subject to $\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_{i0}^- = \theta x_{i0}$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_{r0}^+ = y_{r0}$$

$\lambda_j, s_{i0}^-, s_{r0}^+ \geq 0;\ \forall i, j, r$: i = 1,..., m; r = 1,..., s; j = 1,..., n

จากแบบจำลองที่ 2.8 มีเงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับหน่วยตัดสินใจ j_0 ที่จะทำให้บรรลุประสิทธิภาพคือ $\theta^* = 1$, $s_{i0}^{-*} = s_{r0}^{+*} = 0$ ซึ่งหน่วยตัดสินใจนี้มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 หรืออยู่บนเส้นพรมแดน (Frontier) ส่วนค่าความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจ j_0 สามารถหาได้จาก $x'_{ij} = \theta^* x_{i0} - s_{i0}^{-*}$ และ $y'_{ij} = y_{r0} + s_{r0}^{+*}$ เมื่อ s_{i0}^{-*} คือ ปัจจัยนำเข้าส่วนเกินและ s_{r0}^{+*} คือ ผลผลิตส่วนขาดของหน่วยตัดสินใจ j_0 ดังนั้นการประเมินประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติ CRS (TE_{CRS}) จึงประกอบด้วย Scale Efficiency (SE) และ Pure Technical Efficiency (TE_{VRS}) หากหน่วยตัดสินใจดำเนินการผลิต ณ ระดับที่ไม่เหมาะสมค่า TE_{CRS} และ TE_{VRS} มีค่าไม่เท่ากัน และ TE_{CRS} /TE_{VRS} ได้ SE โดยค่า TE_{CRS}, TE_{VRS} และ SE มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 และ $TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง CRS และ VRS
ที่มา: Coelli et al. (1998)

จากภาพที่ 9 แสดงถึงการประเมินประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) ร่วมกับข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale: VRS) บนพื้นฐานของข้อมูลชุดเดียวกัน สามารถแสดงให้อยู่รูปแบบของอัตราส่วนได้ดังต่อไปนี้

ประสิทธิภาพทางเทคนิค CRS: TE_{CRS} = AP_c/AP

ประสิทธิภาพทางเทคนิค VRS: TE_{VRS} = AP_v/AP

ประสิทธิภาพต่อขนาด: SE = AP_c/AP_v หรือ TE_{CRS}/TE_{VRS}

2.1.5 การวัดประสิทธิภาพด้วยแบบจำลอง Slacks-based Measure (SBM)

จากแนวคิดการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของ Farrell (1957) ซึ่งค่าประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง CCR และ BCC เรียกว่า Ratio or Radial Efficiency โดยทั่วไปจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ θ^* (Tone, 2001) หากหน่วยตัดสินใจ (Decision Making Unit: DMU) ใดที่มีค่า θ^* = 1 แสดงว่าหน่วยตัดสินใจนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุดหรืออยู่บนเส้นพรมแดน (Frontier) ในกรณีดังกล่าวหน่วยตัดสินใจจะต้องไม่มีปัจจัยการผลิตส่วนเกิน (Excesses in Inputs) และผลผลิตส่วนที่ขาด (Shortfalls in Outputs) หรือไม่มี Slacks อย่างไรก็ตาม แบบจำลอง CCR และ BCC วิเคราะห์บนพื้นฐานของสัดส่วนที่ลดลง (หรือเพิ่มขึ้น) ของปัจจัยการผลิต (หรือผลผลิต) ซึ่งไม่ได้พิจารณาถึง Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยตรง ดังนั้น Tone (2001) จึงได้เสนอแบบจำลอง Slacks-Based Measure (SBM) ที่จัดการกับ Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยตรง ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวยังคงให้ค่าประสิทธิภาพระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นเดิม โดยแบบจำลอง SBM ของ Tone (2001) มีลักษณะดังต่อไปนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555)

สมมติให้มีหน่วยตัดสินใจหรือหน่วยผลิตจำนวน n หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยทำการผลิตผลผลิต (Y) จำนวน s ชนิด และมีปัจจัยการผลิต (X) จำนวน m ชนิด เมื่อกำหนดให้หน่วยผลิตที่ j (DMU_j; j = 1, 2,..., n) โดยใช้ปัจจัยการผลิต i (x_{ij} ; i = 1, 2,..., m) ในการผลิตผลผลิต r (y_{rj} ; r = 1, 2,..., s) ดังนั้นเมทริกซ์ของผลผลิตสามารถเขียนได้โดย $\mathbf{Y}$ = ($y_{rj} \in \Re^{s\times n}$) และเมทริกซ์ของปัจจัยการผลิตสามารถเขียนได้โดย $\mathbf{X}$ = ($x_{ij} \in \Re^{m\times n}$) ซึ่งทั้งผลผลิตและปัจจัยการผลิตจะต้องมีค่ามากกว่า 0 ($\mathbf{Y} > 0, \mathbf{X} > 0$) โดยเซตของการผลิตที่เป็นไปได้ (Production Possibility Set: P) มีลักษณะดังสมการต่อไปนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง และคณะ, 2558)

$$P = \left\{ (x, y) \middle| x \geq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \mathbf{X}, y \leq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \mathbf{Y}, \boldsymbol{\lambda} > 0 \right\} \qquad (2.9)$$

โดยที่ $\boldsymbol{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_n)$ ซึ่งหมายถึง เวกเตอร์ของจำนวนจริงที่มีค่าเป็นบวก ($\boldsymbol{\lambda} \in \Re_+^n$) และเมื่อพิจารณาการผลิตของ DMU_0 (x_0 , y_0) ที่มีจำนวนปัจจัยการผลิต x_0 และผลผลิต y_0 จะได้ว่า

$$\begin{aligned} x_0 &= \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \mathbf{X} + \mathbf{s}^- \\ y_0 &= \sum_{j=1}^{n} \lambda_j \mathbf{Y} - \mathbf{s}^+ \qquad (2.10) \\ \boldsymbol{\lambda} &\geq 0, \mathbf{s}^- \geq 0, \mathbf{s}^+ \geq 0 \end{aligned}$$

โดยที่ $\mathbf{s}^- = (s_1^-, s_2^-, ..., s_m^-)$ และ $\mathbf{s}^+ = (s_1^+, s_2^+, ..., s_s^+)$ ซึ่งหมายถึง เวกเตอร์ของ Slacks ที่เป็นจำนวนจริงที่มีค่าเป็นบวกของทั้งปัจจัยการผลิต และผลผลิต ($\mathbf{s}^- \in \Re_+^m$ คือ ปัจจัยการผลิตส่วนเกิน และ $\mathbf{s}^+ \in \Re_+^s$ คือ ผลผลิตส่วนขาด) และจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ $\mathbf{X} > 0$ และ $\boldsymbol{\lambda} \geq 0$ จึงส่งผลทำให้

$x_0 \geq \mathbf{s}^-$ ดังนั้นจาก $\mathbf{s}^-$ และ $\mathbf{s}^+$ สามารถนิยามดัชนี ρ สำหรับประเมินประสิทธิภาพของ DMU_0 ได้ดังแบบจำลองต่อไปนี้

$$\rho = \frac{1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1+\left(\frac{1}{s}\right)\sum_{r=1}^{s}\frac{s_i^+}{y_{r0}}} \qquad ;0<\rho\leq 1 \qquad (2.11)$$

จากแบบจำลองที่ 2.11 สามารถประเมินประสิทธิภาพของ DMU_0 โดยแก้ปัญหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ตามวิธีการของ Tone (2001) ได้ดังต่อไปนี้

$$\min \rho = \frac{1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1+\left(\frac{1}{s}\right)\sum_{r=1}^{s}\frac{s_i^+}{y_{r0}}} \qquad (2.12)$$

$$\text{Subject to } x_0 = \boldsymbol{\lambda}\mathbf{X} + \mathbf{s}^-$$
$$y_0 = \boldsymbol{\lambda}\mathbf{Y} - \mathbf{s}^+$$
$$\boldsymbol{\lambda} \geq 0, \mathbf{s}^- \geq 0, \mathbf{s}^+ \geq 0$$

จากแบบจำลองที่ 2.12 สามารถประยุกต์ใช้วิธีการ Charnes-Cooper Transformation (Charnes et al., 1978) โดยปรับให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาเชิงเส้นตรง (Linear Programming) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการหาคำตอบที่เหมาะสม (Optimal Solution) ซึ่งจะทำให้ทราบทั้งค่า ρ^*, $\boldsymbol{\lambda}^*$, $\mathbf{s}^{-*}$ และ $\mathbf{s}^{+*}$ ณ จุดที่ทำให้ DMU_0 มีประสิทธิภาพ (ρ^* = 1) ภายใต้เงื่อนไขที่ $\mathbf{s}^-$ = 0 และ $\mathbf{s}^+$ = 0 ซึ่งหมายความว่าจะไม่มีปัจจัยการผลิตส่วนเกิน หรือผลผลิตส่วนขาด (Tone, 2001)

สำหรับการประยุกต์ใช้แบบจำลอง SBM ที่พิจารณาประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ที่เป็นการจัดการกับค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighted Distance) ทางด้านปัจจัยการผลิต โดยคงไว้ซึ่งผลผลิตในระดับเดิม (Status Quo) ดังนั้นจากแบบจำลองที่ 2.12 สามารถปรับเปลี่ยนแบบจำลอง SBM ในการวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิตได้ดังแบบจำลองต่อไปนี้ (Tone, 2001)

$$\rho_0^* = \min_{\boldsymbol{\lambda},\mathbf{s}^-,\mathbf{s}^+} 1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}} \qquad (2.13)$$

$$\text{Subject to } x_0 = \boldsymbol{\lambda}\mathbf{X} + \mathbf{s}^-$$
$$y_0 \leq \boldsymbol{\lambda}\mathbf{Y}$$
$$\boldsymbol{\lambda} \geq 0, \mathbf{s}^- \geq 0$$

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองที่ 2.13 อยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) ซึ่งหน่วยตัดสินใจทุกหน่วยจะต้องดำเนินการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ดังนั้นหากหน่วยตัดสินใจที่เป็นชุดตัวอย่างดำเนินการผลิต ณ ระดับที่ไม่เหมาะสมจะต้องเพิ่มข้อจำกัดค่าความโค้ง (Convexity Constraint) คือ $\sum_{j=1}^{n}\lambda_j$ = 1 เข้าไปในแบบจำลองที่ 2.13 เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นการ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจขนาดเดียวกันอย่างแท้จริง ดังนั้นแบบจำลอง SBM ภายใต้ข้อสมมติ (VRS) จะมีลักษณะดังต่อไปนี้ (อัครพงศ์ อั้นทอง และคณะ, 2558)

$$\rho_0^* = \min_{\boldsymbol{\lambda},\mathbf{s}^-,\mathbf{s}^+} 1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}} \qquad (2.14)$$

$$\text{Subject to} \quad x_{i0} = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- \qquad ; \text{i} = 1,\ldots, \text{m}$$

$$y_{r0} \le \sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j \qquad ; \text{r} = 1,\ldots, \text{s}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1 \qquad ; \text{j} = 1,\ldots, \text{n}$$

$$\lambda_j \ge 0, s_{i0}^- \ge 0; \forall j, i$$

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้แบบจำลอง SBM ที่พิจารณาประสิทธิภาพด้านผลผลิต (Output-Oriented) เป็นการจัดการกับค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighted Distance) ทางด้านผลผลิต โดยคงไว้ซึ่งผลผลิตในระดับเดิม (Status Quo) ดังนั้นจากแบบจำลองที่ 2.14 สามารถปรับเปลี่ยนแบบจำลอง SBM ในการวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยผลผลิตได้ดังแบบจำลองต่อไปนี้ (Cooper et al., 2007)

$$\rho_0^* = \min_{\boldsymbol{\lambda},\mathbf{s}^-,\mathbf{s}^+}\left(1+\frac{1}{s}\sum_{r=1}^{s}\frac{s_r^+}{y_{r0}}\right)^{-1} \qquad (2.15)$$

$$\text{Subject to} \quad x_{i0} \ge \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j \qquad ; \text{i} = 1,\ldots, \text{m}$$

$$y_{r0} = \sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_r^+ \qquad ; \text{r} = 1,\ldots, \text{s}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1 \qquad ; \text{j} = 1,\ldots, \text{n}$$

$$\lambda_j \ge 0, s_{r0}^+ \ge 0; \forall j, i$$

ทั้งนี้จากแนวคิดการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของ Farrell (1957) และการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA โดยใช้แบบจำลอง SBM ของ Tone (2001) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะทำการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการคำนวณของแต่ละธนาคารพาณิชย์กับค่ามาตรฐาน ซึ่งการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานดังกล่าวคือ ค่าที่ได้จากธนาคารพาณิชย์ที่ดีที่สุดหรือมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับธนาคารพาณิชย์แห่งอื่นที่ทำการศึกษาทั้งหมด

2.1.6 ตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (Vector Autoregressive Model: VAR Model)

แบบจำลอง VAR (Vector Autoregressive Model) ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Sims (1980) เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาหลายตัวแปร (Multivariate Time-Series Data) โดยแบบจำลอง VAR มีความคล้ายคลึงกับแบบจำลอง Simultaneous Equation เนื่องจากคำนึงถึงตัวแปรภายใน

(Endogenous Variables) หลายตัวแปรไปพร้อมๆ กันในสมการเดียว อย่างไรก็ตาม แบบจำลอง VAR จะกำหนดให้ตัวแปรภายในแต่ละตัวมีค่าล่าช้า (Lagged Value) ในตัวเองและค่าล่าช้าของตัวแปรภายในที่เหลือทั้งหมดในแบบจำลอง VAR โดยแบบจำลอง VAR เบื้องต้น หรือ VAR ลำดับที่ 1: VAR(1) สามารถเขียนในรูปสมการได้โดย (ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์, 2556)

สมมติให้อนุกรมเวลา 2 ชุด Y_t กับ Z_t เป็น I(0) ทั้งคู่ ซึ่งส่งผลกระทบซึ่งกันและกันในรูปแบบของระบบสมการดังต่อไปนี้

$$Y_t = \beta_{10} - \beta_{12}Z_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (2.16)$$

$$Z_t = \beta_{20} - \beta_{21}Y_t + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2.17)$$

โดยที่ ε_{yt} และ ε_{zt} เป็นตัวระกวนขาว (White Noise) ที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์และมีความแปรปรวนคือ σ_y^2 และ σ_z^2 ตามลำดับ หรือเรียก ε_{yt} และ ε_{zt} ว่าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน (Shock) ของอนุกรมเวลา Y_t และ Z_t ตามลำดับ นอกจากนี้กำหนดให้อนุกรม ε_{yt} และ ε_{zt} ไม่มีความสัมพันธ์กันหรือ $Cov(\varepsilon_{yt}, \varepsilon_{zt}) = 0$

จากสมการที่ 2.14 ค่าพารามิเตอร์ $-\beta_{12}$ แสดงถึงผลกระทบของ Z_t ที่มีต่อ Y_t ส่วนค่าพารามิเตอร์ $-\beta_{21}$ จากสมการที่ 2.17 แสดงถึงผลกระทบของ Y_t ที่มีต่อ Z_t จากสมการที่ 2.16 และ 2.17 แสดงให้เห็นว่าอนุกรมเวลาทั้ง 2 ส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน และเมื่อแทนค่าสมการที่ 2.16 ลงในสมการที่ 2.17 จะได้ว่าหาก $-\beta_{21} \neq 0$ แล้ว เหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันที่เกิดขึ้นกับอนุกรมเวลา $Y_t(\varepsilon_{yt})$ จะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อ Z_t ด้วย ในทำนองเดียวกันหากแทนค่าสมการที่ 2.17 ลงในสมการที่ 2.16 จะได้ว่าหาก $-\beta_{12} \neq 0$ แล้ว เหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันที่เกิดขึ้นกับอนุกรมเวลา $Z_t(\varepsilon_{zt})$ จะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อ Y_t ด้วย ซึ่งสามารถจัดรูประบบสมการใหม่ได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t + \beta_{12}Z_t = \beta_{10} + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (2.18)$$

$$\beta_{21}Y_t + Z_t = \beta_{20} + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2.19)$$

จากสมการที่ 2.18 และ 2.19 เขียนให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (2.20)$$

หรือเขียนได้ว่า

$$\mathbf{B}\mathbf{X}_t = \mathbf{\Gamma}_0 + \mathbf{\Gamma}_1\mathbf{X}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (2.21)$$

โดยที่ $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{X}_t = \begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix}, \mathbf{\Gamma}_0 = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix}, \mathbf{\Gamma}_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon}_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$ และ $\mathbf{X}_t$ หมายถึง เวกเตอร์ของ Endogenous Variables

จากสมการที่ 2.21 นำ $\mathbf{B}^{-1}$ คูณตลอดทั้งสมการจะได้

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{B}^{-1}\mathbf{\Gamma}_0 + \mathbf{B}^{-1}\mathbf{\Gamma}_1\mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{B}^{-1}\boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (2.22)$$

ถ้ากำหนดให้ $\mathbf{A}_0 = \mathbf{B}^{-1}\mathbf{\Gamma}_0$, $\mathbf{A}_1 = \mathbf{B}^{-1}\mathbf{\Gamma}_1$ และ $\mathbf{u}_t = \mathbf{B}^{-1}\boldsymbol{\varepsilon}_t$ แล้วสมการที่ 2.22 สามารถเขียนได้ใหม่ดังนี้

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{u}_t \tag{2.23}$$

โดยที่ $\mathbf{A}_0 = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix}, \mathbf{A}_1 = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}$ และ $\mathbf{u}_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$ ดังนั้น สมการที่ 2.23 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของระบบสมการได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}Y_{t-1} + \alpha_{12}Z_{t-1} + u_{1t} \tag{2.24}$$

$$Z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}Y_{t-1} + \alpha_{22}Z_{t-1} + u_{2t} \tag{2.25}$$

จากระบบสมการที่ 2.24 และ 2.25 จะเห็นได้ว่าลักษณะคล้ายกับระบบสมการที่ 2.16 และ 2.17กล่าวคือ ระบบสมการที่ 2.16 และ 2.17 โดยแท้จริงแล้วคือ ระบบสมการที่ 2.24 และ 2.25 เพียงแต่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเขียนเท่านั้น ดังนั้นการเขียนระบบสมการที่ 2.16 และ 2.17 จะเรียกว่าแบบจำลอง Structural Vector Autoregressive ลำดับที่ 1 หรือ SVAR(1) ส่วนระบบสมการที่ 2.24 และ 2.25 จะเรียกว่าแบบจำลอง Vector Autoregressive ลำดับที่ 1 หรือ VAR(1)

สำหรับแบบจำลองข้างต้นมีลำดับที่ 1 ซึ่งมีสาเหตุมาจากค่าของตัวแปรล่าช้า (Lag Length) ที่สูงที่สุดที่อยู่ในระบบสมการนั้น มีค่าเท่ากับ 1 และจากสมการ $\mathbf{u}_t = \mathbf{B}^{-1}\boldsymbol{\varepsilon}_t$ สามารถเขียนได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} = \frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}} \begin{bmatrix} 1 & -\beta_{12} \\ -\beta_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}(\varepsilon_{yt} - \beta_{12}\varepsilon_{zt}) \\ \frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}(\varepsilon_{zt} - \beta_{21}\varepsilon_{yt}) \end{bmatrix} \tag{2.26}$$

จากสมการที่ 2.26 จะได้ว่า

$$u_{1t} = \frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}(\varepsilon_{yt} - \beta_{12}\varepsilon_{zt}) \tag{2.27}$$

$$u_{2t} = \frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}(\varepsilon_{zt} - \beta_{21}\varepsilon_{yt}) \tag{2.28}$$

โดยที่ u_{1t} และ u_{2t} คือ ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนของอนุกรมเวลา Y_t และ Z_t ในแบบจำลอง VAR ตามลำดับ ส่วนคุณสมบัติของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ u_{1t} และ u_{2t} แสดงได้ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย: $E(u_{1t}) = 0$ และ $E(u_{2t}) = 0$

ความแปรปรวน: $Var(u_{1t}) = \left(\frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}\right)^2 (\sigma_y^2 + \beta_{12}^2\sigma_z^2) = \sigma_1^2$ (2.29)

$$Var(u_{2t}) = \left(\frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}\right)^2 (\sigma_z^2 + \beta_{21}^2\sigma_y^2) = \sigma_2^2 \qquad (2.30)$$

ความแปรปรวนร่วม: $Cov(u_{1t}, u_{2t}) = -\frac{(\beta_{21}\sigma_y^2 + \beta_{12}\sigma_z^2)}{(1-\beta_{21}\beta_{12})^2} = \sigma_{12} \neq 0 \qquad (2.31)$

จากสมการที่ 2.31 สามารถอธิบายได้ว่า u_{1t} และ u_{2t} มีความสัมพันธ์ต่อกัน และจะได้เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix) ของ u_{1t} และ u_{2t} ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ Σ และแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{\Sigma} &= E(\mathbf{u}_t\mathbf{u}_t') = E\left(\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} u_{1t} & u_{2t} \end{bmatrix}\right) \\
&= E\begin{bmatrix} u_{1t}^2 & u_{1t}u_{2t} \\ u_{2t}u_{1t} & u_{2t}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E(u_{1t}^2) & E(u_{1t}u_{2t}) \\ E(u_{2t}u_{1t}) & E(u_{2t}^2) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} Var(u_{1t}) & Cov(u_{1t}, u_{2t}) \\ Cov(u_{1t}, u_{2t}) & Var(u_{2t}) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}\right)^2 (\sigma_y^2 + \beta_{12}^2\sigma_z^2) & -\frac{(\beta_{21}\sigma_y^2 + \beta_{12}\sigma_z^2)}{(1-\beta_{21}\beta_{12})^2} \\ -\frac{(\beta_{21}\sigma_y^2 + \beta_{12}\sigma_z^2)}{(1-\beta_{21}\beta_{12})^2} & \left(\frac{1}{1-\beta_{21}\beta_{12}}\right)^2 (\sigma_z^2 + \beta_{21}^2\sigma_y^2) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \qquad (2.32)
\end{aligned}$$

โดยที่ $\sigma_1^2 = Var(u_{1t}), \sigma_2^2 = Var(u_{2t}), \sigma_{12} = Cov(u_{1t}, u_{2t}) = \sigma_{21}$ และเมื่อพิจารณาค่าสมการที่ 2.24 และ 2.25 จะพบว่าตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนในแต่ละสมการจะไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (Autocorrelation) ดังนั้นการใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการทั้งสองนี้จะมีความแปรปรวนตัวประมาณค่าต่ำสุด ด้วยเหตุนี้จึงสามารถหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของแบบจำลอง VAR(1) ตามสมการที่ 2.23 ได้ดังต่อไปนี้

$$E(\mathbf{X}_t) = \boldsymbol{\mu} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_1)^{-1}\mathbf{A}_0 \qquad (2.33)$$

$$Var(\mathbf{X}_t) = \boldsymbol{\Sigma} + \mathbf{A}_1\boldsymbol{\Sigma}\mathbf{A}_1' + \mathbf{A}_1^2\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{A}_1^2)' + \mathbf{A}_1^3\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{A}_1^3)' + \ldots + \mathbf{A}_1^j\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{A}_1^j)' \qquad (2.34)$$

โดยที่ $\boldsymbol{\mu}$ คือ เวกเตอร์ของค่าเฉลี่ย, $\mathbf{I}$ คือ เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) และ $\mathbf{A}_1^j \to 0$ เมื่อ $j \to \infty$ ซึ่งหมายถึง ความแปรปรวนของอนุกรมเวลาทุกตัวที่อยู่ในเวกเตอร์ $\mathbf{X}_t$ สามารถหาค่าได้ อย่างไรก็ตาม จากแบบจำลองข้างต้นทั้งหมดนี้ เป็นแบบจำลอง VAR(1) เท่านั้น หากพิจารณาแบบจำลอง VAR ลำดับที่ p: VAR(p) โดยกำหนดให้มีอนุกรมเวลา 2 ชุดเช่นเดียวกันกับ VAR(1) จะสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของแบบจำลอง VAR(p) ตามระบบสมการที่ 2.24 และ 2.25 ได้ดังต่อไปนี้

$$Y_t = \alpha_{10} + \alpha_{11,1}Y_{t-1} + \alpha_{12,1}Z_{t-1} + \alpha_{11,2}Y_{t-2} + \alpha_{12,2}Z_{t-2} + ... + \alpha_{11,p}Y_{t-p} + \alpha_{12,p}Z_{t-p} + u_{1t} \quad (2.35)$$

$$Z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21,1}Y_{t-1} + \alpha_{22,1}Z_{t-1} + \alpha_{21,2}Y_{t-2} + \alpha_{22,2}Z_{t-2} + ... + \alpha_{21,p}Y_{t-p} + \alpha_{22,p}Z_{t-p} + u_{2t} \quad (2.36)$$

จากระบบสมการที่ 2.35 และ 2.36 หากมีอนุกรมเวลา n ชุด ได้แก่ $X_{1t}, X_{2t}, ..., X_{nt}$ สามารถเขียนอนุกรมเวลาดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของแบบจำลอง VAR(p) ได้ดังต่อไปนี้

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{A}_2\mathbf{X}_{t-2} + ... + \mathbf{A}_p\mathbf{X}_{t-p} + \mathbf{u}_t \quad (2.37)$$

โดยที่ $\mathbf{X}_t = \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \vdots \\ X_{nt} \end{bmatrix}_{n\times 1}$, $\mathbf{A}_0 = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \\ \vdots \\ \alpha_{n0} \end{bmatrix}_{n\times 1}$, $\mathbf{A}_i = \begin{bmatrix} \alpha_{11,i} & \alpha_{12,i} & \cdots & \alpha_{1m,i} \\ \alpha_{21,i} & \alpha_{22,i} & \cdots & \alpha_{2m,i} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1,i} & \alpha_{n2,i} & \cdots & \alpha_{nm,i} \end{bmatrix}_{n\times m}$, $i = 1,..., p$

และ $\mathbf{u}_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ \vdots \\ u_{nt} \end{bmatrix}_{n\times 1}$ หรือ $\mathbf{X}_t$ คือ เวกเตอร์ขนาด $n\times 1$ของอนุกรมเวลา n ชุดที่มีคุณสมบัติเป็น I(0) ทั้งหมด, $\mathbf{A}_0$ คือ เวกเตอร์ขนาด $n\times 1$ของค่าคงที่, $\mathbf{A}_i$ คือ เมทริกซ์ขนาด $n\times m$ของค่าสัมประสิทธิ์ของ $\mathbf{X}_{t-i}(i = 1,..., p)$ และ $\mathbf{u}_t$ คือ เวกเตอร์ขนาด $n\times 1$ของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน

จากสมการที่ 2.37 การหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของแบบจำลอง VAR(p) สามารถใช้วิธีเดียวกันกับแบบจำลอง VAR(1) ซึ่งจากแบบจำลอง VAR(p) ในสมการที่ 2.37 สามารเขียนได้ใหม่ได้ดังนี้

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{A}_0 + \sum_{i=1}^{p} \mathbf{A}_i\mathbf{X}_{t-i} + \mathbf{u}_t \quad (2.38)$$

ทั้งนี้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง VAR มีขั้นตอนต่างๆ ประกอบไปด้วย 1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล 2) การเลือกความล่าช้าที่เหมาะสม 3) ประมาณค่าแบบจำลอง VAR 4) การวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง และ 5) การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน

2.1.6.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Tests)

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) คือ ข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของกระบวนการเชิงสุ่ม (Random Process) นั้นมีค่าคงที่เมื่อเวลาได้เปลี่ยนไปและความแปรปรวนระหว่างสองช่วงเวลาขึ้นกับความล่าช้า (Lag) ระหว่างช่วงเวลาทั้งสองนั้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้ (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และอารี วิบูลย์พงศ์, 2542)

ค่าเฉลี่ย: $E(X_t) = \mu$ (2.39)

ความแปรปรวน: $Var(X_t) = \sigma^2$ (2.40)

ความแปรปรวนร่วม: $Cov(X_t, X_{t+k}) = E(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu) = \sigma_k - \mu$ (2.41)

โดยที่ X_t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งเป็นกระบวนการเชิงสุ่ม (Stochastic Variable Time Series)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลานั้น ต้องใช้ข้อมูลที่มีลักษณะนิ่งเท่านั้น หากนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยไม่ได้ทำการตรวจสอบว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่ จะทำให้ค่าสถิติที่คำนวณได้มีการแจกแจงไม่เป็นแบบมาตรฐาน (Nonstandard Distribution) ซึ่งทำให้การนำไปใช้เปรียบเทียบกับทฤษฎีต่างๆ ทางสถิติไม่ถูกต้อง เนื่องจากเปรียบเทียบทางสถิตินั้นมีข้อกำหนดสำคัญว่าข้อมูลที่นำมาใช้นั้นต้องมีการแจกแจงมาตรฐาน (Standard Distribution) การนำเอาข้อมูลที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติมาใช้มีผลทำให้เกิดการสรุปผลผิดพลาด และความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) อาทิ R^2 ที่ได้จากาการคำนวณมีค่าสูงเกินไป และหรือได้ค่าสถิติ t-test มีนัยสำคัญ หรือสูงเกินกว่าความเป็นจริง เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบว่าข้อมูลที่นำมาใช้มีลักษณะนิ่งตามข้อกำหนดทางทฤษฎีหรือไม่ สามารถทำได้โดยการตรวจสอบ Unit Root ตามวิธีของ Dickey-Fuller โดยวิธี DF (Dickey-Fuller Test) และ ADF (Augmented Dickey-Fuller Test) ซึ่งกำหนดโดยสมการที่ 2.42

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.42)$$

โดยที่ X_t, X_{t-1} คือ ตัวแปร ณ เวลา t และ t-1, ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error) และ ρ คือ สัมประสิทธิ์อัตตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation Coefficient)

โดยกำหนดสมมติหลักฐานหลักคือ $H_0: \rho = 1$ และสมมติฐานรองคือ $H_1: |\rho| < 1$

ถ้าหากว่าการทดสอบยอมรับ H_0 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) แต่ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (Stationary) และจากสมการที่ 2.42 สามารถจัดสมการรูปแบบใหม่ได้ดังต่อไปนี้ คือ

กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา $\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.43)

กรณีมีค่าคงที่ $\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.44)

กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา $\Delta X_t = \alpha + \beta T + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.45)

โดยกำหนดสมมติหลักฐานหลักคือ $H_0: \theta = 0$ และสมมติฐานรองคือ $H_1: \theta < 0$

หากว่าการทดสอบยอมรับ H_0 แสดงว่าข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งหรือมียูนิทรูท แต่หากผลการทดสอบปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งแล้ว นอกจากนี้ถ้าสมการที่ 2.43, 2.44 และ 2.45 เข้าสู่ Autoregressive Processes จะได้สมการดังต่อไปนี้

กรณีไม่มีค่าคงที่และแนวโน้มเวลา $\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.46)

กรณีมีค่าคงที่ $\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.47)

กรณีมีทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา $\Delta X_t = \alpha + \beta T + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$ (2.48)

โดยที่ X_t , X_{t-1} คือ ตัวแปร ณ เวลา t และ t-1, $\alpha, \beta, \theta, \phi$ คือ ค่าพารามิเตอร์, T คือ ค่าแนวโน้มของเวลา (Time Trend) และ ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่มที่มีลักษณะคงที่ โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น σ^2 หรือ $\varepsilon_t \sim \text{iidN}(0, \sigma^2)$

จากสมการที่ 2.46, 2.47 และ 2.48 เป็นสมการที่มีจำนวนตัวแปรเป็น Lagged Difference Terms ที่เพิ่มเข้ามา การที่ Lagged เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีโอกาสทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ที่มีลักษณะเป็นอัตตสหสัมพันธ์หรือ Serial Correlation และสามารถตรวจสอบได้โดยการทดสอบของ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ซึ่งพัฒนามาจากวิธี Dickey-Fuller Test (DF) เพื่อแก้ปัญหา Serial Correlation ในการตรวจสอบว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t-test) ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon Critical Values) (Enders, 1995)

2.1.6.2 การเลือกความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length)

จากสมการที่ 2.37 ที่มีอนุกรมเวลา n ชุดอยู่ในเวกเตอร์ $\mathbf{X}_t$ ของแบบจำลอง VAR จะต้องมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน โดยจุดมุ่งหมายหลักของการวิเคราะห์แบบจำลอง VAR คือ ต้องการหาความสัมพันธ์ที่มีต่อกันของอนุกรมเวลาใน $\mathbf{X}_t$ ดังนั้นการเลือกลำดับ (p) ที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง VAR จะต้องมีค่าที่เหมาะสม (Just Identification) ไม่ใช่ค่าที่ทำให้ต้องประมาณค่าพารามิเตอร์มากเกินความจำเป็น (Over-Identified) และไม่ใช่ค่าที่น้อยจนไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของอนุกรมเวลาที่อยู่ในแบบจำลองได้ (Under-Identified) ด้วยเหตุนี้ในการเลือกลำดับ (p) ของแบบจำลองที่เหมาะสม สามารถพิจารณาได้จากเกณฑ์ Akaike Information Criteria (AIC) โดยลำดับ p ต้องเป็นลำดับที่ทำให้ค่า AIC ต่ำที่สุด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร (ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์, 2556)

$$AIC(p) = -2\left(\frac{l}{T}\right) + \frac{2}{T}k \qquad (2.49)$$

โดยที่ l คือ ความน่าจะเป็นของการแจกแจงแบบปกติแบบหลายตัวแปร (Multivariate Normal Distribution) ที่คำนวณมาจากตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง VAR(p), T คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณประมาณค่าแบบจำลอง และ k คือ จำนวนพารามิเตอร์ที่ประมาณในแบบจำลอง VAR ซึ่งมีค่าเท่ากับ $n + pn^2$, n คือ จำนวนอนุกรมเวลาในแบบจำลอง VAR

นอกจากนี้อาจใช้ ค่า Schwartz's SBC Criterion (SBC) เป็นเกณฑ์ในพิจารณา ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$SBC(p) = -2\left(\frac{l}{T}\right) + \frac{\ln T}{T}k \qquad (2.50)$$

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่า AIC และ SBC จะพิจารณาเลือกค่าที่ต่ำที่สุด ซึ่งหมายถึง การเพิ่มตัวแปรหรือ Lags เข้าไปในแบบจำลองจะไม่ทำให้ค่าเกณฑ์เหล่านี้ลดลงแล้ว ในขณะที่เกณฑ์ทั้งสองดังกล่าวมีความแตกต่างกันให้เลือกใช้ SBC เนื่องจาก SBC มีคุณสมบัติว่า SBC จะเลือกแบบจำลองที่ถูกต้อง และแน่นอน สำหรับ AIC นั้น มีแนวโน้มที่จะเป็นลักษณะเชิงเส้นกำกับในแบบจำลองที่มีพารามิเตอร์มากเกินไป อย่างไรก็ตาม ในการพิจารณาค่าล่าช้าที่เหมาะสมระหว่างค่า AIC และ SBC ในแบบจำลอง VAR กรณีที่เป็นข้อมูลรายเดือนค่า AIC มีความเหมาะสมมากกว่าค่า SBC (Ivanov and Kilian, 2005)

เมื่อได้ลำดับ p มาแล้ว จากการพิจารณาค่า AIC หรือ SBC ต่ำที่สุดมาแล้ว ลำดับ p ที่ได้จะต้องไม่ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Serial Correlation) ในแบบจำลอง VAR(p) หากยังพบปัญหาดังกล่าว ให้เลือกลำดับอื่นๆ โดยเพิ่ม Lag Length อาทิ เพิ่มทีละ 1 หรือ 2 ลำดับ สำหรับการทดสอบว่าแบบจำลอง VAR เกิดปัญหา Serial Correlation หรือไม่ สามารถทำได้ด้วยการทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้

H_0: ไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองใน $\mathbf{u}_t$ หรือ $E(\mathbf{u}_t\mathbf{u}'_{t-i}) = 0, i = 1,...,h$ โดยที่ $h > p$

H_1: เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองใน $\mathbf{u}_t$ หรือ $E(\mathbf{u}_t\mathbf{u}'_{t-i})$ อย่างน้อย 1 ตัวไม่เป็นศูนย์

สำหรับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้างต้นคือ Ljung Box Q_h ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้ (Lütkepohl, 2005)

$$Q_h = T\sum_{j=1}^{h} tr\left\{\hat{C}'_j\hat{C}_0^{-1}\hat{C}_j\hat{C}_0^{-1}\right\} \sim \chi^2_{\left(n^2(h-p)\right)} \qquad (2.51)$$

โดยที่ $\hat{C}'_j = T^{-1}\sum_{t=i+1}^{T}\mathbf{e}_t\mathbf{e}'_{t-i}$, $\mathbf{e}_t$ คือ เวกเตอร์ค่า Residual จากแบบจำลอง VAR(p) และ n คือจำนวนอนุกรมเวลาที่อยู่ในแบบจำลอง VAR(p)

นอกจากนี้ลำดับ p ที่ได้จะต้องมีเสถียรภาพ (Stability) ซึ่งเป็นคุณสมบัติในการประมาณค่าของแบบจำลอง VAR ทั้งนี้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง VAR มีตัวแปรล่าช้าทำให้ค่าสัมประสิทธิ์มีแนวโน้มไม่คงที่ (Oscillate) สำหรับการทดสอบความมีเสถียรภาพ หรือความน่าเชื่อถือของค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง VAR(p) สามารถทำได้ด้วยการใช้ Inverse Roots of Characteristic AR Polynomial ในการทดสอบ โดยพิจารณาจากค่า Eigenvalue หรือราก (Roots) ของ Moving Average จากแบบจำลอง VAR(p) ถ้าค่า Roots ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 1 หรือมีค่าอยู่ภายใต้รัศมีวงกลม (Unit Circle) แสดงว่าผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง VAR(p) เป็นค่าที่มีเสถียรภาพ และน่าเชื่อถือ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อได้ (Lütkepohl, 1991)

2.1.6.3 ประมาณค่าแบบจำลอง VAR

การประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละสมการของแบบจำลอง VAR สามารถประมาณค่าได้ด้วยวิธี OLS หรือ Maximum Likelihood ซึ่งจะให้ผลการประมาณค่าที่มีคุณสมบัติเป็นทั้ง Consistent และ Asymptotically Efficient ในการประมาณค่าแบบจำลอง VAR ส่วนใหญ่จะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์หลายตัวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากตัวแปรอธิบายในแบบจำลอง VAR มักมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันในระดับสูง (High Multicollinearity) ซึ่งจะทำให้ค่าสถิติ t มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ดังนั้นจึงไม่ควรพิจารณาค่าสถิติ t เป็นเกณฑ์ในการกำจัดตัวแปรอธิบายออกไปจากแบบจำลอง VAR อย่างไรก็ตาม จากจุดมุ่งหมายของแบบจำลอง VAR คือ การหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของอนุกรมเวลาที่อยู่ในแบบจำลอง การกำจัดตัวแปรอธิบายออกจากแบบจำลอง VAR อย่างไม่ถูกต้อง จะทำให้สูญเสียข้อมูลสำคัญไปได้ ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) ในขั้นตอนต่อไป

2.1.6.4 การวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis)

จากการวิเคราะห์แบบจำลอง VAR ไม่สามารถวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์ได้ จึงต้องอาศัยวิธี Impulse Response Function (IRF) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้แนวคิด Moving Average เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของตัวแปรที่เป็นอนุกรมเวลาตามแบบจำลอง VAR ที่ตั้งไว้ โดยวิเคราะห์ผลกระทบเชิงพลวัตของการเปลี่ยนแปลงจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน (Shock) ที่เกิดจากตัวแปรหนึ่งหรือมีแรงกระตุ้น (Impulse) แล้วส่งผลไปยังอีกตัวแปรหนึ่งหรือมีการตอบสนอง (Response) โดยแบบจำลอง VAR จะอาศัยคุณสมบัติ Stability ของแบบจำลองในการเขียนให้อยู่ในรูปของ Vector Moving Average (VMA) สามารถทำได้ดังต่อไปนี้ (ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์, 2556)

จากแบบจำลอง VAR(1) สมการที่ 2.23

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{u}_t$$

โดยที่ $\mathbf{X}_t = \begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix}, \mathbf{X}_{t-1} = \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix}, \mathbf{A}_0 = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix}, \mathbf{A}_1 = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}$ และ $\mathbf{u}_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$

เมื่อแปลงแบบจำลอง VAR(1) ให้อยู่ในรูปของแบบจำลอง VMA(∞) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\mathbf{X}_t = \boldsymbol{\mu} + \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{A}_1^i \mathbf{u}_{t-i} \qquad (2.52)$$

โดยที่ $\boldsymbol{\mu} = E(\mathbf{X}_t)$ ซึ่งหมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวกเตอร์ $\mathbf{X}_t$ ในแบบจำลอง VAR และสามารถเขียนสมการที่ 2.52 ได้ใหม่ให้เป็นแบบจำลอง VMA ดังนี้

$$\mathbf{X}_t = \boldsymbol{\mu} + \sum_{i=0}^{\infty} \boldsymbol{\Phi}_i \mathbf{u}_{t-i} \qquad (2.53)$$

โดยที่ $\mathbf{\Phi}_i = \mathbf{A}_1^i$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ตัวที่ i ในแบบจำลอง VMA และ $\mathbf{\Phi}_0 = \mathbf{I}_n$ (n คือ จำนวนอนุกรมเวลาในแบบจำลอง VAR) ดังนั้นเมทริกซ์ $\mathbf{\Phi}_i$ จึงสามารถใช้วิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนองได้ ซึ่งสามารถอธิบายได้จากสมการที่ 2.53 ในรูปเมทริกซ์ดังต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_y \\ \mu_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t} \\ u_{2,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{11,1} & \phi_{12,1} \\ \phi_{21,1} & \phi_{22,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t-1} \\ u_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{11,2} & \phi_{12,2} \\ \phi_{21,2} & \phi_{22,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t-2} \\ u_{2,t-2} \end{bmatrix}$$
$$+ \begin{bmatrix} \phi_{11,3} & \phi_{12,3} \\ \phi_{21,3} & \phi_{22,3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t-3} \\ u_{2,t-3} \end{bmatrix} + \ldots + \begin{bmatrix} \phi_{11,i} & \phi_{12,i} \\ \phi_{21,i} & \phi_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t-i} \\ u_{2,t-i} \end{bmatrix} \quad (2.54)$$

หรือเขียนได้ว่า

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_y \\ \mu_z \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11,i} & \phi_{12,i} \\ \phi_{21,i} & \phi_{22,i} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} u_{1,t-i} \\ u_{2,t-i} \end{bmatrix} \quad (2.55)$$

จากสมการที่ 2.55 สามารถอธิบายความหมายของ $\phi_{11,i}$ ได้ว่าการตอบสนองของอนุกรมเวลา Y_t ใน i ช่วงเวลาถัดมาหลังเกิดแรงกระตุ้นของตัวแปร Y_t ขนาด 1 หน่วย ณ เวลา t = 0 โดยที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ เมื่อทำการประมาณค่าในสมการที่ 2.55 แล้วจากนั้นทำการหาตัวคูณ (Multiplier) $\phi_{nm,i}$ ของตัวแปรสุ่มความคลาดเคลื่อน u_t ในแบบจำลอง VMA ในแต่ละช่วง แล้วนำตัวคูณนั้นมา Plot เป็นกราฟเทียบกับช่วงเวลาจะได้ IRF ซึ่ง IRF สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งต่ออีกตัวแปรหนึ่งในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงบอกทิศทาง และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง รวมไปถึงขนาดของผลกระทบในแต่ละช่วงเวลาได้ โดยผลที่ได้จะเท่ากับการวิเคราะห์การตอบสนองต่อแรงกระตุ้นด้วยแบบจำลอง VAR

2.1.6.5 การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition)

การวิเคราะห์ IRF เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรที่ศึกษาแบบรายคู่ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน u_t ที่คำนวณได้ เกิดจากค่าความผิดพลาด (Error) ของตัวแปรเดียว จึงมีการใช้วิธีการแยกส่วนความแปรปรวนมาอธิบายส่วนประกอบอื่นของความแปรปรวนของค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ โดยวิธีการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนเป็นการวิเคราะห์ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบสัดส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนภายในแบบจำลองในแต่ละช่วงเวลา ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์แยกส่วนความแปรปรวนจะทำให้ทราบถึงแรงกระตุ้นจากตัวแปรใดในแบบจำลอง VAR ที่จะส่งผลกระทบต่อความแปรปรวนของค่าผิดพลาดจากการพยากรณ์ของตัวแปรหนึ่งที่มากที่สุด ดังต่อไปนี้ (ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์, 2556)

จากสมการที่ 2.53 ทำการพยากรณ์ไป h ช่วงเวลา (h-Period Forecast) จะได้

$$\mathbf{X}_{t+h} = \boldsymbol{\mu} + \sum_{i=0}^{h-i} \mathbf{\Phi}_i \mathbf{u}_{t+h-i} \quad (2.56)$$

จากสมการที่ 2.54 จะได้ความผิดพลาดจากการพยากรณ์คือ

$$\mathbf{X}_{t+h} - E(\mathbf{X}_{t+h}) = \sum_{i=0}^{h-i} \mathbf{\Phi}_i \mathbf{u}_{t+h-i} \quad (2.57)$$

โดยที่ $E(\mathbf{X}_{t+h})$ คือ ค่าความคาดหวังของ $\mathbf{X}_{t+h}$ หรือเขียนได้ว่า

$$\begin{bmatrix} Y_{t+h} \\ Z_{t+h} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E(Y_{t+h}) \\ E(Z_{t+h}) \end{bmatrix} = \sum_{i=0}^{h-i} \begin{bmatrix} \phi_{11,h-i} & \phi_{12,h-i} \\ \phi_{21,h-i} & \phi_{22,h-i} \end{bmatrix}^{h-i} \begin{bmatrix} u_{1,t+h-i} \\ u_{2,t+h-i} \end{bmatrix} \quad (2.58)$$

จากสมการที่ 2.58 กำหนดให้ $\sigma^2_{Y,h}$ คือ ความแปรปรวนของค่าผิดพลาดในการพยากรณ์ h ช่วงเวลา ซึ่งสามารถแยกส่วนความแปรปรวนในช่วงเวลาถัดไปจาก Shock ของ u_1 และ u_2 หรือ u_Y และ u_Z ได้ดังต่อไปนี้

$$u_Y = \frac{\sigma^2_Y \left[\phi^2_{11,0} + \phi^2_{11,1} + \ldots + \phi^2_{11,h-1}\right]}{\sigma^2_{Y,h}} \quad (2.59)$$

$$u_Z = \frac{\sigma^2_Z \left[\phi^2_{12,0} + \phi^2_{12,1} + \ldots + \phi^2_{12,h-1}\right]}{\sigma^2_{Y,h}} \quad (2.60)$$

จากสมการที่ 2.59 และ 2.60 จะเห็นได้ว่าความแปรปรวนของค่าผิดพลาดในการพยากรณ์ (Forecast Error Variance Decomposition) ของตัวแปรนั้นๆ เกิดจาก Shock จากตัวแปรเองในสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น นอกจากนี้หากตัวแปรใดมีสัดส่วนของความแปรปรวนสูง (Variance Proportion) แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการกำหนดหรือทำนายการเคลื่อนไหวของตัวแปรภายในได้ดี

ด้วยเหตุนี้การนำทั้งการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง และการแยกส่วนความแปรปรวนมาใช้ในการศึกษาแบบจำลอง VAR จะทำให้ทราบถึงทิศทางและขนาดของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่สนใจต่อตัวแปรอื่นๆ ได้

2.1.7 แบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์ (Quantile Regression Model)

การวิเคราะห์สมการถดถอยควอนไทล์ (Quantile Regression) ถูกเสนอโดย Koenker and Bassett (1978) ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป และประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบสมการถดถอยควอนไทล์ โดยในช่วงแรกได้การพัฒนาตัวแบบสมการถดถอยควอนไทล์ยังคงวัดค่าเข้าสู่ศูนย์กลาง (Mean) แต่ใช้ค่ามัธยฐาน (Median) แทนค่าเฉลี่ย (Average) หรือ Median Regression Model

สำหรับการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบควอนไทล์จะแตกต่างจากการวิเคราะห์การสมการถดถอยโดยทั่วไป (Ordinary Regression Analysis: OLS) โดยวิธี OLS จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ออกมาเพียงค่าเดียวที่ค่าเฉลี่ย แต่วิธี Quantile Regression จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ออกมาได้หลายค่าตามการแบ่งระดับของควอนไทล์ ซึ่งหมายความว่าถ้าหากประมาณค่าควอนไทล์ที่ 0.1 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ออกมาหนึ่งค่า ถ้าประมาณค่าควอนไทล์ที่ 0.5 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ออกมาอีกหนึ่งค่า โดยการแบ่ง

ระดับควอนไทล์จะแบ่งตามขนาดของข้อมูลตัวแปรตามจากน้อยไปมา ซึ่งจากเงื่อนไขการวิเคราะห์ที่แตกต่างกันของแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง และการแจกแจงของตัวแปร โดยสามารถลดปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าไม่เท่ากัน (Heteroskedasticity) หรือกรณีที่การแจกแจงที่มีลักษณะไม่สมมาตร หรือมีความเบ้ (Skewed) มากเกินไป ตลอดจนสามารถขจัดปัญหาของผลกระทบจากค่าสุดโต่งได้ (Robustness to Outliers) จึงทำให้สมการถดถอยควอนไทล์มีความครอบคลุม มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี OLS และได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน (กัญสุดา นิ่มอนุสสรณ์กุล และชัยวัฒน์ นิ่มอนุสสรณ์กุล, 2555) ซึ่งสมการถดถอยควอนไทล์ จะพิจารณาจากระดับของควอนไทล์ได้จากฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม Y คือ $F(y)$ ได้ดังสมการต่อไปนี้ (Chen, 2005)

$$F(y) = \text{Prob}(Y \le y) \tag{2.61}$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรสุ่ม และ y คือ ระดับที่ต้องการหาความน่าจะเป็น ดังนั้นควอนไทล์ที่ τ ของตัวแปร Y ซึ่งเป็นฟังก์ชันผกผัน (Inverse Function) สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$Q(\tau) = \inf\{y : F(y) \ge \tau\} \tag{2.62}$$

โดยที่ τ คือ ระดับควอนไทล์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \tau < 1$) และ $Q(\tau)$ คือ ฟังก์ชันผกผันของควอนไทล์ที่ τ ซึ่งตัวแบบของสมการถดถอยควอนไทล์สามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$y_i = x_{ik}\beta_k + u_i \tag{2.63}$$

หรือ
$$Q_{y_i}(\tau|x_{ik}) = x_{ik}\beta_k(\tau) + u_i \tag{2.64}$$

โดยที่ y_i คือ ตัวแปรตามของควอนไทล์ที่ τ

β_k คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ตัวที่ k

x_{ik} คือ ตัวแปรอธิบายของควอนไทล์ที่ τ

$Q_{y_i}(\tau|x_{ik})$ คือ ค่าของควอนไทล์ที่ τ

u_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของควอนไทล์ที่ τ ; $\tau \in (0,1)$

จากสมการที่ 2.64 การประมาณค่าพารามิเตอร์ $\hat{\beta}_k(\tau)$ ของสมการถดถอยควอนไทล์ จะอาศัยวิธี Least Absolute Deviation (LAD) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่อยู่ในสมการถดถอยที่ทำให้ผลรวมค่าสัมบูรณ์ของส่วนเบี่ยงเบนมีค่าน้อยที่สุดดังสมการต่อไปนี้

$$\min \hat{\beta}_k(\tau)\left[\sum_{i|y_i \ge \hat{\beta}_k x_{ik}} \tau\left|y_i - \hat{\beta}_k x_{ik}\right| + \sum_{i|y_i < \hat{\beta}_k x_{ik}} (1-\tau)\left|y_i - \hat{\beta}_k x_{ik}\right|\right] \tag{2.65}$$

จากสมการที่ 2.65 สามารถปรับสมการได้ใหม่ โดยหากเป็นควอนไทล์ที่ 0.5 (τ = 0.5) หรือที่มัธยฐานของ Y โดยที่มัธยฐานของตัวอย่าง (Sample Median) ดังนั้นค่าน้อยที่สุดของผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของส่วนเบี่ยงเบน สามารถเขียนได้ดังสมการต่อไปนี้ (Chen, 2005; Koenker, 2005)

$$\min_{\xi\in\Re}\sum_{i=1}^{n}|y_i-\xi| \qquad (2.66)$$

โดยที่ y_i คือ ตัวอย่างของตัวแปร Y ($Y=y_1,...,y_n$) และ ξ คือ ค่ามธัยฐานของ Y ดังนั้นหากต้องการหาควอนไทล์ของตัวอย่าง (Sample Quantile) หรือ $\xi(\tau)$ ณ ควอนไทล์ที่ τ หรือ $Q(\tau)$ สามารถหาได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\min_{\xi\in\Re}\sum_{i=1}^{n}\rho_\tau(y_i-\xi) \qquad (2.67)$$

โดยที่ $\rho_\tau(u)=u[\tau-\mathrm{I}(u<0)],(0<\tau<1)$ ซึ่ง $\mathrm{I}(.)$ คือ ฟังก์ชันบ่งชี้ (Indicator Function) และจากแนวคิดการประมาณค่าเฉลี่ยที่ต้องให้ค่าคลาดเคลื่อนยกกำลังสองน้อยที่สุด ดังนั้นค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง ($\hat{\mu}$) ของสมการถดถอยควอนไทล์สามารถหาได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\hat{\mu}=\mathrm{argmin}_{\mu\in\Re}\sum_{i=1}^{n}(y_i-\mu)^2 \qquad (2.68)$$

จากฟังก์ชันค่าเฉลี่ยแบบมีเงื่อนไขเชิงเส้น (Linear Conditional Mean Function) คือ $E(Y|X=x)=x'\beta$ ได้ โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม และ x คือ ตัวแปรอธิบาย ส่วน β คือ ค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งจากสมการที่ 2.68 สามารถประมาณค่า $\hat{\beta}$ ได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\hat{\beta}=\mathrm{argmin}_{\beta\in\Re^p}\sum_{i=1}^{n}(y_i-x_i'\beta)^2 \qquad (2.69)$$

จากสมการที่ 2.69 หากเป็นฟังก์ชันควอนไทล์แบบมีเงื่อนไขเชิงเส้น (Linear Conditional Quantile Function) ซึ่งก็คือ $Q(\tau|X=x)=x'\beta(\tau)$ จะสามารถประมาณค่า $\hat{\beta}(\tau)$ ได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\hat{\beta}(\tau)=\mathrm{argmin}_{\beta\in\Re^p}\sum_{i=1}^{n}\rho_\tau(y_i-x_i'\beta) \qquad (2.70)$$

จากสมการที่ 2.70 ค่า $\hat{\beta}(\tau)$ ที่ได้ ณ ระดับควอนไทล์ใดๆ ซึ่ง $\tau\in(0,1)$ แล้ว ค่า $\hat{\beta}(\tau)$ นี้จะเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยควอนไทล์ ณ ระดับควอนไทล์ที่ τ ทั้งนี้เมื่อ τ = 0.5 ซึ่งหมายถึง ค่าน้อยที่สุดของผลรวมของค่าสัมบูรณ์ของค่าความผิดพลาด (Absolute Residuals) หรือเรียกว่าสมการถดถอยมัธยฐาน (Median Regression)

2.1.8 แบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression Model)

จากแนวคิดในการวิเคราะห์สมการถดถอยควอนไทล์ของ Koenker and Bassett (1978) สามารถใช้วิเคราะห์ได้กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) และข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Section) ซึ่งหากข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบผสมหรือพาแนล (Panel) จะต้องปรับ

วิธีการประมาณค่าใหม่ที่ได้พัฒนาโดย Koenker (2004) ซึ่งสามารถทำได้ดังต่อไปนี้ (Billger and Lamarche, 2015)

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Panel สามารถพิจารณาได้ดังสมการต่อไปนี้

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + u_{it} \quad ; \text{i} = 1,..., \text{n}; \text{t} = 1,..., \text{m}_\text{i} \qquad (2.71)$$

จากสมการที่ 2.71 การวิเคราะห์สมการถดถอยควอนไทล์จะให้ความสำคัญกับ α_i ที่เป็นตัวแปรแฝง และอาจมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบาย x_{ij} ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปในการประมาณค่าแบบจำลองที่มีเงื่อนไขผลกระทบคงที่ (Fixed Effect) ดังนั้นสามารถปรับสมการที่ 2.71 ให้อยู่ในลักษณะของสมการถดถอยแบบควอนไทล์ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$Q_{y_{it}}(\tau_j|x_{it}) = \alpha_i + x'_{it}\beta(\tau_j) \quad ; \text{j} = 1,..., \text{q} \qquad (2.72)$$

โดยที่ τ_j คือ ระดับควอนไทล์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \tau < 1$) และ $Q_{y_{it}}(\tau_j|x_{it})$ คือ ฟังก์ชันแบบมีเงื่อนไขของควอนไทล์ที่ τ_j ทั้งนี้จากสมการที่ 2.72 สามารถประมาณค่าสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\min_{(\alpha,\beta)} \sum_{j=1}^{q}\sum_{t=1}^{m_i}\sum_{i=1}^{n} w_j \rho_{\tau_j}(y_{it} - x'_{it}\beta(\tau_j) - \alpha_i) + \lambda \text{Pen}(\alpha) \qquad (2.73)$$

โดยที่ $\rho_{\tau_j}(u) = u[\tau_j - \text{I}(u < 0)], (0 < \tau < 1)$ และ w_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนักสัมพัทธ์ (Relative Weight) ที่กำหนดในแต่ละระดับควอนไทล์ และ λ เป็นตัวปรับค่าพารามิเตอร์ ทั้งนี้ค่า α_i อยู่ภายใต้ข้อสมมติของความเป็นอิสระกันระหว่างหน่วยข้อมูลภาคตัดขวาง อย่างไรก็ตาม การใช้แบบจำลองที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอาจมีความเหมาะสมมากกว่า และเป็นรูปแบบทางเลือกให้กับการประมาณค่าที่มีปรับค่าใหม่ด้วยการเพิ่มค่าความผิดพลาดในแบบจำลอง (Penalty) ในที่นี้จะพิจารณาจาก ($\lambda \text{Pen}(\alpha)$) หาก λ = 0 จะใช้วิธีการประมาณค่าสมการถดถอยควอนไทล์แบบผลกระทบคงที่ (Fixed Effect) และหาก $\lambda >$ 0 จะใช้วิธีการประมาณสมการถดถอยควอนไทล์ที่ปรับค่าใหม่แบบผลกระทบคงที่

ดังนั้นเพื่อให้การประมาณค่า $\hat{\beta}(\tau)$ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นจะต้องเพิ่มกฎเกณฑ์บางอย่าง เพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากความซับซ้อนของการขาดคุณสมบัติของการแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่ได้เพิ่มเข้ามา (α_i) ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์สมการถดถอยพาแนลควอนไทล์จึงสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

(1) แบบจำลอง Pooled Quantile Regression จะใช้ในการประมาณค่า เมื่อ $\lambda \to \infty$ ซึ่งสามารถประมาณค่าได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\hat{\beta}(\tau) = \underset{\beta}{\text{argmin}} \sum_{t=1}^{m_i}\sum_{i=1}^{n} \rho_\tau(y_{it} - x'_{it}\beta) \qquad (2.74)$$

(2) แบบจำลอง Quantile Regression with Fixed Effect จะใช้ในการประมาณค่า เมื่อ $\lambda \to 0$ ซึ่งสามารถประมาณค่าได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\left(\hat{\alpha}_i, \hat{\beta}(\tau_j)\right) = \underset{\alpha,\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{j=1}^{q}\sum_{t=1}^{m_i}\sum_{i=1}^{n} \rho_\tau\left(y_{it} - x_{it}'\beta(\tau_j) - \alpha_i\right) \qquad (2.75)$$

(3) แบบจำลอง Penalized Quantile Regression with Fixed Effect จะใช้ในการประมาณค่า เมื่อ $\lambda \to \infty$ และจำนวนตัวอย่าง (n) มีจำนวนมาก โดยที่ α_i จะมีค่าเฉลี่ยเป็นค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา และถูกรวมกับค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งไม่สามารถสังเกตในแบบจำลอง อีกทั้งจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบาย หรือเป็นแบบจำลอง Random Effect ซึ่งสามารถประมาณค่าได้ดังสมการต่อไปนี้ (Koenker, 2004; Billger and Lamarche, 2015)

$$\left(\hat{\alpha}_i(\lambda), \hat{\beta}(\tau_j, \lambda)\right) = \underset{\alpha,\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{j=1}^{q}\sum_{t=1}^{m_i}\sum_{i=1}^{n} \rho_\tau\left(y_{it} - x_{it}'\beta(\tau_j) - \alpha_i\right) + \lambda\sum_{i=1}^{n}|\alpha_i| \quad (2.76)$$

ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นการรวมข้อมูลของตัวอย่างในแต่ละควอนไทล์เข้าด้วยกัน จึงทำให้วิธีการนี้เหมาะกับกรณีที่ข้อมูลภาคตัดขวางไม่มีความเป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลภาคตัดขวาง

อย่างไรก็ตาม หากข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบพาแนล โดยเป็นข้อมูลที่มีลักษณะผสมระหว่างข้อมูลภาคตัดขวาง และข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งจะต้องทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูล เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ที่ไม่คงที่ รวมไปถึงเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยสมมติข้อมูลพาแนลมีลักษณะอัตถดถอยอันดับที่ 1 หรือมีลักษณะเป็น AR(1) ดังสมการต่อไปนี้

$$y_{it} = \rho_i y_{it-1} + x_{it}'\beta + u_{it} \qquad (2.77)$$

โดยที่ y_{it} คือ ตัวแปรตามสำหรับข้อมูลภาคตัดขวางที่ i ณ เวลาที่ t

x_{ij}' คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอธิบายสำหรับข้อมูลภาคตัดขวางที่ i ณ เวลาที่ t

β คือ เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ (Coefficient)

ρ_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของอัตถดถอย (Autoregressive Coefficients)

u_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Terms) $u_{it} \sim \text{iid}N(0, \sigma^2)$

i คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (i = 1,..., N)

t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา (t = 1,..., T)

ถ้า $|\rho_i| < 1$ หมายความว่าข้อมูลพาแนลมีลักษณะนิ่ง หาก $|\rho_i| = 1$ หมายความว่าข้อมูลพาแนลมีลักษณะไม่นิ่ง

สำหรับการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนล หรือพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Tests) สามารถทำการทดสอบได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

(1) วิธี Levin, Lin and Chu หรือ LLC Test โดยกำหนดสมมติฐานหลักคือ ข้อมูลอนุกรมเวลามี Unit Root ขณะที่สมมติฐานทางเลือกคือ ข้อมูลอนุกรมเวลามีความนิ่ง โดยมีค่าความล่าช้า

(Lag Order: γ_i) ที่เปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลอนุกรมเวลา และข้อมูลภาคตัดขวาง โดยในการทดสอบจะพิจารณาจากแบบจำลอง Dickey-Fuller (ADF) ได้ดังสมการต่อไปนี้ (Levin et al, 2002)

$$\Delta y_{it} = \gamma_i y_{it-1} + \sum_{L=1}^{\rho_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + x'_{it}\beta + u_{it} \qquad (2.78)$$

โดยที่ $\gamma_i = \rho_i - 1$ และมีสมมติฐานในการทดสอบคือ ข้อมูลมีลักษณะนิ่งไม่นิ่ง ($H_0: \gamma_i = 0$) หรือมี Unit Root และสมมติฐานทางเลือกคือ ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง ($H_1: \gamma_i < 0$) และทดสอบด้วยสถิติ t โดยมีสูตรในการคำนวณดังต่อไปนี้ (เสาวลักษณ์ ด้วงอิน และประพัฒชนม์ จริยะพันธุ์, 2554)

$$t_\gamma = \frac{\hat{\gamma}}{\hat{\sigma}(\hat{\gamma})} \qquad (2.79)$$

โดยที่ $\hat{\sigma}(\hat{\gamma})$ หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\hat{\gamma}$

(2) วิธี Im, Pesaran and Shin หรือ IPS Test โดยเป็นวิธีที่พัฒนาจากวิธี LLC ในการทดสอบ Unit Root สำหรับข้อมูลพาแนล เนื่องจากวิธี LLC มีข้อจำกัด ที่ค่า ρ_i จะต้องมีค่าไม่แตกต่างกันสำหรับทุกหน่วย i หรือ $\rho_i = \rho$ ในขณะที่วิธี IPS ยอมให้ค่าสัมประสิทธิ์ ρ_i มีค่าที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวางภายใต้สมมติฐานทางเลือก (Im et al, 2003) ซึ่งสามารถเขียนสมมติฐานในการทดสอบได้ดังต่อไปนี้ (อนัสปรีย์ ไชยวรรณ และณัฏฐินี ศรีจันทร์, 2556)

$$H_0 : \gamma_i = 0 ; \forall_i$$

$$H_1 : \begin{cases} \gamma_i < 0 & i = 1,...,N_1 \\ \gamma_i = 0 & i = N_1 + 1,...,N \end{cases};$$

ดังนั้นหากยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 หมายความว่าทุกข้อมูลภาคตัดขวางของข้อมูลพาแนลมี Unit Root หรือข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง และหากยอมรับสมมติฐานทางเลือก H_1 หมายความว่ามีเพียงบางข้อมูลภาคตัดขวางของข้อมูลพาแนลเท่านั้นที่มี Unit Root และสามารถทดสอบด้วยสถิติ t ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของสถิติ t สำหรับ γ_i คือ $t_{iT}(\rho_i)$ ซึ่งคำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} t_{iT}(\rho_i) \qquad (2.80)$$

เมื่อ $T \to \infty$ และ $N \to \infty$ แล้ว วิธี IPS แสดงให้เห็นว่าเมื่อปรับมาตรฐาน (Standardized) ค่า $\bar{t}$ แล้ว จะมีการแจกแจงปกติมาตรฐานเชิงเส้น (Asymptotic Standard Normal Distribution) และสามารถเขียนเป็นสมการใหม่ได้ดังต่อไปนี้

$$t_{IPS} = \frac{\sqrt{N}\left(\bar{t} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} E(t_{iT} | \rho_i = 0) \right)}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \mathrm{var}(t_{iT} | \rho_i = 0)}} \to N(0,1) \qquad (2.81)$$

โดยที่ $E(t_{iT} | \rho_i = 0)$ คือ ค่าคาดหวังของค่าเฉลี่ย (Expected Mean) และ $\mathrm{var}(t_{iT} | \rho_i = 0)$ คือ ค่าคาดหวังของความแปรปรวน (Expected Variance) ของสถิติ t ที่ได้จากการประมาณ ADF

(3) วิธี Fisher-ADF และ Fisher-PP หรือ Fisher-Type Test โดยเป็นวิธีที่ทำการรวมค่า P-Values ของการทดสอบ Unit Root ของแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง จากสมการ ADF ของแต่ละหน่วย i และ p_i คือ ค่า P-Value ของข้อมูลภาคตัดขวางทั้งหมด N จำนวนแล้ว จะได้ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบดังต่อไปนี้ (Maddala and Wu, 1999; Choi, 2001)

$$P = -2\sum_{i=1}^{N} \ln(p_i) \rightarrow \chi^2_{2N} \qquad (2.82)$$

โดยที่ P คือ ค่าที่ใช้ในการทดสอบ Unit Root ของแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง และการแจกแจงแบบ Chi-Square (χ^2) ที่ระดับวามเป็นอิสระเท่ากับ 2N โดย Choi (2001) ได้เสนอวิธีการทดสอบ The Inverse Normal Test (Z) ดังนี้

$$Z = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^{N} \Phi^{-1}(p_i) \rightarrow N(0,1) \qquad (2.83)$$

โดยที่ Φ คือ ฟังก์ชั่นการแจกแจงสะสมแบบปกติมาตรฐาน ซึ่งสมมติฐานหลัก (H_0) เหมือนกับวิธี IPS และสามารถนำมาใช้กับข้อมูล Unbalanced Panel Data ได้

2.2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาที่ผ่านมาในประเด็นของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินที่นำมาสู่การพัฒนาบริการทางการเงิน หรือนวัตกรรมทางการเงิน และประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจการเงิน และเทคโนโลยีทางการเงิน ตลอดจนโครงสร้างเงินทุน และลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ที่จะส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงแบ่งการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

2.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินนั้น ส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาระบบนวัตกรรมทางการเงิน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีความหลากหลายมากขึ้น โดยนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางการเงินทั้งการชำระเงิน การระดุมทุน การฝากเงิน และการกู้ยืมเงิน ตลอดจนการซื้อขายและวิเคราะห์หลักทรัพย์ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผู้ให้บริการทางการเงินโดยตรง หรือธนาคารพาณิชย์ ทำให้ธนาคารพาณิชย์ต้องลงทุนเพิ่มขึ้นสำหรับการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น ได้แก่ การโอนเงิน การชำระค่าสินค้าและบริการ หรือค่าสาธารณูปโภคต่างๆ รวมไปถึงการให้บริการผ่านทางออนไลน์ (E-banking) หรือ Digital Banking อย่างไรก็ตาม การลงทุนในนวัตกรรมทางการเงินจะส่งผลต่อต้นทุน และผล

การดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ซึ่ง Türkmen and Degerli (2015) ได้ให้ความเห็นว่าแนวโน้มของการให้บริการทางการเงินในอนาคตจะต้องเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการให้บริการทางการเงินผ่านทาง Smartphone ทั้งระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Mobile Wallet) ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคการเงินทั้งสิ้น ดังเช่นที่ระบบบัตรเครดิตเคยลดความสำคัญของการถือเงินสดลงมาแล้ว ดังนั้นธนาคารจะต้องให้ความสำคัญกับการนำนวัตกรรมมาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้นให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป เช่นเดียวกันกับผลการศึกษาของ Omarini (2017) ทั้งนี้ Ozili (2018) ยังกล่าวอีกว่านวัตกรรมทางการเงิน หรือการเงินดิจิทัลนั้นส่งผลกระทบต่อภาพรวมและเสถียรภาพทางการเงินในทิศทางเดียวกัน ทั้งในประเทศกำลังพัฒนาและประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ โดยธนาคารควรให้บริการทางการเงินแบบดิจิทัลมากขึ้น ถึงแม้ว่าลูกค้าที่ใช้บริการทางการเงินส่วนใหญ่จะมีรายได้ต่ำ แต่ก็คุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับความสะดวกสบายที่ลูกค้าได้รับ

นวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นมานั้นมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของธนาคาร โดยจากงานวิจัยของ Akhisar et al. (2015) ที่ศึกษาผลกระทบของนวัตกรรมต่อผลการดำเนินงานของธนาคารในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา จำนวน 23 ประเทศ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึง 2556 พบว่าหนึ่งในนวัตกรรมคืออินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง (Internet Banking) ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธนาคารในทิศทางตรงกันข้าม ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เนื่องจากความแตกต่างกันของการให้บริการทางการเงินของธนาคารในแต่ละประเทศรวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐาน ต้นทุน และพฤติกรรมของลูกค้าที่ยังคงใช้บริการทางการเงินแบบเดิมอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tunay et al. (2015) ที่ใช้การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Dumitrescu-Hurlin Panel Causality Tests) พบว่า Internet Banking มีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของธนาคารในภาพรวมของทั้ง 30 ประเทศในทวีปยุโรป ทั้งนี้ประเทศในเขตยูโรนั้น Internet Banking กับผลการดำเนินงานของธนาคารมีความสัมพันธ์กัน แต่ประเทศนอกเขตยูโรไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากกลุ่มประเทศนอกเขตยูโรลูกค้ายังคงต้องการใช้บริการทางการเงินรูปแบบเดิมอยู่เช่นเดียวกัน รวมไปถึงผลการวิจัยของ Adaramola and Kolapo (2019) ที่สรุปว่าปริมาณการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Banking) ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในทิศทางเดียวกันในประเทศไนจีเรีย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ahmed and Wamugo (2018) ที่ศึกษาเช่นเดียวกันในประเทศเคนย่า นอกจากปริมาณการทำธุรกรรมแล้ว มูลค่าการใช้ Internet Banking และ Mobile Banking ยังมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์เช่นเดียวกันทั้งใน 12 ประเทศอิสลาม (Torki et al., 2020) และประเทศไนจีเรีย (Frank and Binaebi, 2019; Okafor, 2020) รวมไปถึงประเทศจอร์แดน (Alghusin et al., 2017) รวันดา (Harelimana, 2018) และปากีสถาน (Tahir et al., 2018) อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยของ Akhisar et al. (2015); Tunay

et al. (2015) ได้ใช้อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) เป็นตัวแทนของผลการดำเนินงานของธนาคาร ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงินที่ทำหน้าที่ระดมเงินทุนและจัดสรรเงินทุน ซึ่งมีรายได้จากการปล่อยสินเชื่อเป็นหลัก ประกอบกับจะต้องบริหารสินทรัพย์ให้เกิดประสิทธิภาพ ดังนั้นอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจึงเป็นเครื่องชี้วัดที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการทำกำไร หรือผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ได้เหมาะสมกว่า (สิปปภาส พรสุขสว่าง, 2553) ดังงานวิจัยของ Siddik et al. (2016); Ogutu and Fatoki (2019) ที่ศึกษาผลกระทบของ E-banking ต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศบังกลาเทศ และเคนย่า ตามลำดับ

นอกจากนี้ Yao et al. (2018) ได้ศึกษาผลกระทบของนวัตกรรมการชำระเงินที่มีต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ และวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมการเงินในประเทศจีน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2557 ด้วยตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (VAR) โดยผลการศึกษาพบว่านวัตกรรมการชำระเงินมีอิทธิพลเชิงบวกกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ และยังส่งเสริมทำให้เกิดการพัฒนาในอุตสาหกรรมการเงินภายในประเทศอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Chai et al. (2016) ที่พบว่านวัตกรรมและเทคโนโลยีมีอิทธิพลเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศมาเลเซีย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ไม่เพียงแต่จะมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นเท่านั้น นวัตกรรมทางการเงินยังมีความสัมพันธ์กับการดำเนินงานของธนาคารในระยะยาวอีกด้วย ซึ่งจากผลการวิจัยของ Scott et al. (2017) พบว่านวัตกรรมทางการเงินส่งผลต่อความสามารถในการทำกำไรหรือการดำเนินงานของธนาคารในทิศทางเดียวกันในระยะยาวของ 29 ประเทศในทวีปยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนวัตกรรมทางการเงินจะส่งผลทำให้ธนาคารขนาดเล็กมีความสามารถในการทำกำไรมากกว่าธนาคารขนาดใหญ่ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ David and Kaulihowa (2018); Mustapha (2018) ที่ศึกษาในประเทศนามิเบีย และไนจีเรีย ตามลำดับ ไม่เพียงเท่านี้ Stoica et al. (2015) ยังได้ให้ข้อสรุปว่านวัตกรรมทางการเงินส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศโรมาเนียเช่นเดียวกัน อีกทั้ง Omarini (2018) ยังให้เหตุผลสนับสนุนว่าในอนาคตความสามารถในการทำกำไรของธนาคารจะขึ้นอยู่กับการพัฒนานวัตกรรมในการให้บริการทางการเงิน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของธนาคารเอง ด้วยเหตุนี้ธนาคารจึงควรปรับตัวด้วยการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น เช่นเดียวกันกับ Tan et al. (2016) ที่อธิบายว่านวัตกรรมในการให้บริการทางการเงินทั้ง Internet Banking และ Mobile Banking ตลอดจนการรักษาสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคมจะทำให้ธนาคารพาณิชย์ประสบความสำเร็จในอนาคตได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในครั้งนี้จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยแบบจำลอง

VAR ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้มากกว่า 2 ตัวแปรที่ส่งผลกระทบซึ่งกันและกันได้

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

จากการศึกษาที่ผ่านมาการวัดค่าประสิทธิภาพที่อาศัยหลักการของ Frontier Analysis ตามแนวคิดของ Farrell (1957) ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีเชิงปริมาณ ได้แก่ วิธี Stochastic Frontier Analysis (SFA) และวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ทั้งนี้การศึกษาประสิทธิภาพด้วยวิธี SFA จะใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้วิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) ในการประมาณค่าสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบ Cobb-Douglas หรือแบบ Translog (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555) พบในงานวิจัยของ Muazaroh et al. (2012); Pampurini and Quaranta (2018); Ding and Sickles (2018); Fang et al. (2019); Djalilov and Piesse (2019); Lin (2019); Pacelli et al. (2019) โดยวัดค่าประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี SFA ทั้งในประเทศอินโดนีเซีย จีน แคนนาดา สหรัฐอเมริกา และประเทศในทวีปยุโรป อย่างไรก็ตาม วิธี SFA นอกจากจะต้องกำหนดรูปแบบฟังก์ชันแล้วยังมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่สำคัญคือ จะต้องกำหนดลักษณะของการกระจายของค่าประสิทธิภาพที่เป็นตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic) ด้วย รวมไปถึงหากผลผลิตมีมากกว่า 1 ชนิดจะมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนขึ้น ซึ่งจะต้องมีจำนวนตัวอย่างเพียงพอต่อการวิเคราะห์ (นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา, 2549; ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์, 2558) ในขณะที่วิธี DEA นั้นมีข้อได้เปรียบหลายประการเมื่อเทียบกับวิธี SFA อาทิ สามารถใช้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multiple Inputs and Outputs) และไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงรูปแบบฟังก์ชันฟอร์ม หรือแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนสามารถใช้ในกรณีที่ข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย และผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบนั้นสามารถใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์มาอธิบายได้ (ประสพชัย พสุนนท์, 2548; อัครพงศ์ อั้นทอง และคณะ, 2558) ดังนั้นวิธี DEA จึงมีความยืดหยุ่นมากกว่าในการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี DEA ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละยุคสมัย อีกทั้งยังมีการกำหนดปัจจัยการผลิตและผลผลิต รวมไปถึงการวิเคราะห์ทั้งทางด้านปัจจัยการผลิต หรือด้านผลผลิตที่แตกต่างกันไป โดยจากการศึกษาของอรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559); กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย (2561) ที่วิเคราะห์ทางด้านผลผลิต พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2556 มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพียงร้อยละ 45.45 จากจำนวน 22 ธนาคาร ซึ่งมีสัดส่วนลดลงร้อยละ 47.41 จากในช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง 2549 และมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 91.35 ไม่ว่าจะ

เป็นทั้งในแนวคิดที่ธนาคารพาณิชย์มีฐานะเป็นตัวกลางทางการเงิน หรือหน่วยธุรกิจ เช่นเดียวกันกับ Adusei (2016) ที่สรุปว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศกาน่าจำนวน 23 ธนาคาร มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพียงร้อยละ 47.82 เท่านั้น และมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 89.00 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ Batir et al. (2017) ที่พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกีมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยร้อยละ 78.33 จากจำนวน 32 ธนาคาร อย่างไรก็ตาม ในอีกหลายๆ ประเทศ ธนาคารพาณิชย์ยังคงมีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งจากผลการวิจัยของ Henriques et al. (2018); Adesina (2019) ได้ระบุว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศบราซิล และอีก 31 ประเทศในทวีปแอฟริกามีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ โดยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยเพียงร้อยละ 51.40 และ 55.93 เท่านั้น ตามลำดับ

ทั้งนี้จากผลการวิจัยของอรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559); Adusei (2016); Batir et al. (2017) ได้ให้ข้อสรุปว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กสามารถบริหารจัดการได้ง่ายกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ถึงแม้ว่าจะมีส่วนแบ่งทางการตลาดน้อยกว่าก็ตาม ตลอดจนความแตกต่างของประสิทธิภาพในแต่ละประเทศนั้นยังขึ้นอยู่กับนโยบายรัฐบาลของแต่ละประเทศนั้นๆ ด้วย ซึ่งรวมไปถึงประเทศในทวีปยุโรปเช่นกัน โดยพบในการศึกษาประสิทธิภาพของ Shaddady and Moore (2019) ที่ระบุว่าธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยร้อยละ 52.33 จากจำนวน 2,210 ธนาคาร และธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ได้รับผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนนโยบายทางการเงินของรัฐบาลมากที่สุด ใน 47 ประเทศทั่วทวีปยุโรป ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Diallo (2018) ที่พบว่าธนาคารมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยร้อยละ 79.80 จากจำนวน 1,368 ธนาคารใน 38 ประเทศทั่วโลก และรัฐบาลควรให้ความสำคัญในการดำเนินนโยบายการเงินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของธนาคารโดยเฉพาะในช่วงที่เกิดวิกฤติทางการเงิน เนื่องจากประสิทธิภาพของธนาคารนั้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในแต่ละประเทศ เช่นเดียวกันกับ Asimakopoulos et al. (2018) ที่ศึกษาในเขตยูโรอีก 17 ประเทศ อย่างไรก็ตาม Hajer and Anis (2018) ได้อธิบายว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศตูนิเซียมีประสิทธิภาพสูง โดยมีค่าเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 99.30 ซึ่งวิเคราะห์จากธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 ธนาคาร และยังไม่มีนโยบายเชิงประจักษ์ของรัฐบาลที่จะส่งผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

นอกจากนี้ Kamarudin et al. (2019) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ (อิสลาม) ในประเทศมาเลเซีย พบว่าธนาคารพาณิชย์ต่างประเทศมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยมากกว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศอยู่ร้อยละ 13.24 จากจำนวน 6 และ 11 ธนาคารตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานนั้น มีสาเหตุมาจากความแตกต่างทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศ และต่างประเทศ เช่นเดียวกันกับ Partovi and Matousek (2019) ที่

อธิบายว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกีมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยต่ำกว่าธนาคารพาณิชย์จากต่างประเทศอยู่ร้อยละ 9.63 ทั้งนี้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน ซึ่งก่อให้เกิดนวัตกรรมทางการเงิน และถูกนำมาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น จึงส่งผลทำให้การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ได้มีการนำตัวแปรทางด้านเทคโนโลยีทางการเงินที่ถือเป็นปัจจัยการผลิตเข้ามาร่วมในการวิเคราะห์ด้วย โดย Stoica et al. (2015) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศโรมาเนีย ซึ่งมีปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือเป็นการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงิน และให้ข้อสรุปว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศโรมาเนียจะมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากขึ้น หากมีการลงทุนทางเทคโนโลยีทางการเงินมากขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในครั้งนี้จะพิจารณาการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินร่วมกับการวิเคราะห์ในส่วนของปัจจัยการผลิตด้วย

จากงานวิจัยที่ผ่านมาข้างต้นเป็นการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี DEA ตามแนวคิดของ Farrell (1957) โดยใช้แบบจำลอง CCR (Charnes et al., 1978) และ BCC (Banker et al., 1984) ในการวัดประสิทธิภาพ หากธนาคารพาณิชย์ใดมีประสิทธิภาพ (θ^* = 1) ในกรณีนี้จะต้องไม่มีปัจจัยการผลิตส่วนเกิน และผลผลิตส่วนที่ขาด หรือไม่มี Slacks ซึ่งทั้งแบบจำลอง CCR และ BCC ไม่ได้พิจารณาถึง Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยตรง ถึงแม้ว่าจะมีการนำ Slacks เข้ามาร่วมในการวัดประสิทธิภาพก็ตาม (Charnes et al., 1985) ดังนั้น Tone (2001) จึงได้เสนอแบบจำลอง Slacks-Based Measure (SBM) ที่สามารถจัดการกับ Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้โดยตรง ซึ่งถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ โดย Sufian and Kamarudin (2014); Kamarudin et al. (2016) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศบังกลาเทศจำนวน 31 ธนาคาร พบว่าธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยร้อยละ 66.77 และ 63.95 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับ Shafiee et al. (2014); Ohsato and Takahashi (2015); Dar et al. (2017); Zhou and Zhu (2017); Kasim et al. (2019) ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศอิหร่าน ญี่ปุ่น อินเดีย จีน และมาเลเซีย ตามลำดับ

นอกจากประเทศในทวีปเอเชียแล้ว ในการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยแบบจำลอง SBM ยังได้รับความนิยม และถูกนำไปประยุกต์ใช้ในประเทศต่างๆ ของทวีปยุโรปทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ ตลอดจนประเทศอื่นทั่วทั้งโลก จากการศึกษาของ Kocisova et al. (2017); Ouenniche and Carrales (2018) ที่ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในทวีปยุโรป 27 ประเทศ และสหราชอาณาจักร ตามลำดับ รวมไปถึง Branco et al. (2017); Wang et al. (2019) ที่ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคาร

พาณิชย์ขนาดใหญ่จากประเทศชั้นนำทั่วโลก จำนวน 18 ธนาคาร อาทิ สหรัฐอเมริกา สวีเดน ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ บราซิล เกาหลีใต้ และสิงคโปร์ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในครั้งนี้จะวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธี DEA โดยใช้แบบจำลอง SBM

2.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

จากการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ผ่านมาด้วยวิธี DEA ทั้งที่เป็นแบบจำลอง CCR (Charnes et al., 1978) และ BCC (Banker et al., 1984) ตลอดจน SBM (Tone, 2001) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ และยังไม่ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดความมีประสิทธิภาพ หรือไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้มีการเสนอวิธี DEA แบบสองขั้นตอน (DEA Two-Stage Method) ซึ่งสามารถทำได้โดย ขั้นตอนแรกทำการวัดประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี DEA และขั้นตอนต่อมาทำการสร้างสมการถดถอยระหว่างค่าประสิทธิภาพที่ประเมินได้จากขั้นตอนแรกกับตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) ที่สามารถควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพ หรือไม่มีประสิทธิภาพเหมือนดังเช่นวิธี SFA ที่เป็นแบบจำลอง Technical Efficient Effect (Battese and Coelli, 1993)

สำหรับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งเป็นวิธี DEA แบบสองขั้นตอน โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองส่วนใหญ่จะนิยมใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) หรือวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (MLE) ในการประมาณค่า อย่างไรก็ตามในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี OLS นั้นอาจทำให้ตัวประมาณค่าที่ได้ขาดคุณสมบัติความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) เนื่องจากตัวแปรตาม (Endogenous) ของสมการ หรือค่าประสิทธิภาพมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งมีการแจกแจงแบบตัดปลาย (Truncated) ด้วยเหตุนี้การใช้วิธี OLS อาจทำให้เกิดปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroskedasticity) (Greene, 2012) โดย Kamarudin et al. (2016); Horvatova (2018); Kamarudin et al. (2019) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศบังกลาเทศ มาเลเซีย และอีก 10 ประเทศในทวีปยุโรปกลาง และยุโรปตะวันออก ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป (Generalized Least Squares: GLS) ซึ่งเป็นวิธีที่มีพื้นฐานมาจากวิธี OLS และสามารถขจัดปัญหา Heteroskedasticity ได้ รวมไปถึงวิธีการประมาณค่าแบบโมเมนต์ทั่วไป (Generalized Method of Moments: GMM) ซึ่งใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์กรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบพาแนล หรือข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) และอาจเกิดปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) ได้ ดังงานวิจัยของ Adesina (2019); Ding and Sickles (2019); Djalilov and Piesse (2019); Phan

et al. (2019) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี GMM

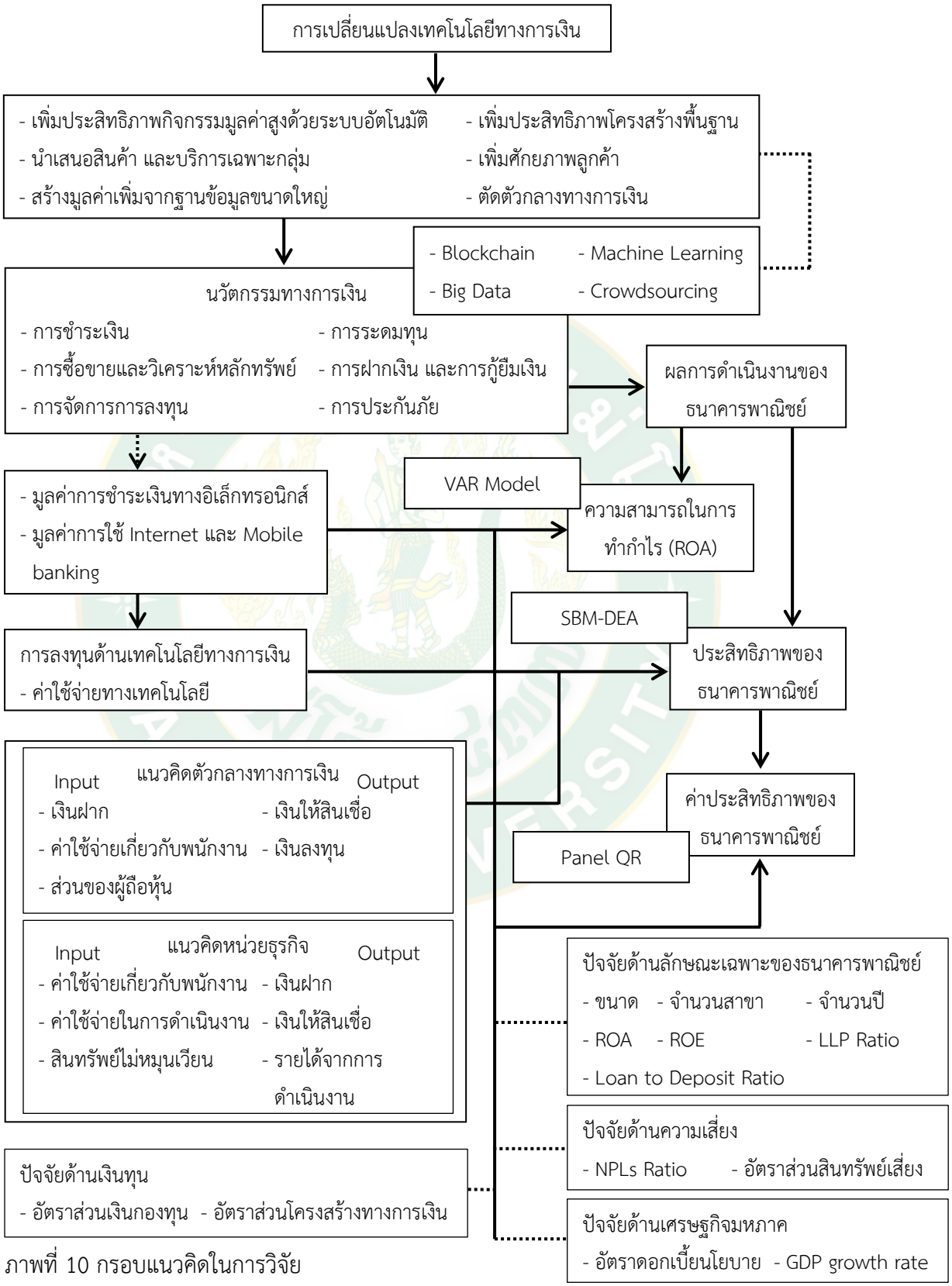
ทั้งนี้จากค่าประสิทธิภาพที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งสามารถใช้วิธี MLE ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองโทบิต (Tobit Model) ได้ และมีความเหมาะสมกว่าวิธี OLS เนื่องจากค่าประสิทธิภาพมีการแจกแจงแบบตัดปลาย (อัครพงศ์ อั้นทอง, 2555) โดย Neupane (2013); Batir et al. (2017); Adesina (2019); Wanke et al. (2019) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศเนปาล ตุรกี และอีก 31 ประเทศในทวีปแอฟริกาตลอดจนในอีก 20 ประเทศในตะวันออกกลาง และแอฟริกาเหนือ ตามลำดับ ด้วยแบบจำลอง Tobit อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแบบจำลอง Tobit จะมีความเหมาะสมในการประมาณค่ามากกว่าวิธี OLS แต่ก็มีข้อจำกัด หากข้อมูลมีความแตกต่างกันมาก หรือเกิดปัญหาค่านอกเกณฑ์ในการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Outliers) และค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้ จึงได้มีการใช้วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์ (Quantile Regression) ที่เสนอโดย Koenker and Bassett (1978) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่กล่าวมาข้างต้นได้ และยังสามารถอธิบายได้ถึงความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละควอนไทล์ที่อาจจะส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพที่แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้นแบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งพบในงานวิจัยของ Amidu and Harvey (2016); Djalilov and Piesse (2019); Partovi and Matousek (2019); Shaddady and Moore (2019) รวมไปถึง Koutsomanoli-Filippaki and Mamatzakis (2011); Mamatzakis et al. (2012) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ด้วยแบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์เช่นเดียวกัน ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในครั้งนี้จะวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะเป็นแบบพาแนล

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ผ่านมาด้วยวิธีการต่างๆ ทั้ง GLS, GMM, Tobit และ Quantile Regression นั้น จะมีการกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่แตกต่างกัน และสามารถจำแนกปัจจัยออกเป็น 4 ด้าน (Ding and Sickles, 2019) ประกอบไปด้วยด้านเงินทุน ด้านความเสี่ยง ด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ และด้านเศรษฐกิจมหภาค ซึ่งจากผลการวิจัยของ Horvatova (2018); Partovi and Matousek (2019) ได้อธิบายว่าปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์นั้นส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ และ Kamarudin et al. (2016); Adesina (2019); Kamarudin et al. (2019) ได้สรุปเพิ่มเติมว่าปัจจัยทางด้าน

เศรษฐกิจมหภาคก็ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์เช่นกัน รวมไปถึง Neupane (2013); Batir et al. (2017); Djalilov and Piesse (2019); Shaddady and Moore (2019) ได้ให้ข้อสรุปว่ายังมีปัจจัยทางด้านเงินทุน และปัจจัยทางด้านความเสี่ยงที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์อีกด้วย

ในสถานการณ์ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินที่เกิดขึ้น นำไปสู่นวัตกรรมทางการเงิน และเข้ามามีบทบาทต่อการให้บริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์มากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญและส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ โดยสุภาสีริ์ ชินสุขใจประเสริฐ (2560) ระบุว่าค่าประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยนั้นมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับปริมาณการทำธุรกรรมทางการเงินผ่าน Mobile Banking ของธนาคารพาณิชย์ไทยทั้งระบบ ในทิศทางเดียวกัน และสอดคล้องกับ Stoica et al. (2015) ที่พบว่านวัตกรรมทางการเงินส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศโรมาเนีย ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในครั้งนี้ จะพิจารณาปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีทางการเงินร่วมกับปัจจัยทั้ง 4 ด้านข้างต้นด้วย เพื่อให้การวิเคราะห์สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงาน และวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมไปถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวิจัยจึงใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) และใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ในการวิเคราะห์ ซึ่งมาจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากรายงานประจำปีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่เผยแพร่ในเว็ปไซต์ของธนาคารพาณิชย์ และสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ จำนวน 15 ธนาคาร รวมไปถึงข้อมูลทางเศรษฐกิจมหภาคจากธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยธนาคารพาณิชย์ประกอบไปด้วย

(1) ธนาคารไทยพาณิชย์ (Siam Commercial Bank: SCB)

(2) ธนาคารกรุงเทพ (Bangkok Bank: BBL)

(3) ธนาคารกสิกรไทย (Kasikornbank: KBANK)

(4) ธนาคารกรุงศรีอยุธยา (Bank of Ayudhya: BAY)

(5) ธนาคารกรุงไทย (Krung Thai Bank: KTB)

(6) ธนาคารทหารไทย (TMB Bank: TMB)

(7) ธนาคารธนชาต (Thanachart Bank: TBANK)

(8) ธนาคารยูโอบี (United Overseas Bank: UOBT)

(9) ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย (CIMB Thai: CIMBT)

(10) ธนาคารทิสโก้ (Tisco Bank: TISCO)

(11) ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ (Land and Houses Bank: LHFG)

(12) ธนาคารเกียรตินาคิน (Kiatnakin Bank: KKP)

(13) ธนาคารไทยเครดิตเพื่อรายย่อย (The Thai Credit Retail Bank: TCR)

(14) ธนาคารสแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด (ไทย) (Standard Chartered Bank (Thai): SCBT)

(15) ธนาคารไอซีบีซี (ไทย) (Industrial and Commercial Bank of China (Thai): ICBCT)

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยนี้นำข้อมูลงบการเงินของธนาคารพาณิชย์จำนวน 15 ธนาคาร ที่จดทะเบียนในประเทศไทย จากรายงานประจำปีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลงบการเงินย้อนหลังปี พ.ศ. 2553-2562 ซึ่งมีลักษณะของข้อมูลเป็นแบบผสม (Panel Data) และครบถ้วนในช่วงเวลาที่ศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วยงบดุล และงบกำไรขาดทุน ได้แก่ เงินฝาก ส่วนของผู้ถือหุ้น เงินให้สินเชื่อ เงินลงทุน สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าธรรมเนียมและบริการ ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ย รายได้จากดอกเบี้ย และรายได้ที่ไม่ใช่ดอกเบี้ย รวมไปถึงข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจมหภาค ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยนโยบาย อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มูลค่าการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังจำนวน 120 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทบทวนทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านมา และวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงาน และวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมไปถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ดังนั้นเพื่อให้สามารถได้ผลการศึกษาในแต่ละวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงแบ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.3.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ผ่านมาจะใช้วิธีการในการศึกษาที่แตกต่างกัน โดย Akhisar et al. (2015); Chai et al. (2016); Siddik et al. (2016); Scott et al. (2017); Ahmed and Wamugo (2018) ได้ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ในการศึกษาความสัมพันธ์ รวมไปถึง Adaramola and Kolapo (2019) ได้ใช้

วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป (GLS) สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแบบพาแนล เพื่อลดปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroskedasticity) อย่างไรก็ตาม วิธีการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็นศึกษาความสัมพันธ์เพียงทางเดียว หรือเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอธิบายที่ทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์เท่านั้น และยังไม่ทราบถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ Tunay et al. (2015) จึงได้ใช้วิธีการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Dumitrescu-Hurlin Panel Causality Tests) ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ทั้งนี้เนื่องจากนวัตกรรมทางการเงินนั้นสามารถวิเคราะห์ได้จากหลายปัจจัยทั้งมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง หรือการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Banking) ตลอดจนมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) เป็นต้น ดังนั้น Yao et al. (2018) จึงได้ใช้ตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (Vector Autoregressive Model: VAR) ในการศึกษาระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้มากกว่า 2 ตัวแปรที่ส่งผลกระทบซึ่งกันและกันได้ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จะใช้ตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (VAR) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งจะทำให้ได้ผลการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ จะใช้ตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมด 3 ตัวแปร ประกอบไปด้วย มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Internet Banking and Mobile Banking) ซึ่งเป็นตัวแปรของนวัตกรรมทางการเงิน ส่วนผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์คือ อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Assets: ROA) (Akhisar et al., 2015; Tunay et al., 2015; Siddik et al., 2016; Ahmed and Wamugo, 2018; Yao et al, 2018; Adaramola and Kolapo, 2019; Fang et al., 2019)

ส่วนระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (VAR) จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ทั้งค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การแปรผัน

(2) ดำเนินการแปรเปลี่ยนข้อมูลด้วยลอการิทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm) เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูลและลดปัญหาทางเศรษฐมิติ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในการวิเคราะห์หรือประมาณค่าพารามิเตอร์

(3) สร้างตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทางด้านนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ภายใต้แบบจำลอง Vector Autoregressive ในรูปแบบของเมทริกซ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} lnROA_t \\ lnVEP_t \\ lnIMB_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \\ \alpha_{30} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11,i} & \alpha_{12,i} & \alpha_{13,i} \\ \alpha_{21,i} & \alpha_{22,i} & \alpha_{23,i} \\ \alpha_{31,i} & \alpha_{32,i} & \alpha_{33,i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} lnROA_{t-p} \\ lnVEP_{t-p} \\ lnIMB_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{ROA_t} \\ u_{VEP_t} \\ u_{IMB_t} \end{bmatrix} \qquad (3.1)$$

โดยที่ $lnROA_t$ คือ อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมอยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ ณ เดือนที่ t

$lnVEP_t$ คือ มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ ณ เดือนที่ t

$lnIMB_t$ คือ มูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถืออยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ ณ เดือนที่ t

$\alpha_{10},...,\alpha_{30}$ คือ ค่าคงที่ (Intercept)

$\alpha_{11,i},...,\alpha_{33,i}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ซึ่ง $i = 1,..., p$

u_t คือ ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนของแต่ละตัวแปร ณ เดือนที่ t

(4) ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) ซึ่งเป็นการทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller Test (ADF) โดยการเปรียบเทียบค่าวิกฤตของ ADF ที่คำนวณได้กับค่า MacKinnon Critical Value ถ้าหากค่าวิกฤตของ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลัก และสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลมีความนิ่ง หรือเป็น I(0) แต่ถ้าหากข้อมูลเป็น Non-Stationary จะต้องทำการทดสอบที่ Order of Integration ถัดไป

(5) เลือกความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) ซึ่งแบบจำลอง VAR มีจุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของตัวแปรในอนุกรมเวลา อีกทั้งยังมีข้อจำกัดในช่วงเวลาที่เหมาะสมของความล่าช้าที่ควรจะเท่ากันทุกตัวแปร ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบหาความล่าช้าที่เหมาะสม และเลือกความล่าช้าที่เหมาะสมก่อนการวิเคราะห์ สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์นวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ จะพิจารณาความล่าช้าที่เหมาะสมด้วยค่า Akaike Information Criteria (AIC) ซึ่งจะต้องมีค่าต่ำสุด รวมไปถึงทดสอบปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Serial Correlation) และความมีเสถียรภาพของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลองโดยใช้ Inverse Roots of Characteristic AR Polynomial ในการทดสอบ

(6) ประมาณค่าแบบจำลอง VAR เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ในอนุกรมเวลาทั้ง 120 เดือนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะ

ให้ผลการประมาณค่าที่มีคุณสมบัติเป็นทั้ง Consistent และ Asymptotically Efficient อย่างไรก็ตาม ในการประมาณค่าแบบจำลอง VAR ส่วนใหญ่จะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์หลายตัวจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากตัวแปรอธิบายมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันในระดับสูง (High Multicollinearity) ทำให้ค่าสถิติ t มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรพิจารณาค่าสถิติ t เป็นเกณฑ์ในการกำจัดตัวแปรอธิบายออกไปจากแบบจำลอง VAR ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาจึงทำการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) เพื่อพิจารณาการสนองตอบของตัวแปรตามต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวรบกวนในขั้นตอนต่อไป

(7) วิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ โดยใช้ Impulse Response Function (IRF) ที่จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของตัวแปรที่เป็นอนุกรมเวลาตามแบบจำลอง VAR ที่ตั้งไว้ โดยวิเคราะห์ผลกระทบเชิงพลวัตของการเปลี่ยนแปลงจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน (Shock) ที่เกิดจากตัวแปรหนึ่งหรือมีแรงกระตุ้น (Impulse) แล้วส่งผลไปยังอีกตัวแปรหนึ่งหรือมีการตอบสนอง (Response) ทั้งระบบในช่วงเวลาเดียวกัน และช่วงเวลาในอนาคตได้ ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (u_t) ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะช่วยเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายหรือกลยุทธ์ในการลงทุนด้านนวัตกรรมทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย เพื่อตอบสนองความต้องการบริการทางการเงินของประชาชนในประเทศ

(8) วิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition) ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ในภาพรวมของการเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบสัดส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนภายในแบบจำลองในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสามารถอธิบายส่วนประกอบอื่นของความแปรปรวนของค่าความผิดพลาด (Error) ที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ได้ ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยแบบจำลอง VAR ในครั้งนี้จะวิเคราะห์ทั้งแรงกระตุ้นและการตอบสนอง (IRF) และการแยกส่วนความแปรปรวน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงทิศทางและขนาดของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่สนใจต่อตัวแปรอื่นๆ ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.3.2 การวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากการศึกษาที่ผ่านมาการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ส่วนใหญ่จะทำการวัดค่าประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ตามแนวคิดของ Farrell (1957) เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถใช้ในการวัดค่าประสิทธิภาพได้ ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multiple Inputs and Outputs) และไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงรูปแบบฟังก์ชันฟอร์ม หรือแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ รวมไปถึงไม่ต้องกำหนดการแจกแจง (Non Distribution) ของข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ และ

ข้อตกลงเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ตลอดจนสามารถใช้ในกรณีที่ข้อมูล หรือกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย และผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพนั้นสามารถนำหลักการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการอธิบายได้ (ประสพชัย พสุนนท์, 2548; อัครพงศ์ อั้นทอง และคณะ, 2558) ทั้งนี้จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำในการวัดค่าประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA คือ จำนวนปัจจัยการผลิตคูณด้วยจำนวนผลผลิต [$n \geq (input \times output)$] (Boussofiane et al., 1991)

อย่างไรก็ตาม ในการวัดค่าประสิทธิภาพที่กล่าวมาข้างต้นส่วนใหญ่จะนิยมใช้แบบจำลอง CCR (Charnes et al., 1978) และ BCC (Banker et al., 1984) ในการวัดค่าประสิทธิภาพ หากธนาคารพาณิชย์ใดมีประสิทธิภาพ จะต้องไม่มีปัจจัยการผลิตส่วนเกิน และผลผลิตส่วนที่ขาด หรือไม่มี Slacks ซึ่งทั้งแบบจำลอง CCR และ BCC ไม่ได้พิจารณาถึง Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยตรง ถึงแม้ว่าจะมีการนำ Slacks เข้ามาร่วมในการวัดค่าประสิทธิภาพก็ตาม (Charnes et al., 1985) ดังนั้น Tone (2001) จึงได้เสนอแบบจำลอง Slacks-Based Measure (SBM) ที่สามารถจัดการกับ Slacks ของปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้โดยตรง ซึ่ง Shafiee et al. (2014); Sufian and Kamarudin (2014); Ohsato and Takahashi (2015); Kamarudin et al. (2016); Dar et al. (2017); Zhou and Zhu (2017); Kasim et al. (2019); Wang et al. (2019) ได้วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ด้วยวิธี DEA โดยใช้แบบจำลอง SBM ดังนั้นการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ จะใช้วิธี DEA ในการวัดค่าประสิทธิภาพภายใต้แบบจำลอง SBM ซึ่งจะทำให้ได้ผลการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ และสามารถเขียนแบบจำลองได้ดังต่อไปนี้

$$\min \rho = \frac{1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1+\left(\frac{1}{s}\right)\sum_{r=1}^{s}\frac{s_i^+}{y_{r0}}} \qquad (3.2)$$

$$\text{Subject to } x_0 = \boldsymbol{\lambda}\mathbf{X} + \mathbf{s}^-$$

$$y_0 = \boldsymbol{\lambda}\mathbf{Y} - \mathbf{s}^+$$

$$\boldsymbol{\lambda} \geq 0, \mathbf{s}^- \geq 0, \mathbf{s}^+ \geq 0$$

โดยที่ $\mathbf{X}$ คือ เวกเตอร์ของปัจจัยการผลิต ($x_{ij} \in \Re^{m \times n}$)

$\mathbf{Y}$ คือ เวกเตอร์ของผลผลิต ($y_{rj} \in \Re^{s \times n}$)

$\boldsymbol{\lambda}$ คือ เวกเตอร์ของจำนวนจริงที่มีค่าเป็นบวก ($\boldsymbol{\lambda} \in \Re_+^n$)

$\mathbf{s}^-$ คือ เวกเตอร์ของ slacks ($\mathbf{s}^- \in \Re_+^m$) หรือปัจจัยการผลิตส่วนเกิน

$\mathbf{s}^+$ คือ เวกเตอร์ของ slacks ($\mathbf{s}^+ \in \Re_+^s$) หรือผลผลิตส่วนขาด

ทั้งนี้ในการวัดประสิทธิภาพจะต้องกำหนดปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งในทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ได้กำหนดปัจจัยการผลิต ได้แก่ ที่ดิน ทุน แรงงาน และผู้ประกอบการ ส่วนผลผลิตคือ

รายได้ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2556) อย่างไรก็ตาม ธนาคารพาณิชย์มีปัจจัยการผลิต และผลผลิตที่แตกต่างไปจากธุรกิจอื่นๆ เนื่องจากมีลักษณะทั้งที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และธุรกิจที่แสวงหากำไร ซึ่งการเลือกตัวแปรทั้งปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะต้องมีความเหมาะสมกับธนาคารพาณิชย์ อีกทั้งในปัจจุบันที่มีการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินที่เกิดขึ้น ดังนั้นการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จะพิจารณาปัจจัยการผลิต และผลผลิตของธนาคารพาณิชย์ ทั้ง 2 แนวคิดคือ ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (Financial Intermediaries) และหน่วยธุรกิจ (Business Units) (Macoris et al., 2015; อรรถพล สืบพงศกร และคณะ, 2559; Branco et al., 2017) ตลอดจนพิจารณาการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินเป็นหนึ่งในปัจจัยการผลิตด้วย (Stoica et al., 2015) ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาสามารถสรุปปัจจัยการผลิต และผลผลิตได้ดังต่อไปนี้ (Adusei, 2016; Batir et al., 2017; Asimakopoulos et al., 2018; Diallo (2018); Hajer and Anis, 2018; Henriques et al., 2018; Ouenniche and Carrales, 2018; Adesina, 2019; Kamarudin et al., 2019; Partovi and Matousek, 2019; Shaddady and Moore, 2019)

(1) แนวคิดตัวกลางทางการเงิน พิจารณาจากความสามารถจัดหาและจัดสรรเงินทุนของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งมีปัจจัยการผลิตประกอบไปด้วย เงินฝาก (X_1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน (X_2) ส่วนของผู้ถือหุ้น (X_3) และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (X_4) ส่วนผลผลิตประกอบไปด้วย เงินให้สินเชื่อ (Y_1) และเงินลงทุน (Y_2) ทั้งนี้รายจ่าย และรายได้จากดอกเบี้ยเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากเงินฝาก และเงินให้สินเชื่อ ดังนั้นรายจ่าย และรายได้จากดอกเบี้ยจึงถูกสะท้อนได้ด้วยเงินฝาก และเงินให้สินเชื่อ

(2) แนวคิดหน่วยธุรกิจ พิจารณาจากความสามารถในการให้บริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งมีปัจจัยการผลิตประกอบไปด้วย สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน (X_1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (X_2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน (X_3) และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (X_4) ส่วนผลผลิตประกอบไปด้วย เงินฝาก (Y_1) เงินให้สินเชื่อ (Y_2) และรายได้จากการดำเนินงาน (Y_3) ทั้งนี้ค่าใช้จ่าย และรายได้จากการดำเนินงานจะไม่รวมค่าใช้จ่าย และรายได้จากดอกเบี้ย ซึ่งแสดงถึงการให้บริการทางการเงินที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ตัวกลางทางการเงินของธนาคารพาณิชย์

สำหรับปัจจัยการผลิต และผลผลิตข้างต้นมีจำนวนตัวอย่างที่เพียงพอต่อการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA โดยการวิเคราะห์ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ มีผลคูณของจำนวนปัจจัยการผลิตกับจำนวนผลผลิตเท่ากับ 8 และ 12 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนธนาคารพาณิชย์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่มี 15 ธนาคาร ซึ่งเป็นไปตามการกำหนดตัวอย่างขั้นต่ำในการวัดประสิทธิภาพ [$n \geq (input \times output)$] (Boussofiane et al., 1991)

นอกจากนี้ในการกำหนดปัจจัยการผลิต และผลผลิตนั้นเป็นไปตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ โดยเงินฝาก ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี และส่วนของผู้ถือหุ้นหมายถึง ทุน และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ

พนักงานหมายถึง แรงงาน ส่วนเงินให้สินเชื่อ และเงินลงทุน หมายถึง ผลผลิต ในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีจะหมายถึง ทุน และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานจะหมายถึง แรงงาน ซึ่งผลผลิตจะหมายถึง เงินฝาก เงินให้สินเชื่อ และรายได้จากการดำเนินงาน

ส่วนระเบียบวิธีวิจัยในการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยวิธี DEA ภายใต้แบบจำลอง SBM จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ดำเนินการปรับเปลี่ยนข้อมูลปัจจัยการผลิต และผลผลิต ด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) ณ ราคาปีฐานที่ปี พ.ศ. 2558 เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูลจากอัตราเงินเฟ้อ

(2) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ทั้งค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การแปรผัน

(3) วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยวิธี DEA ภายใต้แบบจำลอง SBM (SBM-DEA) โดยวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ภายใต้ข้อสมมติ VRS (Variable Return to Scale) หรือประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency: TE_{VRS}) อันเนื่องมาจากสภาพการแข่งขันของธุรกิจการเงินมีความรุนแรง และระบบตลาดจริงไม่ใช่ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน และนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้น ซึ่งธนาคารพาณิชย์ควรลดต้นทุนในการผลิต หรือให้บริการมากกว่าที่จะมุ่งผลิตสินค้า หรือขยายสินเชื่อให้มากที่สุด และสามารถทำการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวได้ด้วยแบบจำลองดังต่อไปนี้

$$\rho_0^* = \min_{\boldsymbol{\lambda},\mathbf{s}^-,\mathbf{s}^+} 1-\left(\frac{1}{m}\right)\sum_{i=1}^{m}\frac{s_i^-}{x_{i0}} \qquad (3.3)$$

$$\text{Subject to } x_{i0} = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- \quad ; \text{i} = 1,\ldots, \text{m}$$

$$y_{r0} \le \sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j \quad ; \text{r} = 1,\ldots, \text{s}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1 \quad ; \text{j} = 1,\ldots, \text{n}$$

$$\lambda_j \ge 0, s_{i0}^- \ge 0; \forall j, i$$

โดยที่ ρ_0^* คือ ค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

x_{ij} คือ ปัจจัยการผลิตที่ i ของธนาคารพาณิชย์ที่ j

y_{rj} คือ ผลผลิตที่ r ของของธนาคารพาณิชย์ที่ j

s_i^- คือ ส่วนเกินของปัจจัยการผลิตที่ i

$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1$ คือ เงื่อนไขในการวิเคราะห์ภายใต้ข้อสมมติ VRS

i คือ ปัจจัยการผลิตของธนาคารพาณิชย์ (ตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ)

r คือ ผลผลิตของธนาคารพาณิชย์ (ตัวกลางทางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ)

j คือ ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร

จากแบบจำลองที่ 3.3 สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการคำนวณของแต่ละธนาคารพาณิชย์กับค่ามาตรฐาน โดยค่ามาตรฐานเป็นค่าที่ได้จากธนาคารพาณิชย์ที่ดีที่สุด หรือมีประสิทธิภาพสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับธนาคารพาณิชย์แห่งอื่นที่ทำการศึกษาทั้งหมด ทั้งนี้วิธีการวิเคราะห์ผลของ SBM-DEA นั้น จะต้องนำปัจจัยการผลิต และผลผลิตของแต่ละธนาคารพาณิชย์มาทำการคำนวณ และสร้างเส้น Production Frontier หรือ Efficiency Frontier ขึ้นมาจากการเชื่อมต่อกันระหว่างธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคาร โดยเส้น Frontier มีลักษณะการเชื่อมต่อกันเป็นแบบเส้นตรง (Piecewise Linear Convex Isoquant) หากธนาคารพาณิชย์ใดตั้งอยู่บนเส้น Frontier จะหมายความว่ามีประสิทธิภาพการดำเนินงานร้อยละ 100 ($\rho_0^* = 1$) ในทางตรงข้าม หากธนาคารพาณิชย์ใดไม่ได้ตั้งอยู่บนเส้น Frontier ก็จะหมายความว่าไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน หรือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำกว่าร้อยละ 100 ($\rho_0^* < 1$)

นอกจากนี้แบบจำลองที่ 3.3 ยังสามารถวิเคราะห์ได้ถึงลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งประกอบไปด้วย ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) และผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) ทั้งนี้หากธนาคารพาณิชย์เพิ่มปัจจัยการผลิตเข้าไปแล้วผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นเท่ากับปัจจัยการผลิตที่เพิ่มเข้าไป จะหมายถึง CRS หรือธนาคารพาณิชย์มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม หากน้อยกว่าจะหมายถึง DRS หรือ ธนาคารพาณิชย์มีขนาดการผลิตใหญ่เกินไป และหากมากกว่าจะหมายถึง IRS หรือ ธนาคารพาณิชย์มีขนาดการผลิตเล็กเกินไป

(4) วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยวิธี DEA ภายใต้แบบจำลอง SBM โดยวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ภายใต้ข้อสมมติ CRS (Constant Return to Scale) หรือประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency: TE_{CRS}) เพื่อใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency: SE) ซึ่งสามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพต่อขนาดได้ดังสมการต่อไปนี้

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \qquad (3.4)$$

ทั้งนี้ประสิทธิภาพต่อขนาดจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นเดียวกันกับค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค ภายใต้ข้อสมมติ VRS และ CRS ซึ่งการมีประสิทธิภาพต่อขนาดอย่างเต็มที่ (SE = 1) จะแสดงถึงขนาดการผลิตที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด และเป็นขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่เหมาะสม เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มความสามารถ อย่างไรก็ตาม ผลจากการวัดประสิทธิภาพ

ดังกล่าว ผู้วิจัยจะจำแนกตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งประกอบไปด้วย ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก โดยธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคารหากมีสินทรัพย์รวมตั้งแต่ร้อยละ 10 ขึ้นไป ตั้งแต่ร้อยละ 3 แต่ไม่ถึงร้อยละ 10 และต่ำกว่าร้อยละ 3 ของสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบจะหมายถึง ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามลำดับ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562ค: ระบบออนไลน์)

(5) วิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เฉพาะธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยเป็นผลมาจากการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยวิธี DEA ภายใต้แบบจำลอง SBM โดยวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ภายใต้ข้อสมมติ VRS ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพจะมีสัดส่วนการผลิตที่ไม่เหมาะสม หรือใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป และการวิเคราะห์นี้จะช่วยเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการปรับการใช้ปัจจัยการผลิต เพื่อให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

(6) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยระหว่างแนวคิดตัวกลางทางการเงิน และแนวคิดหน่วยธุรกิจ รวมไปถึงขนาดของธนาคารพาณิชย์

3.3.3 การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ผ่านมาด้วยวิธี SBM-DEA ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาค่าประสิทธิภาพเท่านั้น และยังไม่ทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดความมีประสิทธิภาพ หรือไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ โดยในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป (Generalized Least Squares: GLS) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถลดปัญหาความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ดังงานวิจัยของ Horvatova (2018); Kamarudin et al. (2019) รวมไปถึง Adesina (2019) ที่ใช้วิธีการประมาณค่าแบบโมเมนต์ทั่วไป (Generalized Method of Moments: GMM) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในกรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบพาแนล หรือข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง และอาจเกิดปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) ได้

นอกจากนี้ Neupane (2013); Batir et al. (2017); Adesina (2019); Wanke et al. (2019) ได้ใช้แบบจำลองโทบิต (Tobit Model) โดยอาศัยวิธีภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (MLE) ใน

การประมาณค่า เนื่องจากค่าประสิทธิภาพมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และมีการแจกแจงแบบตัดปลาย ดังนั้นแบบจำลองโทบิตจึงเหมาะสมในการประมาณค่ามากกว่า อย่างไรก็ตาม แบบจำลองโทบิตมีข้อจำกัด หากข้อมูลมีความแตกต่างกันมาก หรือเกิดปัญหาค่าสุดโต่ง (Outliers) และค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้แบบจำลองโทบิตจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการประมาณค่า โดย Amidu and Harvey (2016); Djalilov and Piesse (2019); Partovi and Matousek (2019); Shaddady and Moore (2019) จึงได้ใช้แบบจำลองสมการถดถอยควอนไทล์ (Quantile Regression) ในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่กล่าวมาข้างต้นได้ และยังสามารถอธิบายได้ถึงความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละควอนไทล์ที่อาจจะส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพที่แตกต่างกันอีกด้วย

ดังนั้นในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยครั้งนี้ จะใช้แบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression) เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบพาแนล ซึ่งผลที่ได้จะสามารถอธิบายความแตกต่างของอิทธิพลในแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่แตกต่างกัน ทั้งธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมไปถึงการแบ่งความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพตามระดับของควอนไทล์ด้วยแบบจำลองจะมีความผิดพลาดน้อยกว่าการประมาณค่าแบบจำลองด้วยการแบ่งระดับค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานภายใต้เกณฑ์ที่กำหนดโดยผู้วิจัยเอง ทั้งนี้การประมาณค่าด้วยแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์จะทำให้ได้แนวทางในการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด

สำหรับการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา และสถานการณ์ทางเศรษฐกิจการเงินในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน อันนำมาสู่การพัฒนาบริการทางการเงินหรือนวัตกรรมทางการเงิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ออกเป็น 5 ด้าน (Stoica et al., 2015; Ding and Sickles, 2019) ซึ่งประกอบไปด้วยด้านเงินทุน ด้านความเสี่ยง ด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ ด้านเศรษฐกิจมหภาค และด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ทั้งนี้จากการศึกษาที่ผ่านมาสามารถสรุปตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาแต่ละด้านทั้งหมดได้ดังต่อไปนี้ Neupane (2013); Amidu and Harvey (2016); Batir et al. (2017); สุภาสีริ์ ชินสุขใจประเสริฐ (2560); Horvatova (2018); Djalilov and Piesse (2019);

Kamarudin et al. (2019); Phan et al. (2019); Partovi and Matousek (2019); Shaddady and Moore (2019)

(1) ด้านเงินทุน (Capital) ประกอบไปด้วย อัตราส่วนเงินกองทุน (Capital Adequacy Ratio) และอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Leverage Ratio)

(2) ด้านความเสี่ยง (Risk) ประกอบไปด้วย อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs Ratio) และอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA Ratio)

(3) ด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ (Bank Specific) ประกอบไปด้วย จำนวนปีที่ดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ (Age) ขนาดของธนาคารพาณิชย์ (Size) จำนวนสาขาของธนาคารพาณิชย์ (Branch) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (Loan to Deposit Ratio) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (Loan Loss Provisions Ratio) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) และอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE)

(4) ด้านเศรษฐกิจมหภาค (Macro) ประกอบไปด้วย อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Policy Rate) และอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP Growth Rate)

(5) ด้านเทคโนโลยีทางการเงิน (FinTech) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Internet and Mobile Banking)

จากตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

$$TE_{it} = f(CAR_{it}, Lev_{it}, NPL_{it}, RWA_{it}, Age_{it}, Siz_{it}, Bra_{it}, LTD_{it}, LLP_{it}, ROA_{it}, ROE_{it}, Int_{t}, GDP_{t}, Fin_{it}, VEP_{t}, IMB_{t}) \quad (3.5)$$

โดยที่ TE_{it} คือ ค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t

CAR_{it} คือ อัตราส่วนเงินกองทุนของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (เงินกองทุนรวมต่อสินทรัพย์เสี่ยง)

Lev_{it} คือ อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (เงินกองทุนรวมต่อสินทรัพย์รวม)

NPL_{it} คือ อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (หนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อสินทรัพย์รวม)

RWA_{it} คือ อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยงของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (สินทรัพย์เสี่ยงต่อสินทรัพย์รวม)

Age_{it} คือ จำนวนปีที่ดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t

Siz_{it} คือ ขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (สินทรัพย์รวม)

Bra_{it} คือ จำนวนสาขาของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t

LTD_{it} คือ สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t

LLP_{it} คือ อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (เงินสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญต่อจำนวนเงินให้สินเชื่อ)

ROA_{it} คือ อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (กำไรสุทธิต่อสินทรัพย์รวม)

ROE_{it} คือ อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้นของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t (กำไรสุทธิต่อส่วนของผู้ถือหุ้น)

Int_t คือ อัตราดอกเบี้ยนโยบาย ณ ปีที่ t

GDP_t คือ อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ปีที่ t

Fin_{it} คือ ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ที่ i ณ ปีที่ t

VEP_t คือ มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ณ ปีที่ t

IMB_t คือ มูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ณ ปีที่ t

ส่วนระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ทั้งค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การแปรผัน

(2) ดำเนินการแปรเปลี่ยนข้อมูลด้วยลอการิทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm) เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูลและลดปัญหาทางเศรษฐมิติ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในการวิเคราะห์หรือประมาณค่าพารามิเตอร์

(3) ทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนล (Panel Unit Root Test) ซึ่งเป็นการทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลแบบพาแนลทั้ง 3 วิธีคือ วิธี Levin, Lin and Chu (LLC) Test, วิธี Im, Pesaran and Shin (IPS) Test และวิธี Fisher-Type Test โดยทำการเปรียบเทียบค่าวิกฤตของ ADF ที่คำนวณได้กับค่า MacKinnon Critical Value ถ้าหากค่าวิกฤตของ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ และสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลมีความนิ่ง หรือ

เป็น I(0) แต่ถ้าหากข้อมูลเป็น Non-Stationary จะต้องทำการทดสอบที่ Order of Integration ถัดไป

(4) ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ โดยทำการแบ่งค่าสัมประสิทธิ์ตามระดับของควอนไทล์ที่ 0.25 0.50 และ 0.75 เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ดังสมการต่อไปนี้

$$\underset{\alpha,\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{j=1}^{J}\sum_{t=1}^{T}\sum_{i=1}^{N} \rho_{\tau}\left(TE_{it} - x_{it}'\beta(\tau_j) - \alpha_i\right) + \lambda\sum_{i=1}^{N}|\alpha_i| \qquad (3.6)$$

โดยที่ TE คือ ค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

x_{it}' คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอธิบาย ซึ่งเป็นปัจจัยทั้ง 5 ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านเงินทุน ด้านความเสี่ยง ด้านลักษณะเฉพาะ ด้านเศรษฐกิจมหภาค และด้านเทคโนโลยีทางการเงิน

τ_j คือ ระดับควอนไทล์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \tau < 1$)

$\beta(\tau_j)$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ของตัวแปรอธิบายในแต่ละควอนไทล์

α_i คือ ค่าคงที่ (Intercept)

λ คือ สัมประสิทธิ์ในการปรับค่า (Penalty)

i คือ ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร

t คือ ระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ดังสมการที่ 3.6 จะสามารถอธิบายได้ถึงอิทธิพลของปัจจัยในแต่ละด้านที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายความแตกต่างของอิทธิพลในแต่ละปัจจัยตามระดับของควอนไทล์ได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ที่มีตัวแปรอธิบายจำนวนมากอาจทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรอธิบาย และการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมด้วย (มานพ วราภักดิ์, 2551) ซึ่งทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จะใช้วิธีมอนติคาร์โลลูกโซ่มาร์คอฟ (Markov chain Monte Carlo: MCMC) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ที่พัฒนาโดย Powell (2015) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในครั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย ผู้วิจัยจึงแบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

4.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

4.3 อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (VAR) โดยใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 120 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ซึ่งสามารถแสดงผลการศึกษาออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย พบว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศทั้งระบบมีอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) เฉลี่ยร้อยละ 1.28 แสดงถึงความสามารถในการทำกำไรจากการบริหารสินทรัพย์รวม ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบลงทุนในสินทรัพย์รวม 1 บาท สามารถสร้างกำไรได้ 0.0128 บาท ส่วนนวัตกรรมทางการเงินทั้งระบบมีมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (VEP) เฉลี่ยเท่ากับ 21,859.07 พันล้านบาท และมีมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (IMB) เฉลี่ยเท่ากับ 2,091.40 พันล้านบาท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	C.V.
ROA (ร้อยละ)	1.28	0.14	1.59	1.06	0.11
VEP (พันล้านบาท)	21,859.07	5,084.02	32,201.00	11,398.00	0.23
IMB (พันล้านบาท)	2,091.40	1,096.62	4,876.00	557.00	0.52

ที่มา: จากการคำนวณ

4.1.2 ทดสอบความนิ่งของข้อมูลนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลทั้งหมด 3 ตัวแปร เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาตัวแปรมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Regression) รวมไปถึงเพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูลและลดปัญหาทางเศรษฐมิติที่ทำให้เกิดปัญหาในการประมาณค่าพารามิเตอร์ จึงปรับข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm) ซึ่งผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller Test (ADF) พบว่าที่ระดับปกติ (Level) ข้อมูลทั้งอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (lnROA) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (lnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (lnIMB) มีลักษณะไม่นิ่ง เนื่องจากไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้ จึงทำการหาผลต่างครั้งที่หนึ่ง (First Difference) และทำการทดสอบในอันดับความสัมพันธ์ที่สูงขึ้น พบว่าข้อมูลทั้งหมดมีความนิ่งที่ Order of Integration เท่ากับ 1 ซึ่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ดังนั้นจากผลการทดสอบข้างต้นทำให้ได้ตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปคือ $\Delta(lnROA)$, $\Delta(lnVEP)$ และ $\Delta(lnIMB)$ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา

ตัวแปร	Level			First Difference		
	ADF Test	P-Value	ข้อสรุป	ADF Test	P-Value	ข้อสรุป
lnROA	-2.6331	0.2667	Non-Stationary	-11.0387	0.0000	Stationary
lnVEP	-2.1744	0.2168	Non-Stationary	-8.2518	0.0000	Stationary
lnIMB	-2.6892	0.2431	Non-Stationary	-14.9813	0.0000	Stationary

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.1.3 เลือกความล่าช้าที่เหมาะสมของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การเลือกความล่าช้าที่เหมาะสม (Optimal Lag Length) ของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย เพื่อเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมที่เท่ากันของตัวแปรทั้ง 3 และเนื่องจากเป็นตัวแปรทางการเงินที่มีระยะเวลาในการส่งผลต่อตัวแปรอื่นในแบบจำลอง ดังนั้นการเลือกความล่าช้าที่เหมาะสมในครั้งนี้ใช้ค่า Akaike Information Criteria (AIC) ในการพิจารณาเลือกจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า AIC ที่ต่ำที่สุด ซึ่งหมายถึงเมื่อเพิ่มตัวแปรหรือ Lag เข้าไปในแบบจำลองแล้วจะไม่ทำให้ค่า AIC ลดลงอีก และจากการวิเคราะห์พบว่าจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 6 หมายความว่าอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือทั้งระบบ จะส่งผลกระทบซึ่งกันและกันมากที่สุด ณ ช่วงเวลาในอดีตย้อนหลัง 6 เดือน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการพิจารณาความล่าช้าที่เหมาะสม

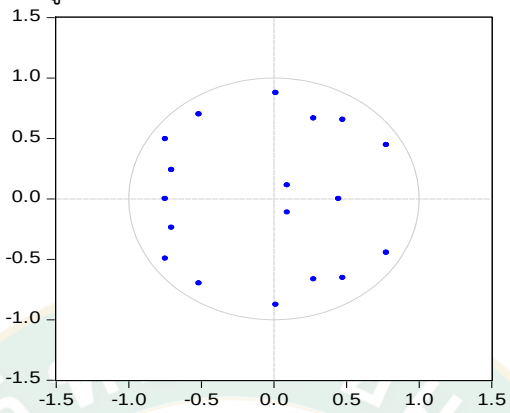
Lag	LR	FPE	AIC	SBC	HQ
0	NA	2.21e-07	-6.8130	-6.7398	-6.7833
1	67.1801	1.39e-07	-7.2787	-6.9858*	-7.1599
2	27.3055	1.25e-07	-7.3791	-6.8665	-7.1712*
3	17.2705	1.24e-07	-7.3880	-6.6556	-7.0909
4	7.82240	1.35e-07	-7.3056	-6.3536	-6.9194
5	19.5220	1.30e-07	-7.3489	-6.1773	-6.8736
6	27.7625*	1.13e-07*	-7.4885*	-6.0972	-6.9241
7	8.7991	1.22e-07	-7.4253	-5.8142	-6.7717
8	9.5848	1.29e-07	-7.3745	-5.5438	-6.6319

หมายเหตุ: * แสดงถึงจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

อย่างไรก็ตาม จากการเลือกความล่าช้าที่เหมาะสมของตัวแปรนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยดังตารางที่ 3 ซึ่งเท่ากับ 6 ทั้งนี้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในแบบจำลอง VAR จะต้องมีความน่าเชื่อถือจึงทำการทดสอบความมีเสถียรภาพด้วย Inverse Roots of Characteristic AR Polynomial ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า

จำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมที่เท่ากับ 6 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง VAR(6) มีเสถียรภาพ และสามารถนำแบบจำลองนี้ไปวิเคราะห์ต่อไปได้ เนื่องจากค่า Roots ที่คำนวณได้ทั้งหมดมีค่าน้อยกว่า 1 หรืออยู่ภายใต้รัศมีวงกลม (Unit Circle) (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ผลการทดสอบ Inverse Roots of Characteristic AR Polynomial

นอกจากนี้ความล่าช้าที่เหมาะสมจะต้องไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (Serial Correlation) จึงทำการทดสอบด้วยค่าสถิติ Ljung Box Q_h ซึ่งจะสามารถทดสอบได้ตั้งแต่ความล่าช้าที่มากกว่าค่าความล่าช้าที่เหมาะสม และผลจากการทดสอบ พบว่าจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมที่เท่ากับ 6 ไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน เนื่องจากเมื่อพิจารณาค่าความล่าช้าที่เท่ากับ 7 ยังไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมที่เท่ากับ 6 จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในวิเคราะห์ต่อไป (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	DF
1	2.328620	NA	2.349411	NA	NA
2	3.049782	NA	3.083567	NA	NA
3	5.129800	NA	5.220313	NA	NA
4	7.125339	NA	7.289082	NA	NA
5	11.02976	NA	11.37427	NA	NA
6	15.41182	NA	16.00204	NA	NA
7	21.24317	0.1257	22.21849	0.1137	9
8	36.07848	0.0466	38.18410	0.0372	18

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.1.4 ประมาณค่าแบบจำลอง VAR ของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง VAR เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนวัตกรรมทางการเงินทั้งระบบ ได้แก่ มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ กับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบคือ อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ซึ่งจากการจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมทำให้ได้แบบจำลองที่เหมาะสมคือ VAR(6) และผลการประมาณค่าแบบจำลอง VAR(6) พบว่าอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ณ ปัจจุบันมีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือเมื่อ 6 เดือนที่แล้ว ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ รวมไปถึงมีความสัมพันธ์กับมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์เมื่อ 6 เดือนที่แล้ว ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ตารางที่ 5)

จากความสัมพันธ์ข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่าหากอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือเมื่อ 6 เดือนก่อนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.42 และ 0.18 ตามลำดับ ในทิศทางตรงกันข้าม ส่วนมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์หากเมื่อ 6 เดือนก่อนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.24 ในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VAR(6)

ตัวแปร	$\Delta(lnROA_t)$	$\Delta(lnVEP_t)$	$\Delta(lnIMB_t)$
$\Delta(lnROA_{t-1})$	-0.0121	0.2177**	0.4035***
$\Delta(lnVEP_{t-1})$	0.0101	-0.8161***	-0.3030**
$\Delta(lnIMB_{t-1})$	-0.0113	-0.085	-0.1351
$\Delta(lnROA_{t-2})$	-0.0173	0.0913	-0.2262*
$\Delta(lnVEP_{t-2})$	-0.0261	-0.2819**	-0.1222
$\Delta(lnIMB_{t-2})$	0.0497	-0.1820*	-0.1018
$\Delta(lnROA_{t-3})$	-0.1835*	-0.1464	0.2273*
$\Delta(lnVEP_{t-3})$	0.0335	-0.3539***	-0.0871
$\Delta(lnIMB_{t-3})$	0.1684*	0.1686	0.0747

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VAR(6) (ต่อ)

ตัวแปร	$\Delta(lnROA_t)$	$\Delta(lnVEP_t)$	$\Delta(lnIMB_t)$
$\Delta(lnROA_{t-4})$	-0.0036	0.1176	0.1076
$\Delta(lnVEP_{t-4})$	0.1480	-0.3984***	-0.0400
$\Delta(lnIMB_{t-4})$	-0.0866	-0.1418	-0.1966*
$\Delta(lnROA_{t-5})$	0.0598	0.1495	-0.1144
$\Delta(lnVEP_{t-5})$	0.1172	-0.1868	-0.0251
$\Delta(lnIMB_{t-5})$	0.0600	-0.2462**	-0.0490
$\Delta(lnROA_{t-6})$	-0.4186***	-0.0028	-0.2119
$\Delta(lnVEP_{t-6})$	0.2396***	-0.0136	0.1377
$\Delta(lnIMB_{t-6})$	-0.1766**	0.0426	-0.0594
C	-0.0010	0.0296***	0.0277***
R^2	0.2502	0.6270	0.3832
Adj.R^2	0.1066	0.5556	0.2650

หมายเหตุ: *, ** และ *** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

นอกจากนี้ผลที่ได้จากแบบจำลอง VAR(6) สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ตามแบบจำลองได้ 3 แบบจำลองดังต่อไปนี้

(1) แบบจำลองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม หรือ $\Delta(lnROA_t)$ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเมื่ออัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมใน 3 และ 6 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.18 และ 0.42 ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 และ 0.01 ตามลำดับ ส่วนมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือหากใน 3 และ 6 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.17 ในทิศทางเดียวกัน และ 0.18 ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 และ 0.01 ตามลำดับ

(2) แบบจำลองของมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ หรือ $\Delta(lnVEP_t)$ ซึ่งผลการวิจัย พบว่าเมื่อมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ใน 1 ถึง 4 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.82, 0.28, 0.35 และ 0.40

ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01, 0.05, 0.01 และ 0.01 ตามลำดับ ส่วนมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือหากใน 2 และ 5 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.18 และ 0.25 ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 และ 0.05 ตามลำดับ รวมไปถึงอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมหากในเดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.22 ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

(3) แบบจำลองของมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือ $\Delta(lnIMB_t)$ ซึ่งผลการวิจัย พบว่าเมื่อมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือใน 4 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้มูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.20 ในทิศทางตรงกันข้ามที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 และเมื่ออัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมใน 1 ถึง 3 เดือนก่อนหน้าเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้มูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.40 ในทิศทางเดียวกัน, 0.23 ในทิศทางตรงกันข้าม และ 0.23 ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01, 0.10 และ 0.10 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากแบบจำลอง VAR(6) ไม่สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกับนวัตกรรมทางการเงินทั้งระบบได้อย่างชัดเจน เนื่องจากตัวแปรอธิบายมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันสูงทำให้ค่าสถิติ t มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง และวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนในขั้นตอนต่อไป เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในภาพรวมได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

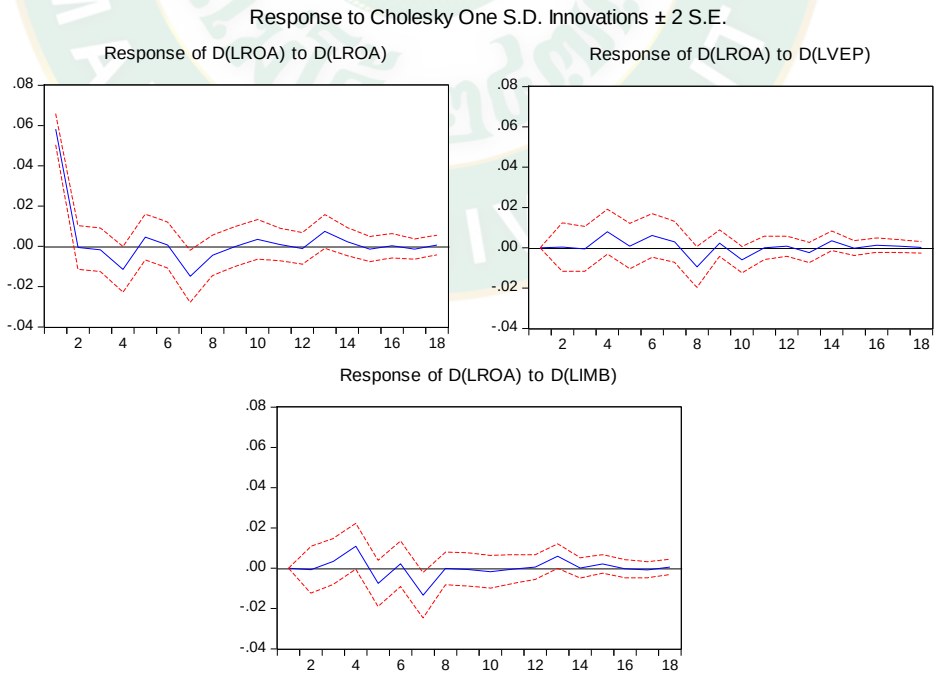
4.1.5 วิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนองของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์ โดยใช้ Impulse Response Function (IRF) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบเชิงพลวัตของการเปลี่ยนแปลงจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน (Shock) ที่เกิดจากตัวแปรหนึ่งหรือมีแรงกระตุ้น (Impulse) แล้วส่งผลไปยังอีกตัวแปรหนึ่งหรือมีการตอบสนอง (Response) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response) เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำ

ธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือที่ส่งผลต่อการตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม พบว่าอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันที่เกิดจากอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมเองมากที่สุด โดยอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจะลดลงทันทีในเดือนแรก และลดลงต่อเนื่องไปจนถึงเดือนที่ 4 จากนั้นจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจะลดลงอีกครั้งซึ่งต่ำที่สุดในเดือนที่ 7 และจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในเดือนที่ 14 (ภาพที่ 12)

ส่วนการตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมต่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันที่เกิดจากมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเกิดขึ้นในเดือนที่ 3 ทั้งนี้เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันของมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นในเดือนที่ 4 จากนั้นจะปรับตัวลดลงมาต่ำที่สุดในเดือนที่ 8 และจะปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกครั้งเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในเดือนที่ 11 (ภาพที่ 12)

สำหรับการตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมต่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันที่เกิดจากมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะเกิดขึ้นในเดือนที่ 2 ทั้งนี้เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันของมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นในเดือนที่ 3 ต่อเนื่องไปถึงเดือนที่ 4 จากนั้นจะปรับตัวลดลงมา และต่ำที่สุดในเดือนที่ 7 โดยจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในเดือนที่ 14 (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 การตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมที่มีต่อตัวแปรอื่น

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการตอบสนองของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมที่มีต่อการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันของมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือโดยเฉลี่ย พบว่าการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันของมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉลี่ยในทิศทางเดียวกัน ซึ่งหมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบโดยเฉลี่ย

4.1.6 วิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนของนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนองดังภาพที่ 12 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือแบบรายคู่ ซึ่งยังไม่ทราบถึงภาพรวมของผลกระทบที่เกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ในภาพรวมของการเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบสัดส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนภายในแบบจำลองในแต่ละช่วงเวลาได้ จึงทำการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าใน 3 เดือนแรกความผันผวนของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมจะส่งผลกระทบต่อตัวเองมากที่สุดร้อยละ 99.64 และมีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป โดยเฉลี่ยจะส่งผลกระทบประมาณร้อยละ 86.04 ขณะที่ความผันผวนของมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือเริ่มมีอิทธิพลต่อความผันผวนของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมในเดือนที่ 2 เป็นต้นไป และมีเสถียรภาพมากขึ้น โดยจะส่งผลกระทบเพิ่มขึ้นมากที่สุดในเดือนที่ 8 และ 7 โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 5.46 และ 8.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม

ระยะเวลา	S.E.	$\Delta(\ln ROA_t)$	$\Delta(\ln VEP_t)$	$\Delta(\ln IMB_t)$
1	0.0582	100.0000	0.0000	0.0000
2	0.0582	99.9796	0.0034	0.0170
3	0.0583	99.6353	0.0122	0.3525
4	0.0610	94.7422	1.7278	3.5300

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ต่อ)

ระยะเวลา	S.E.	$\Delta(\ln ROA_t)$	$\Delta(\ln VEP_t)$	$\Delta(\ln IMB_t)$
5	0.0616	93.3547	1.7086	4.9367
6	0.0620	92.3250	2.6608	5.0142
7	0.0652	88.6431	2.6051	8.7518
8	0.0660	86.8660	4.6015	8.5325
9	0.0660	86.7558	4.7141	8.5301
10	0.0664	86.0411	5.4577	8.5012
11	0.0664	86.0399	5.4565	8.5036
12	0.0664	86.0259	5.4673	8.5068

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนดังตารางที่ 6 สามารถอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมทางการเงินส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบ โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 14 ในช่วงระยะเวลา 1 ปี

4.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นผลการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ภายใต้แบบจำลอง SBM ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2562 ซึ่งสามารถแสดงผลการศึกษาออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย พบว่าในระยะเวลา 10 ปีโดยเฉลี่ยธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้ง 15 ธนาคารมีจำนวนเงินให้สินเชื่อสูงถึง 7.15 แสนล้านบาท และมีจำนวนเงินฝากที่ใกล้เคียงกันเท่ากับ 7.04 แสนล้านบาท ซึ่งแสดงถึงบทบาทของธนาคารพาณิชย์ในฐานะตัวกลางทางการเงินที่เป็นแหล่งระดมเงินออมและจัดสรรเงินลงทุน รวมไปถึงมีสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน เงินลงทุน และส่วนของผู้ถือหุ้นเท่ากับ 1.85, 1.54 และ 1.15 แสนล้านบาท ตามลำดับ ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีรายได้จากการดำเนินงานเท่ากับ 25.15 พันล้านบาท ในขณะที่ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานมีจำนวน 25.46 พันล้าน

บาท ซึ่งแสดงถึงการให้บริการทางการเงินตามแนวคิดหน่วยธุรกิจ ตลอดจนมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานเท่ากับ 10.17 พันล้านบาท (ตารางที่ 7)

นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงิน หรือค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเฉลี่ยเท่ากับ 5.05 พันล้านบาท และมีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันมากที่สุด (Coefficient of Variation: C.V.) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินที่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลเบื้องต้นของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (ล้านบาท)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	C.V.
เงินฝาก	704,778.43	755,422.76	2,433,618.16	10,353.71	1.07
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	10,173.24	10,061.29	34,162.51	300.86	0.99
ส่วนของผู้ถือหุ้น	115,068.57	124,271.16	465,738.16	1,327.98	1.08
ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี	5,053.28	8,388.77	41,545.53	74.18	1.66
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	185,790.29	216,532.22	920,030.21	1,113.77	1.17
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	25,461.93	35,626.93	172,748.11	332.68	1.40
เงินให้สินเชื่อ	715,019.43	714,095.99	2,211,983.75	13,151.68	1.00
เงินลงทุน	154,504.70	185,144.04	797,282.14	928.41	1.20
รายได้จากการดำเนินงาน	25,158.25	37,233.59	168,416.21	89.53	1.48

หมายเหตุ: ข้อมูลทั้งหมดถูกขจัดภาวะเงินเฟ้อด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2558
ที่มา: จากการคำนวณ

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าในระยะเวลา 10 ปี โดยเฉลี่ยธนาคาร B มีจำนวนเงินให้สินเชื่อมากที่สุดเท่ากับ 1,769.54 พันล้านบาท รองลงมาคือ ธนาคาร A ธนาคาร C ธนาคาร D และธนาคาร E ตามลำดับ ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีจำนวนเงินให้สินเชื่อลดหลั่นลงตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งสอดคล้องกับเงินฝากของแต่ละธนาคารพาณิชย์ที่มีจำนวนใกล้เคียงกัน เนื่องจากเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์มาจากการรับฝากเงินของธนาคารพาณิชย์เอง และจะได้รับผลตอบแทนในรูปแบบของดอกเบี้ย รวมไปถึงการลงทุนอื่น เพื่อสร้างรายได้ของธนาคารพาณิชย์ โดยธนาคาร D มีเงินลงทุนมากที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่เท่ากับ 505.49 พันล้านบาท รองลงมาคือ ธนาคาร A และธนาคาร C ซึ่งธนาคารพาณิชย์ทั้ง 3 มีเงินลงทุนที่มากกว่าธนาคารพาณิชย์อื่นถึง 2 เท่า แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการสร้างรายได้ที่มากกว่าธนาคารพาณิชย์อื่น (ตารางที่ 8)

อีกทั้งธนาคารพาณิชย์ยังถือเป็นหน่วยธุรกิจหนึ่งที่แสวงหากำไรจากการให้บริการทางการเงิน โดยธนาคาร D มีรายได้จากการดำเนินงานมากที่สุดเท่ากับ 122.33 พันล้านบาท รองลงมาคือ ธนาคาร C ธนาคาร A ธนาคาร B และธนาคาร E ตามลำดับ ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ซึ่งรายได้จากการดำเนินงานถือเป็นรายได้หลักจากการให้บริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ตามแนวคิดหน่วยธุรกิจ สำหรับธนาคาร F มีรายได้จากการดำเนินงานเท่ากับ 18.56 พันล้านบาท ซึ่งมากที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ส่วนธนาคาร K มีรายได้จากการดำเนินงานเท่ากับ 5.58 พันล้านบาท ซึ่งมากที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก (ตารางที่ 8)

นอกจากนี้หากวิเคราะห์ถึงต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมด พบว่าในระยะเวลา 10 ปี โดยเฉลี่ยธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมดมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งธนาคาร D มีสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานมากที่สุดเท่ากับ 598.61, 115.81, 30.56 และ 26.22 พันล้านบาท ตามลำดับ ส่วนธนาคาร A มีส่วนของผู้ถือหุ้นมากที่สุดเท่ากับ 333.28 พันล้านบาท สำหรับธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F มีสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ส่วนของผู้ถือหุ้น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน มากที่สุดเท่ากับ 196.39, 111.65, 18.98 และ 10.46 พันล้านบาท ตามลำดับ ส่วนธนาคาร G มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีมากที่สุดเท่ากับ 7.04 พันล้านบาท และในส่วนของธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร J มีสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีมากที่สุดเท่ากับ 62.57, 6.32 และ 1.85 พันล้านบาท ตามลำดับ ส่วนธนาคาร M มีส่วนของผู้ถือหุ้นมากที่สุดเท่ากับ 36.82 พันล้านบาท รวมไปถึงธนาคาร K มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานมากที่สุดเท่ากับ 4.01 พันล้านบาท (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตและผลิตของแต่ละธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (พันล้านบาท)

ธนาคารพาณิชย์	เงินฝาก	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	ส่วนของผู้ถือหุ้น	ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี	สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	เงินให้สินเชื่อ	เงินลงทุน	รายได้จากการดำเนินงาน
ขนาดใหญ่	1,647.15	22.98	264.36	11.72	433.09	63.06	1,619.55	355.43	64.69
A	1,993.82	22.50	333.28	2.17	550.35	36.37	1,769.06	463.33	48.35
B	1,848.47	24.54	235.61	8.62	345.69	42.96	1,769.54	260.84	33.25
C	1,783.51	22.92	287.29	10.44	524.47	81.28	1,758.01	450.72	87.48
D	1,623.24	26.22	295.10	30.56	598.61	115.81	1,558.94	505.49	122.33
E	986.70	18.72	170.53	6.81	146.35	38.88	1,242.20	96.78	32.03
ขนาดกลาง	526.35	7.58	79.36	4.03	124.67	13.65	552.54	105.98	11.86
F	657.54	10.46	111.65	2.57	169.39	18.98	754.81	150.52	18.56
G	634.07	7.75	82.99	7.04	125.23	15.39	619.30	99.43	12.92
H	287.43	4.52	43.43	2.47	79.40	6.59	283.51	67.98	4.09
ขนาดเล็ก	108.13	2.14	23.73	0.73	35.34	3.67	138.56	31.78	2.63
I	168.65	2.11	22.79	0.60	8.59	6.15	244.32	6.90	3.76
J	157.47	3.62	25.14	1.85	62.57	6.32	183.97	53.57	3.24
K	127.06	4.01	35.36	1.22	40.69	5.02	196.90	31.88	5.58
L	113.39	0.90	20.12	0.58	40.05	1.42	114.86	39.03	0.81

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตและผลิตของแต่ละธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (พันล้านบาท) (ต่อ)

ธนาคารพาณิชย์	เงินฝาก	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	ส่วนของผู้ถือหุ้น	ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี	สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	เงินให้สินเชื่อ	เงินลงทุน	รายได้จากการดำเนินงาน
M	82.63	2.28	36.82	0.30	49.71	3.46	73.36	47.27	3.59
N	80.00	1.11	22.25	0.39	42.93	2.21	127.01	41.47	1.13
O	27.72	0.96	3.64	0.17	2.81	1.09	29.50	2.37	0.27

หมายเหตุ: ข้อมูลทั้งหมดถูกขจัดภาวะเงินเฟ้อด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2558; ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่, ขนาดกลาง และขนาดเล็ก คือ ธนาคารพาณิชย์ที่มีส่วนแบ่งตลาดของสินทรัพย์รวมตั้งแต่ร้อยละ 10 ขึ้นไป, ตั้งแต่ร้อยละ 3 แต่ไม่ถึงร้อยละ 10 และต่ำกว่าร้อยละ 3 ของสินทรัพย์รวมของธนาคารพาพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบ ตามลำดับ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562ง)

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 9 อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ไทยรายปี (หน่วย: ร้อยละ)

ธนาคารพาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
ขนาดใหญ่	29.69	17.33	20.30	16.41	14.16	11.28	8.88	10.14	19.09	12.92
ขนาดกลาง	32.73	7.24	12.29	9.22	10.89	10.31	13.58	12.05	12.59	48.71
ขนาดเล็ก	23.62	23.20	20.87	10.35	16.15	13.01	7.73	8.58	17.88	15.89
ค่าเฉลี่ย	29.76	16.06	19.12	14.95	13.85	11.27	9.56	10.29	18.10	17.85

ที่มา: จากการคำนวณ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยรายปี พบว่าตลอดระยะเวลา 10 ปี ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีโดยเฉลี่ยในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการปรับตัวของธนาคารพาณิชย์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี โดยในปี พ.ศ. 2553 เป็นช่วงเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการทางการเงินจึงทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีที่สูง ทั้งนี้ในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง 2562 เป็นช่วงที่เทคโนโลยีมีบทบาทมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการให้บริการทางการเงินมาสู่รูปแบบดิจิทัล ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจึงมีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีโดยเฉลี่ยที่เพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 9.56 เป็น 17.85 ในช่วงเวลาดังกล่าว และในปี พ.ศ. 2562 ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีมากที่สุดถึงร้อยละ 48.71 ดังตารางที่ 9

จากตารางที่ 8 และ 9 แสดงให้เห็นว่าต้นทุนในการดำเนินงานทั้งหมดของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่สูงกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ได้ดำเนินกิจการมามากกว่า 50 ปี ทำให้มีฐานลูกค้าที่กว้างขว้าง และมีพนักงานจำนวนมาก รวมไปถึงมีจำนวนสาขาที่ครอบคลุมทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยเฉพาะในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีรายได้มากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงิน ทำให้ความได้เปรียบทางกายภาพลดความสำคัญลง ธนาคารพาณิชย์จึงต้องปรับกลยุทธ์ในการแข่งขัน และให้ความสำคัญกับการลงทุนในเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน โดยธนาคาร D มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 30.56 พันล้านบาท ไม่เพียงแต่ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่เท่านั้นที่ลงทุนในเทคโนโลยี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางอย่างธนาคาร G มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเฉลี่ยเท่ากับ 7.04 พันล้านบาท ซึ่งมากกว่าธนาคาร A และธนาคาร E ที่เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ด้วยเหตุนี้การลงทุนด้านเทคโนโลยีทางการเงินจึงมีความสำคัญกับธนาคารพาณิชย์ในปัจจุบันที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

4.2.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธี SBM-DEA ที่วิเคราะห์ทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (VRS) หรือประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 กรณี ตามแนวคิดของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ ดังต่อไปนี้

4.2.2.1 วัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ VRS เป็นการอธิบายความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่และก่อให้เกิดผลผลิตจำนวนมากที่สุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) เฉลี่ยเท่ากับ 0.905 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่า TE_{VRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.942 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก และขนาดกลางที่มีค่า TE_{VRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.910 และ 0.834 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2554 และ 2556 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 12 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงโดยมีค่า TE_{VRS} เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยทั้ง 2 ปี ธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ($TE_{VRS} < 1$) ซึ่งในปี พ.ศ. 2554 มีธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงด้วย และปี พ.ศ. 2559 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 11 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ส่วนปี พ.ศ. 2558, 2561 และ 2562 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 9 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 60.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งทั้ง 3 ปี ธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก สำหรับปี พ.ศ. 2555, 2557 และ 2560 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 8, 7 และ 7 ธนาคาร ตามลำดับ ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 53.33, 46.67 และ 46.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 ปี ธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2555 และ 2557 ทั้งนี้ปีที่ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมากที่สุดคือปี พ.ศ. 2553 โดยมีธนาคารพาณิชย์จำนวน 3 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 20.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่และขนาดกลางทั้งหมด รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กจำนวน 4 ธนาคารไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (ตารางที่ 10 และ 11)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ประกอบไปด้วยธนาคาร B ธนาคาร A ธนาคาร C ธนาคาร E และธนาคาร D มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 9 ปี, 8 ปี, 7 ปี, 7 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ ซึ่งธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ทุก

ธนาคารไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2553 ทั้งนี้ธนาคาร D ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2558, 2560 และ 2561 เพิ่มเติม สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมากที่สุดจำนวน 5 ปี โดยไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2553, 2557, 2559, 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร H และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 2 ปีเท่ากัน และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร N และธนาคาร L มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมากที่สุดจำนวน 8 ปี ส่วนธนาคาร I ธนาคาร M ธนาคาร J และธนาคาร O มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 7 ปี , 6 ปี , 5 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ ทั้งนี้ธนาคาร K มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงน้อยที่สุดจำนวน 4 ปี และผลจากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง พบว่าในปี พ.ศ. 2554 ธนาคาร H มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงต่ำที่สุดเท่ากับ 0.467 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า TE_{VRS} เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	3	12	0.808	0.760	0.814	0.801
2554	12	3	0.894	0.822	1.000	0.929
2555	8	7	0.901	0.913	0.868	0.888
2556	12	3	1.000	0.805	0.948	0.937
2557	7	8	0.987	0.834	0.905	0.918
2558	9	6	0.932	0.768	0.863	0.867
2559	11	4	1.000	0.807	0.968	0.947
2560	7	8	0.937	0.796	0.875	0.880
2561	9	6	0.979	0.889	0.925	0.936
2562	9	6	0.979	0.947	0.929	0.949
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.942	0.834	0.910	0.905

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 11 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS})									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	0.923	1.000	1.000	1.000	0.958	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
B	0.921	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
C	0.832	1.000	1.000	1.000	0.978	1.000	1.000	1.000	1.000	0.893
D	0.694	0.682	0.698	1.000	1.000	0.659	1.000	0.684	0.894	1.000
E	0.668	0.786	0.809	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F	0.937	1.000	1.000	1.000	0.960	1.000	0.913	0.863	1.000	0.842
G	0.694	1.000	0.738	0.697	0.685	0.656	0.779	0.801	0.867	1.000
H	0.648	0.467	1.000	0.717	0.858	0.647	0.730	0.724	0.798	1.000
I	0.829	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.906	0.864
J	0.530	1.000	0.698	1.000	1.000	0.688	1.000	0.665	1.000	0.910
K	0.639	1.000	0.724	0.634	0.642	1.000	1.000	0.786	0.650	1.000
L	1.000	1.000	1.000	1.000	0.878	1.000	1.000	1.000	1.000	0.866
M	1.000	1.000	1.000	1.000	0.817	0.527	0.779	0.801	1.000	1.000
N	0.697	1.000	0.839	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
O	1.000	1.000	0.813	1.000	1.000	0.826	1.000	0.872	0.923	0.866

ที่มา: จากการคำนวณ

สำหรับธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละปี โดยจากการวิเคราะห์ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงนั้นจะอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (Efficient Frontier) ที่มีลักษณะโค้งนูน (Convex) และอยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Returns to Scale) ซึ่งสามารถแสดงผลตอบแทนต่อขนาดได้แตกต่างกันออกไป เมื่อวิเคราะห์ลักษณะผลตอบแทนต่อขนาด พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C และธนาคาร B ซึ่งเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) จำนวน 6 ปี, 1 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ ส่วนในปีอื่นๆ มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์สามารถหารายรับได้เพิ่มขึ้น แต่น้อยกว่าต้นทุนที่เพิ่มขึ้น หรือเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่น้อยกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต จึงทำให้มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

เช่นเดียวกันกับธนาคาร D และธนาคาร E ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลงทุกปี (ตารางที่ 12)

ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่จำนวน 1 ปีเท่ากัน นอกจากนั้นมีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ส่วนธนาคาร H ในปีที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจะมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลงทุกปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2554 ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่แต่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ธนาคาร I ธนาคาร N ธนาคาร M ธนาคาร J และธนาคาร K มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่จำนวน 8 ปี, 6 ปี, 6 ปี, 5 ปี, 3 ปี และ 2 ปี ตามลำดับ ส่วนในปีอื่นๆ มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้นโดยใช้ต้นทุนน้อยกว่าได้ หรือเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต ยกเว้นธนาคาร I ในปี พ.ศ. 2557 ธนาคาร J ในปี พ.ศ. 2556 และ 2557 และธนาคาร K ในปี พ.ศ. 2554 และ 2562 ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ทั้งนี้ธนาคาร O เป็นธนาคารพาณิชย์เพียงแห่งเดียวในตลอดระยะเวลา 10 ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้นในทุกปีที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	(DRS)	CRS	CRS	CRS	(DRS)	CRS	CRS	DRS	CRS	DRS
B	(DRS)	CRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
C	(DRS)	DRS	CRS	DRS	(DRS)	DRS	DRS	DRS	DRS	(DRS)
D	(DRS)	(DRS)	(DRS)	DRS	DRS	(DRS)	DRS	(DRS)	(DRS)	DRS
E	(DRS)	(DRS)	(DRS)	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
F	(DRS)	CRS	DRS	DRS	(DRS)	DRS	(DRS)	(DRS)	DRS	(DRS)
G	(DRS)	DRS	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	CRS
H	(DRS)	(CRS)	DRS	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	DRS
I	(IRS)	CRS	CRS	CRS	DRS	CRS	CRS	CRS	(IRS)	(CRS)
J	(DRS)	CRS	(DRS)	DRS	DRS	(DRS)	CRS	(DRS)	CRS	(DRS)
K	(CRS)	DRS	(DRS)	(DRS)	(DRS)	CRS	CRS	(DRS)	(DRS)	DRS

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
L	CRS	CRS	CRS	CRS	(IRS)	CRS	CRS	CRS	CRS	(CRS)
M	CRS	CRS	CRS	CRS	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	CRS	IRS
N	(IRS)	IRS	(DRS)	CRS	CRS	CRS	IRS	CRS	CRS	CRS
O	IRS	IRS	(IRS)	IRS	IRS	(IRS)	IRS	(IRS)	(IRS)	(IRS)

หมายเหตุ: (.) คือไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS})

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.2.2 วัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ VRS เป็นการอธิบายความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่และก่อให้เกิดผลผลิตจำนวนมากที่สุดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) เฉลี่ยเท่ากับ 0.862 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่า TE_{VRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.978 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก และขนาดกลางที่มีค่า TE_{VRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.841 และ 0.717 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2559 ถึง 2562 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 10 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง โดยมีค่า TE_{VRS} เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยทั้ง 4 ปี ธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ($TE_{VRS} < 1$) ซึ่งในปี พ.ศ. 2559 และ 2562 มีธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงด้วย ส่วนปี พ.ศ. 2555 และ 2556 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 9 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 60.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งทั้ง 2 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2556 สำหรับปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2558 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 7 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 46.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยทั้ง 3 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง รวมทั้งธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก และขนาดใหญ่บางธนาคาร ทั้งนี้ปีที่ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมากที่สุดคือปี พ.ศ. 2554 โดย

มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 6 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง คิดเป็นร้อยละ 40.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ด้วย และในปีเดียวกันนี้มีธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กจำนวน 2 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเช่นเดียวกันกับปี พ.ศ. 2557 และ 2558 (ตารางที่ 13 และ 14)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคาร A และธนาคาร C เป็นธนาคารพาณิชย์เพียง 2 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงทุกปี ส่วนธนาคาร B และธนาคาร D มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 9 ปี และ 8 ปี ตามลำดับ โดยธนาคาร B ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2559 ส่วนธนาคาร D ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2553 และ 2556 สำหรับธนาคาร E ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2553, 2554, 2556 และ 2561 ซึ่งมีจำนวนปีที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมากที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และในส่วนของกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 4 ปี และ 3 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร H ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในตลอดระยะเวลา 10 ปี สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร M ไม่ประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในปี พ.ศ. 2558 และ 2562 ส่วนธนาคาร I ธนาคาร L ธนาคาร O ธนาคาร N และธนาคาร K มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงจำนวน 7 ปี, 7 ปี, 6 ปี, 4 ปี และ 3 ปี ตามลำดับ นอกจากนี้ธนาคาร J ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงในตลอดระยะเวลา 10 ปี และในปี พ.ศ. 2554 ธนาคาร H มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงต่ำที่สุดเท่ากับ 0.393 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า TE_{VRS} เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	7	8	0.890	0.596	0.825	0.801
2554	6	9	0.955	0.574	0.776	0.795
2555	9	6	1.000	0.643	0.775	0.823
2556	9	6	0.956	0.658	0.901	0.871
2557	7	8	1.000	0.595	0.794	0.823
2558	7	8	1.000	0.601	0.760	0.808
2559	10	5	0.993	0.827	0.915	0.923

ตารางที่ 13 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า TE_{VRS} เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2560	10	5	1.000	0.806	0.909	0.919
2561	10	5	0.991	0.922	0.899	0.934
2562	10	5	1.000	0.943	0.854	0.920
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.978	0.717	0.841	0.862

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 14 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS})									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
B	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.964	1.000	1.000	1.000
C	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
D	0.795	1.000	1.000	0.853	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
E	0.653	0.774	1.000	0.927	1.000	1.000	1.000	1.000	0.954	1.000
F	0.753	0.787	1.000	1.000	0.728	0.650	0.764	0.802	1.000	1.000
G	0.621	0.543	0.515	0.533	0.616	0.668	1.000	0.864	1.000	1.000
H	0.413	0.393	0.413	0.442	0.441	0.485	0.717	0.752	0.766	0.830
I	0.714	1.000	1.000	1.000	0.780	1.000	1.000	1.000	0.977	1.000
J	0.402	0.485	0.443	0.470	0.398	0.412	0.473	0.446	0.415	0.440
K	1.000	0.566	0.622	1.000	0.622	0.699	0.928	0.917	1.000	0.832
L	1.000	0.865	1.000	1.000	0.863	0.765	1.000	1.000	1.000	1.000
M	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.622	1.000	1.000	1.000	0.889
N	0.661	0.590	0.666	0.838	0.892	0.820	1.000	1.000	1.000	1.000
O	1.000	0.928	0.691	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.904	0.814

ที่มา: จากการคำนวณ

สำหรับธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละปี โดยจากการวิเคราะห์ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงนั้นจะอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิต (Efficient Frontier) ที่มีลักษณะโค้งนูน (Convex) และอยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Returns to Scale) ซึ่งสามารถแสดงผลตอบแทนต่อขนาดได้แตกต่างกันออกไป เมื่อวิเคราะห์ลักษณะผลตอบแทนต่อขนาด พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C ธนาคาร D ธนาคาร E และธนาคาร B ซึ่งเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) จำนวน 10 ปี, 8 ปี, 6 ปี, 1 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ ส่วนในปีอื่นๆ มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์สามารถหารายรับได้เพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าต้นทุนที่เพิ่มขึ้น หรือเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่น้อยกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต จึงทำให้มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (ตารางที่ 15)

ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่จำนวน 2 ปีเท่ากัน นอกจากนั้นมีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ส่วนธนาคาร H มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ในบางปี รวมไปถึงมีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) แต่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร I ธนาคาร L ธนาคาร M ธนาคาร K ธนาคาร N และธนาคาร O มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงและมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่จำนวน 7 ปี, 6 ปี, 6 ปี, 4 ปี 3 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ ส่วนในปีอื่นๆ มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้นโดยใช้ต้นทุนน้อยกว่าได้ หรือเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต ยกเว้นธนาคาร I ที่มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดลดลงในปี พ.ศ. 2561 ส่วนธนาคาร J มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้นทุกปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2559 ที่มีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ แต่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS
B	DRS	DRS	DRS	CRS	DRS	DRS	(DRS)	DRS	DRS	(DRS)
C	CRS	CRS	CRS	CRS	DRS	CRS	CRS	CRS	DRS	CRS
D	(DRS)	DRS	CRS	(DRS)	CRS	CRS	CRS	CRS	CRS	DRS

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ธนาคาร	ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
E	(DRS)	(DRS)	DRS	(DRS)	DRS	DRS	DRS	DRS	(DRS)	CRS
F	(DRS)	(DRS)	DRS	CRS	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	DRS	CRS
G	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	(DRS)	DRS	(DRS)	CRS	CRS
H	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(CRS)	(CRS)	(IRS)	(CRS)	(DRS)	(CRS)	(DRS)
I	(IRS)	CRS	CRS	CRS	(IRS)	CRS	CRS	CRS	(DRS)	CRS
J	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(CRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)
K	CRS	(IRS)	(IRS)	CRS	(IRS)	(IRS)	CRS	(IRS)	CRS	(IRS)
L	IRS	(IRS)	CRS	CRS	(IRS)	(IRS)	CRS	CRS	CRS	CRS
M	CRS	IRS	CRS	CRS	IRS	(IRS)	CRS	CRS	CRS	(IRS)
N	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	(IRS)	IRS	CRS	CRS	CRS
O	IRS	(IRS)	(IRS)	IRS	IRS	IRS	CRS	IRS	(IRS)	(IRS)

หมายเหตุ: (.) คือไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS})

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.3 วัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธี SBM-DEA ที่วิเคราะห์ทางด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) หรือประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) และภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (VRS) หรือประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) มาคำนวณร่วมกัน เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency: SE) โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 กรณี ตามแนวคิดของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ ดังต่อไปนี้

4.2.3.1 วัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาดเป็นอธิบายถึงขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในกรณีที่เป็นตัวการกลางทางการเงินว่ามีการดำเนินงานอยู่ในขนาดที่เหมาะสมหรือไม่ ซึ่งขนาดที่เหมาะสมคือ ขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุด ภายใต้การใช้ปัจจัย

การผลิตอย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อขนาดต้องวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ก่อน โดยธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดจะต้องมีการผลิตอยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ด้วย และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.756 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กมีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.818 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดกลางที่มีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.712 และ 0.684 ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 7 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยมีค่า TE_{CRS} เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 46.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดกลาง ($TE_{CRS} < 1$) สำหรับปี พ.ศ. 2555, 2556, 2558, 2559 และ 2561 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 5 ธนาคาร ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยทั้ง 5 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก ส่วนปี พ.ศ. 2560, 2553 และ 2562 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 3, 2 และ 2 ธนาคาร ตามลำดับ ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 20.00, 13.33 และ 13.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดกลางทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก ยกเว้นธนาคาร G ในปี พ.ศ. 2562 ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค และในปี พ.ศ. 2557 มีธนาคาร N เพียงแห่งเดียวที่มีประสิทธิภาพทางทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด (ตารางที่ 16 และ 17)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C และธนาคาร B มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 6 ปี, 1 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร D และธนาคาร E เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตลอดระยะเวลา 10 ปี เช่นเดียวกันกับธนาคาร H ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ทั้งนี้ธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 1 ปีเท่ากัน ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ธนาคาร I ธนาคาร N ธนาคาร M ธนาคาร J และธนาคาร K มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 8 ปี, 6 ปี, 6 ปี, 5 ปี, 3 ปี และ 2 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร O ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตลอดระยะเวลา 10 ปี และในปี พ.ศ. 2554 ธนาคาร H มีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำที่สุดเท่ากับ 0.467 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 16 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า TE_{CRS} เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	2	13	0.658	0.680	0.726	0.694
2554	7	8	0.776	0.696	0.884	0.810
2555	5	10	0.749	0.737	0.797	0.769
2556	5	10	0.720	0.655	0.835	0.761
2557	1	14	0.683	0.644	0.770	0.716
2558	5	10	0.674	0.587	0.798	0.715
2559	5	10	0.745	0.678	0.874	0.792
2560	3	12	0.714	0.672	0.787	0.740
2561	5	10	0.720	0.702	0.874	0.788
2562	2	13	0.684	0.791	0.832	0.775
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.712	0.684	0.818	0.756

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 17 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS})									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	0.907	1.000	1.000	1.000	0.908	1.000	1.000	0.976	1.000	0.916
B	0.703	1.000	0.702	0.591	0.590	0.569	0.684	0.680	0.687	0.679
C	0.652	0.843	1.000	0.817	0.743	0.737	0.750	0.672	0.638	0.565
D	0.530	0.508	0.541	0.607	0.605	0.489	0.536	0.521	0.539	0.537
E	0.500	0.527	0.501	0.586	0.567	0.574	0.756	0.720	0.735	0.725
F	0.914	1.000	0.951	0.773	0.717	0.679	0.737	0.714	0.774	0.688
G	0.587	0.621	0.621	0.559	0.543	0.524	0.644	0.656	0.680	1.000
H	0.540	0.467	0.640	0.635	0.673	0.558	0.651	0.646	0.654	0.684
I	0.815	1.000	1.000	1.000	0.953	1.000	1.000	1.000	0.904	0.864
J	0.495	1.000	0.596	0.709	0.667	0.632	1.000	0.646	1.000	0.874

ตารางที่ 17 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS})									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
K	0.639	0.839	0.672	0.591	0.589	1.000	1.000	0.750	0.631	0.780
L	1.000	1.000	1.000	1.000	0.866	1.000	1.000	1.000	1.000	0.866
M	1.000	1.000	1.000	1.000	0.792	0.479	0.480	0.527	1.000	0.854
N	0.651	0.760	0.798	1.000	1.000	1.000	0.970	1.000	1.000	1.000
O	0.482	0.586	0.512	0.548	0.524	0.478	0.669	0.588	0.586	0.590

ที่มา: จากการคำนวณ

สำหรับประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ซึ่งคำนวณมาจากค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) และประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.836 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กมีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.898 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่มีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.826 และ 0.756 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด นอกจากนั้นไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาด ($SE < 1$) สำหรับปี พ.ศ. 2555, 2556, 2558, 2559 และ 2561 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 5 ธนาคาร ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ส่วนปี พ.ศ. 2562, 2553 และ 2560 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 4, 3 และ 3 ธนาคาร ตามลำดับ ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 26.67, 20.00 และ 20.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ตามลำดับ ทั้งนี้ปี พ.ศ. 2557 มีธนาคารพาณิชย์เพียงแห่งเดียวที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งน้อยที่สุดตลอดระยะเวลา 10 ปี (ตารางที่ 18)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C และธนาคาร B มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 6 ปี, 1 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร D และธนาคาร E เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาดตลอดระยะเวลา 10 ปี ส่วนธนาคาร F ธนาคาร G และธนาคาร H มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 1 ปีเท่ากัน ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ธนาคาร I ธนาคาร N ธนาคาร M ธนาคาร J และธนาคาร K มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 9 ปี, 7 ปี, 6 ปี, 5 ปี, 3 ปี และ 3 ปี

ตามลำดับ ส่วนธนาคาร O ไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาดตลอดระยะเวลา 10 ปี และในปี พ.ศ. 2553 ธนาคาร O มีค่าประสิทธิภาพต่อขนาดต่ำที่สุดเท่ากับ 0.482 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า SE เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	3	12	0.808	0.885	0.905	0.869
2554	8	7	0.852	0.874	0.884	0.871
2555	5	10	0.819	0.811	0.909	0.859
2556	5	10	0.720	0.820	0.884	0.817
2557	1	14	0.694	0.775	0.860	0.787
2558	5	10	0.725	0.780	0.915	0.825
2559	5	10	0.745	0.842	0.894	0.834
2560	3	12	0.762	0.847	0.894	0.841
2561	5	10	0.733	0.792	0.943	0.843
2562	4	11	0.698	0.834	0.896	0.818
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.756	0.826	0.898	0.887

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 19 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	0.983	1.000	1.000	1.000	0.947	1.000	1.000	0.976	1.000	0.916
B	0.763	1.000	0.702	0.591	0.590	0.569	0.684	0.680	0.687	0.679
C	0.783	0.843	1.000	0.817	0.760	0.737	0.750	0.672	0.638	0.633
D	0.763	0.744	0.775	0.607	0.605	0.743	0.536	0.761	0.602	0.537
E	0.748	0.671	0.620	0.586	0.567	0.574	0.756	0.720	0.735	0.725
F	0.975	1.000	0.951	0.773	0.747	0.679	0.807	0.828	0.774	0.818
G	0.845	0.621	0.841	0.802	0.792	0.800	0.828	0.818	0.784	1.000

ตารางที่ 19 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
H	0.834	1.000	0.640	0.885	0.785	0.862	0.892	0.893	0.819	0.684
I	0.983	1.000	1.000	1.000	0.953	1.000	1.000	1.000	0.998	1.000
J	0.935	1.000	0.855	0.709	0.667	0.919	1.000	0.972	1.000	0.960
K	1.000	0.839	0.928	0.933	0.916	1.000	1.000	0.953	0.970	0.780
L	1.000	1.000	1.000	1.000	0.986	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
M	1.000	1.000	1.000	1.000	0.969	0.909	0.617	0.658	1.000	0.854
N	0.934	0.760	0.950	1.000	1.000	1.000	0.970	1.000	1.000	1.000
O	0.482	0.586	0.630	0.548	0.524	0.578	0.669	0.675	0.636	0.680

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทั้งหมด ดังตารางที่ 11, 17 และ 19 จะเห็นได้ว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ทั้ง 12 ธนาคาร โดยจะแตกต่างกันในแต่ละปี ยกเว้นธนาคาร E ธนาคาร H และธนาคาร O ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ทั้ง 12 ธนาคารจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง และประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{VRS} =TE_{CRS} = 1) ซึ่งจะส่งผลทำให้มีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE = 1) ด้วย รวมไปถึงมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) และมีขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่เหมาะสม อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงแต่ไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาด (TE_{VRS} = 1; SE < 1) ได้แก่ ธนาคาร E ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึง 2562, ธนาคาร B ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2562, ธนาคาร C ในปี พ.ศ. 2554, 2556 และ 2558 ถึง 2561, ธนาคาร D ในปี พ.ศ. 2556, 2557, 2559 และ 2562 และธนาคาร A ในปี พ.ศ. 2560 และ 2562

ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ได้แก่ ธนาคาร F ในปี พ.ศ. 2555, 2556, 2558 และ 2561, ธนาคาร H ในปี พ.ศ. 2555 และ 2562 และธนาคาร G ในปี พ.ศ. 2554 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก ได้แก่ ธนาคาร O ในปี พ.ศ. 2553, 2554, 2556, 2557 และ 2559, ธนาคาร J ในปี พ.ศ. 2556 และ 2557, ธนาคาร K ในปี พ.ศ. 2554 และ 2562, ธนาคาร N ในปี พ.ศ. 2554 และ 2559, ธนาคาร I ในปี พ.ศ. 2557 และธนาคาร M ในปี พ.ศ. 2562

4.2.3.2 วัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ผลการวัดค่าประสิทธิภาพต่อขนาดเป็นอธิบายถึงขนาดของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจว่ามีการดำเนินงานอยู่ในขนาดที่เหมาะสมหรือไม่ ซึ่งขนาดที่เหมาะสมคือขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุด จากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อขนาดต้องวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ก่อน โดยธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดจะต้องมีการผลิตอยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ด้วย และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิค พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.779 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.885 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก และขนาดกลางที่มีค่า TE_{CRS} เฉลี่ยเท่ากับ 0.746 และ 0.679 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2556 และ 2562 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยมีค่า TE_{CRS} เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยธนาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ($TE_{CRS} <$ 1) สำหรับปี พ.ศ. 2559 ถึง 2561 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 7 ธนาคาร ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 46.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด โดยทั้ง 3 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดเล็กด้วย ส่วนปี พ.ศ. 2555, 2553, 2558 และ 2554 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 6, 4, 4, และ 3 ธนาคาร ตามลำดับ ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 40.00, 26.67, 26.67 และ 20.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 ปี ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางทั้งหมดไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค รวมทั้งธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก และขนาดใหญ่บางธนาคาร ทั้งนี้ปีที่ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมากที่สุดคือปี พ.ศ. 2557 และมีเพียงธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ 2 ธนาคารเท่านั้นที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งประกอบไปด้วยธนาคาร A และธนาคาร D (ตารางที่ 20 และ 21)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C และธนาคาร D มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 10 ปี, 8 ปี และ 6 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร B และธนาคาร E มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเพียง 1 ปีเท่านั้นคือปี พ.ศ. 2556 และ 2562 ตามลำดับ ซึ่งน้อยที่สุดในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 2 ปีเท่ากัน ส่วนธนาคาร H ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตลอดระยะเวลา 10 ปี เช่นเดียวกันกับธนาคาร J ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก ทั้งนี้ธนาคาร I ธนาคาร L ธนาคาร M ธนาคาร N และธนาคาร K มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจำนวน 7 ปี,

6 ปี, 6 ปี, 3 ปี และ 3 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร O มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในปี พ.ศ. 2559 เพียงปีเดียว และยังมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.302 ในปี พ.ศ. 2556 (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 20 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า TE_{CRS} เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	4	11	0.818	0.573	0.653	0.692
2554	3	12	0.812	0.541	0.643	0.679
2555	6	9	0.870	0.482	0.704	0.715
2556	8	7	0.909	0.648	0.776	0.795
2557	2	13	0.885	0.575	0.634	0.706
2558	4	11	0.847	0.572	0.628	0.690
2559	7	8	0.937	0.771	0.904	0.888
2560	7	8	0.944	0.787	0.854	0.871
2561	7	8	0.905	0.904	0.855	0.882
2562	8	7	0.920	0.934	0.806	0.869
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.885	0.679	0.746	0.779

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 21 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS})									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
B	0.775	0.570	0.709	1.000	0.751	0.579	0.848	0.824	0.812	0.735
C	1.000	1.000	1.000	1.000	0.962	1.000	1.000	1.000	0.871	1.000
D	0.748	0.914	1.000	0.847	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.864
E	0.569	0.576	0.640	0.700	0.709	0.658	0.840	0.898	0.844	1.000
F	0.707	0.733	0.627	1.000	0.681	0.614	0.756	0.800	0.947	1.000
G	0.616	0.507	0.410	0.501	0.605	0.620	0.839	0.831	1.000	1.000

ตารางที่ 21 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS})									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
H	0.397	0.382	0.410	0.442	0.441	0.482	0.717	0.729	0.766	0.801
I	0.648	1.000	1.000	1.000	0.765	1.000	1.000	1.000	0.971	1.000
J	0.353	0.443	0.417	0.415	0.372	0.375	0.473	0.431	0.406	0.438
K	1.000	0.523	0.598	1.000	0.565	0.631	0.928	0.910	1.000	0.820
L	0.709	0.723	1.000	1.000	0.828	0.742	1.000	1.000	1.000	1.000
M	1.000	0.912	1.000	1.000	0.715	0.491	1.000	1.000	1.000	0.816
N	0.479	0.478	0.584	0.715	0.844	0.750	0.927	1.000	1.000	1.000
O	0.379	0.426	0.327	0.302	0.345	0.405	1.000	0.638	0.606	0.565

ที่มา: จากการคำนวณ

สำหรับประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ซึ่งคำนวณมาจากค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) และประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{CRS}) พบว่าธนาคารพาณิชย์ในภาพรวม 10 ปี มีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.906 ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางมีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.951 ซึ่งมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และขนาดเล็กที่มีค่า SE เฉลี่ยเท่ากับ 0.904 และ 0.888 ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายปี พบว่าในปี พ.ศ. 2559 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 10 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด นอกจากนั้นไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาด ($SE < 1$) สำหรับปี พ.ศ. 2556, 2561, 2562, 2560 และ 2555 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 9, 8, 8, 7 และ 6 ธนาคาร ตามลำดับ ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 60.00, 53.33, 53.33, 46.67 และ 40.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนปี พ.ศ. 2553 และ 2558 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 4 ธนาคารที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2554 และ 2557 เป็นปีที่มีธนาคารพาณิชย์เพียง 3 ธนาคารเท่านั้นที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด คิดเป็นร้อยละ 20.00 ของธนาคารพาณิชย์ทั้งหมด ซึ่งน้อยที่สุดตลอดระยะเวลา 10 ปี (ตารางที่ 22)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคาร A ธนาคาร C และธนาคาร D มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 10 ปี, 8 ปี และ 6 ปี ตามลำดับ ส่วนธนาคาร B และธนาคาร E มีประสิทธิภาพต่อขนาดเพียง 1 ปีเท่านั้นคือปี พ.ศ. 2556 และ 2562 ตามลำดับ ซึ่งน้อยที่สุดในกลุ่ม

ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ส่วนธนาคาร H มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 4 ปี ในขณะที่ธนาคาร F และธนาคาร G มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 2 ปีเท่ากัน ในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร I ธนาคาร L ธนาคาร M ธนาคาร K ธนาคาร N ธนาคาร J และธนาคาร O มีประสิทธิภาพต่อขนาดจำนวน 7 ปี, 6 ปี, 6 ปี, 4 ปี, 3 ปี, 1 ปี และ 1 ปี ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด พบว่าในปี พ.ศ. 2556 ธนาคาร O มีค่าประสิทธิภาพต่อขนาดที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.302 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 22 ภาพรวมของค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ปี	จำนวนธนาคารที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพ	ค่า SE เฉลี่ย			
			ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก	รวม
2553	4	11	0.917	0.963	0.800	0.872
2554	3	12	0.846	0.946	0.836	0.861
2555	6	9	0.870	0.806	0.893	0.868
2556	9	6	0.950	0.980	0.863	0.915
2557	3	12	0.885	0.972	0.827	0.875
2558	4	11	0.847	0.954	0.842	0.866
2559	10	5	0.944	0.943	0.990	0.965
2560	7	8	0.944	0.976	0.942	0.950
2561	8	7	0.913	0.982	0.949	0.944
2562	8	7	0.920	0.988	0.942	0.944
ค่าเฉลี่ยทั้ง 10 ปี			0.904	0.951	0.888	0.906

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 23 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคารพาณิชย์	ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)									
	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
B	0.775	0.570	0.709	1.000	0.751	0.579	0.880	0.824	0.812	0.735
C	1.000	1.000	1.000	1.000	0.962	1.000	1.000	1.000	0.871	1.000
D	0.940	0.914	1.000	0.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.864

ตารางที่ 23 ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ธนาคาร	ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
E	0.870	0.744	0.640	0.755	0.709	0.658	0.840	0.898	0.884	1.000
F	0.939	0.932	0.627	1.000	0.936	0.944	0.989	0.997	0.947	1.000
G	0.991	0.934	0.797	0.939	0.981	0.928	0.839	0.962	1.000	1.000
H	0.961	0.973	0.993	1.000	1.000	0.992	1.000	0.970	1.000	0.965
I	0.908	1.000	1.000	1.000	0.981	1.000	1.000	1.000	0.994	1.000
J	0.880	0.914	0.941	0.882	0.935	0.911	1.000	0.965	0.979	0.995
K	1.000	0.923	0.961	1.000	0.908	0.903	1.000	0.992	1.000	0.985
L	0.709	0.836	1.000	1.000	0.960	0.970	1.000	1.000	1.000	1.000
M	1.000	0.912	1.000	1.000	0.715	0.789	1.000	1.000	1.000	0.918
N	0.725	0.810	0.877	0.854	0.946	0.914	0.927	1.000	1.000	1.000
O	0.379	0.459	0.473	0.302	0.345	0.405	1.000	0.638	0.670	0.694

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทั้งหมด ดังตารางที่ 14, 21 และ 23 จะเห็นได้ว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ทั้ง 13 ธนาคาร โดยจะแตกต่างกันในแต่ละปี ยกเว้นธนาคาร H และธนาคาร J ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ทั้ง 13 ธนาคารจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง และประสิทธิภาพทางเทคนิค (TE_{VRS} =TE_{CRS} = 1) ซึ่งจะส่งผลทำให้มีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE = 1) ด้วย รวมไปถึงมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) และมีขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่เหมาะสม อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงแต่ไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาด (TE_{VRS} = 1; SE < 1) ได้แก่ ธนาคาร B ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555, 2557, 2558 และ 2560 ถึง 2562, ธนาคาร E ในปี พ.ศ. 2555 และ 2557 ถึง 2561, ธนาคาร C ในปี พ.ศ. 2557 และ 2561 และธนาคาร D ในปี พ.ศ. 2554 และ 2562 ส่วนในกลุ่มของธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ได้แก่ ธนาคาร F ในปี พ.ศ. 2555 และ 2561 และธนาคาร G ในปี พ.ศ. 2559 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก ได้แก่ ธนาคาร O ในปี พ.ศ. 2553, 2556 ถึง 2558 และ 2560, ธนาคาร M ในปี พ.ศ. 2554 และ 2557, ธนาคาร L และธนาคาร N ในปี พ.ศ. 2553 และ 2559

4.2.4 แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน หรือประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (TE_{VRS}) โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 กรณี ตามแนวคิดของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ ดังต่อไปนี้

4.2.4.1 แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

จากผลการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ VRS พบว่าในปี พ.ศ. 2554, 2556, 2559, 2558, 2561, 2562 และ 2555 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 3, 3, 4, 6, 6, 6 และ 7 ธนาคาร ตามลำดับ ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ส่วนปี พ.ศ. 2557 และ 2560 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 ธนาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ทั้งนี้ปี พ.ศ. 2553 เป็นปีที่ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากที่สุดจำนวน 12 ธนาคาร (ตารางที่ 10 และ 11) เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ในปีดังกล่าวมีสัดส่วนในการการผลิตที่ไม่เหมาะสม หรือใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับธนาคารพาณิชย์อื่นที่มีประสิทธิภาพในปีเดียวกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการดำเนินงาน ธนาคารพาณิชย์ควรมีการปรับปรุงสัดส่วนการผลิต ด้วยการปรับลดปริมาณปัจจัยการผลิตลง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระดับการผลิตของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน พบว่าธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในภาพรวม 10 ปี จะต้องปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ส่วนของผู้ถือหุ้น และเงินฝากลงร้อยละ 42.39, 25.20, 16.64 และ 15.90 ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ส่วนของผู้ถือหุ้น และเงินฝากลงร้อยละ 47.42, 15.63, 14.58 และ 5.39 ตามลำดับ ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน เงินฝาก และส่วนของผู้ถือหุ้นลงร้อยละ 50.64, 23.20, 19.62 และ 12.24 ตามลำดับ และธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี, ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน, ส่วนของผู้ถือหุ้น และเงินฝากลงร้อยละ 33.17, 32.08, 19.96 และ 17.66 ตามลำดับ จึงจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ภาพรวมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562)

ธนาคารพาณิชย์	เงินฝาก	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	ส่วนของผู้ถือหุ้น	ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี
ขนาดใหญ่	5.39%	15.63%	14.58%	47.42%
ขนาดกลาง	19.62%	23.20%	12.24%	50.64%
ขนาดเล็ก	17.66%	32.08%	19.96%	33.17%
ค่าเฉลี่ยรวม	15.90%	25.20%	16.64%	42.39%

ที่มา: จากการคำนวณ

จากความไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน สามารถพิจารณาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานตามรายปัจจัยการผลิต และวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ได้ดังนี้

(1) เงินฝาก พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยธนาคาร E และธนาคาร B ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553 ส่วนธนาคาร A ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2557 และธนาคาร C ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ขณะที่ธนาคาร D ควรปรับลดเงินฝากลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 และ 2557 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553 ส่วนธนาคาร G ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ถึง 2561 และธนาคาร H ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553, 2554, 2556 และ 2558 ถึง 2561 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร K และธนาคาร N ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 รวมไปถึงปี พ.ศ. 2558, 2560 และ 2562 สำหรับธนาคาร J ส่วนธนาคาร L ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2557 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร M ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2557 และ 2558 รวมไปถึงธนาคาร O ควรปรับลดเงินฝากลงในปี พ.ศ. 2555 และ 2560 ถึง 2562 ส่วนธนาคาร I เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กที่ควรปรับลดเงินฝากลงทั้ง 3 ปี ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553, 2561 และ 2562 ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2553 เป็นปีที่ธนาคาร J ควรปรับลดเงินฝากลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 43.77 (ตารางที่ 25)

(2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยธนาคาร B และธนาคาร C ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 ส่วนธนาคาร A ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ขณะที่ธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 และธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555, 2558, 2560 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์

ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2557, 2559, 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ถึง 2560 และธนาคาร H ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2556 ถึง 2561 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร N และธนาคาร L ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ตามลำดับ ส่วนธนาคาร I ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2561 และ 2562 ขณะที่ธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2560 และธนาคาร J ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี 2553, 2555, 2558, 2560 และ 2562 รวมไปถึงธนาคาร O ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2555, 2558 และ 2560 ถึง 2562 นอกจากนี้ธนาคาร K เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กที่ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงทั้ง 6 ปี ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553, 2555 ถึง 2557, 2560 และ 2562 ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2558 เป็นปีที่ธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 65.80 (ตารางที่ 26)

(3) ส่วนของผู้ถือหุ้น พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยธนาคาร B และธนาคาร C ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2562 ตามลำดับ ส่วนธนาคาร A ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ขณะที่ธนาคาร E ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 และธนาคาร D ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555, 2558, 2560 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2557, 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร G ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2556 ถึง 2560 และธนาคาร H ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2558 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2557 และ 2562 ส่วนธนาคาร N ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ขณะที่ธนาคาร I ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553, 2561 และ 2562 รวมไปถึงธนาคาร J ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2553, 2555 และ 2560 นอกจากนี้ธนาคาร M ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2560 และธนาคาร O ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงในปี พ.ศ. 2558 และ 2560 ถึง 2562 ส่วนธนาคาร K เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กที่ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงทั้ง 6 ปี ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553, 2555 ถึง 2557, 2560 และ 2561 ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2558 เป็นปีที่ธนาคาร M ควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 56.25 (ตารางที่ 27)

(4) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยธนาคาร B ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และธนาคาร A ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ส่วนธนาคาร C ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทาง

เทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2562 ขณะที่ธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 และธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555, 2558, 2560 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2557, 2559, 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2556 ถึง 2560 และธนาคาร H ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2556 ถึง 2561 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2557 และ 2562 ส่วนธนาคาร N ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ขณะที่ธนาคาร I ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2561 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง 2560 และธนาคาร J ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี 2553, 2555, 2558, 2560 และ 2562 รวมไปถึงธนาคาร O ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2555, 2558 และ 2560 ถึง 2562 ส่วนธนาคาร K เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กที่ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงทั้ง 6 ปี ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ได้แก่ ปี พ.ศ. 2553, 2555 ถึง 2557, 2560 และ 2562 ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2553 เป็นปีที่ธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 83.95 (ตารางที่ 28)

จากแนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิตของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินข้างต้น โดยธนาคารพาณิชย์ควรปรับลดเงินฝากลงด้วยการบริหารจัดการเงินฝากส่วนเกินให้ได้รับผลตอบแทนและมีสภาพคล่องสูง และควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงด้วยการลดเงินจูงใจหรือค่านายหน้าลง และเปลี่ยนบทบาทของพนักงานสาขามาเป็นที่ปรึกษาในการทำธุรกรรมที่ซับซ้อน หรือการแนะนำการลงทุนสำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่มแทน รวมไปถึงควรปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้นลงด้วยการลดการเพิ่มทุนจากส่วนของผู้ถือหุ้นหรือนำกำไรสะสมไปลงทุน และควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงด้วยการหาพันธมิตรทางธุรกิจที่มีความเชี่ยวชาญมาร่วมในการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีแทนการลงทุนเองทั้งหมด ซึ่งจะทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินมีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 25 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (เงินฝาก) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดเงินฝาก (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	-	X	X	X	3.80	X	X	X	X	X

ตารางที่ 25 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (เงินฝาก) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดเงินฝาก (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
B	10.93	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	1.11	X	X	X	1.06	X	X	X	X	-
D	8.42	8.11	3.07	X	X	-	X	1.04	-	X
E	11.02	-	-	X	X	X	X	X	X	X
F	15.37	X	X	X	-	X	-	-	X	-
G	21.21	X	33.41	11.52	11.92	15.38	21.09	20.22	7.812	X
H	23.10	40.35	X	11.38	-	19.99	19.41	20.48	21.22	X
I	31.41	X	X	X	X	X	X	X	9.73	18.67
J	43.77	X	12.31	X	X	7.55	X	13.14	X	0.22
K	41.08	X	33.87	-	-	X	X	-	-	X
L	X	X	X	X	21.11	X	X	X	X	12.90
M	X	X	X	X	0.38	37.09	-	-	X	X
N	4.66	X	23.46	X	X	X	X	X	X	X
O	X	X	29.80	X	X	-	X	5.13	2.17	4.69

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 26 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	10.47	X	X	X	0.62	X	X	X	X	X
B	4.03	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	7.00	X	X	X	-	X	X	X	X	12.56
D	18.74	21.12	26.66	X	X	29.48	X	26.82	7.40	X
E	31.63	11.03	11.30	X	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 26 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
F	-	X	X	X	5.56	X	18.89	18.12	X	1.67
G	31.06	X	5.90	36.12	35.11	31.78	8.23	3.35	-	X
H	34.64	33.05	X	36.86	28.66	40.06	27.72	23.28	20.80	X
I	16.33	X	X	X	X	X	X	X	16.59	21.05
J	59.31	X	36.33	X	X	51.19	X	47.08	X	10.42
K	36.03	X	8.06	59.22	56.07	X	X	35.36	54.41	X
L	X	X	X	X	10.56	X	X	X	X	-
M	X	X	X	X	19.14	65.80	25.61	18.15	X	X
N	34.61	X	-	X	X	X	X	X	X	X
O	X	X	24.15	X	X	32.87	X	19.85	14.04	29.67

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 27 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ส่วนของผู้ถือหุ้น) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้น (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	11.97	X	X	X	0.30	X	X	X	X	X
B	6.73	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	-	X	X	X	-	X	X	X	X	4.95
D	11.20	17.54	8.16	X	X	24.61	X	20.86	4.21	X
E	35.27	21.71	22.06	X	X	X	X	X	X	X
F	-	X	X	X	4.17	X	-	3.07	X	22.12
G	4.67	X	-	6.48	11.36	19.00	0.84	3.97	-	X
H	17.72	38.70	X	-	-	14.83	-	-	-	X
I	10.87	X	X	X	X	X	X	X	6.59	8.54

ตารางที่ 27 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ส่วนของผู้ถือหุ้น) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดส่วนของผู้ถือหุ้น (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
J	9.35	X	4.49	X	X	-	X	4.58	X	-
K	31.48	X	12.18	38.65	36.78	X	X	15.47	21.85	X
L	X	X	X	X	1.97	X	X	X	X	4.68
M	X	X	X	X	19.09	56.13	35.82	36.42	X	X
N	56.25	X	23.03	X	X	X	X	X	X	X
O	X	X	-	X	X	19.13	X	17.17	3.79	4.72

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 28 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	8.50	X	X	X	12.10	X	X	X	X	X
B	10.01	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C	58.95	X	X	X	7.76	X	X	X	X	25.43
D	83.95	80.37	82.81	X	X	82.50	X	77.74	30.66	X
E	54.85	52.71	42.97	X	X	X	X	X	X	X
F	9.68	X	X	X	6.19	X	15.77	33.71	X	39.50
G	65.58	X	65.49	66.94	67.51	71.62	58.40	52.06	45.31	X
H	65.34	74.45	X	64.99	28.23	66.20	60.93	66.84	38.67	X
I	9.77	X	X	X	X	X	X	X	4.90	5.78
J	75.75	X	67.77	X	X	66.21	X	69.25	X	25.43
K	35.50	X	56.42	48.65	50.23	X	X	34.63	63.72	X
L	X	X	X	X	15.30	X	X	X	X	33.36
M	X	X	X	X	34.78	30.05	27.10	25.02	X	X

ตารางที่ 28 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
N	25.58	X	17.78	X	X	X	X	X	X	X
O	X	X	20.76	X	X	17.53	X	8.99	10.95	14.37

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.4.2 แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

จากผลการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคภายใต้ข้อสมมติ VRS พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง 2562 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 5 ธนาคาร ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน สำหรับปี พ.ศ. 2555 และ 2556 มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 6 ธนาคาร ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ส่วนปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2558 ธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 ธนาคาร ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ทั้งนี้ปี พ.ศ. 2554 เป็นปีที่ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากที่สุดจำนวน 9 ธนาคาร (ตารางที่ 13 และ 14) เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ในปีดังกล่าวมีสัดส่วนในการการผลิตที่ไม่เหมาะสม หรือใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับธนาคารพาณิชย์อื่นที่มีประสิทธิภาพในปีเดียวกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการดำเนินงาน ธนาคารพาณิชย์ควรมีการปรับปรุงสัดส่วนการผลิต ด้วยการปรับลดปริมาณปัจจัยการผลิตลง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระดับการผลิตของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ พบว่าธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในภาพรวม 10 ปี จะต้องปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงร้อยละ 50.84, 45.10, 29.04 และ 17.28 ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อแบ่งตามขนาดของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงร้อยละ 36.33, 19.26, 11.93 และ 10.68 ตามลำดับ ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงร้อยละ 69.25, 39.93, 34.32 และ 15.91 ตามลำดับ และธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน และ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงร้อยละ 50.09, 40.95, 29.41 และ 17.79 ตามลำดับ จึงจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ภาพรวมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562)

ธนาคารพาณิชย์	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี
ขนาดใหญ่	10.68%	19.26%	11.93%	36.33%
ขนาดกลาง	34.32%	15.91%	39.93%	69.25%
ขนาดเล็ก	29.41%	17.79%	50.09%	40.95%
ค่าเฉลี่ยรวม	29.04%	17.28%	45.10%	50.84%

ที่มา: จากการคำนวณ

จากความไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ สามารถพิจารณาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานตามรายปัจจัยการผลิต และวิเคราะห์ในแต่ละธนาคารพาณิชย์ได้ดังนี้

(1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยธนาคาร B ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2559 และธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2556 ตามลำดับ ส่วนธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2554, 2556 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2556 ถึง 2560 และธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558 ส่วนธนาคาร H เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงทั้ง 10 ปี และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร L ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2557 และ 2558 ส่วนธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2558 และ 2562 ขณะที่ธนาคาร I ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2561 รวมไปถึงธนาคาร O ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2561 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร N ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558 และธนาคาร K ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2557 ถึง 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร J เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน

ทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงทั้ง 10 ปี และในปี พ.ศ. 2557 เป็นปีที่ธนาคาร J ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 65.02 (ตารางที่ 30)

(2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วย ธนาคาร B และธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2559 และ 2553 ตามลำดับ ส่วนธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2554, 2556 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2557 ถึง 2560 ส่วนธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 ถึง 2558 และธนาคาร H ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2556, 2559 และ 2560 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่าธนาคาร K ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2554 และธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2558 และ 2562 ขณะที่ธนาคาร I ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2561 รวมไปถึงธนาคาร L ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2554, 2557 และ 2558 ส่วนธนาคาร O ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2561 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร J เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงทั้ง 10 ปี และในปี พ.ศ. 2553 เป็นปีที่ธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 45.60 (ตารางที่ 31)

(3) สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน พบว่าธนาคาร E เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียวที่ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2561 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่าธนาคาร F ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2558 ถึง 2560 และธนาคาร G ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558 ส่วนธนาคาร H ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558, 2560 และ 2561 และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กพบว่าธนาคาร M ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2558 และ 2562 ส่วนธนาคาร I ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2553, 2557 และ 2561 รวมไปถึงธนาคาร L ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2554, 2557 และ 2558 ขณะที่ธนาคาร O ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2561 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร N ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558 และธนาคาร K ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2557, 2558 และ 2562 ส่วนธนาคาร J เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงทั้ง 10 ปี และในปี พ.ศ. 2555 เป็นปีที่ธนาคาร H ควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 92.43 (ตารางที่ 32)

(4) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี พบว่าในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วย ธนาคาร B ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2559 และธนาคาร D ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2556 ส่วนธนาคาร E ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2556 สำหรับกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง พบว่า ธนาคาร F ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553, 2554 และ 2556 ถึง 2560 และธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2559 และ 2560 ส่วนธนาคาร H เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงทั้ง 10 ปี และในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก พบว่า ธนาคาร I ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2553 และ 2557 ส่วนธนาคาร M ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2558 และ 2562 ขณะที่ธนาคาร L ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2554, 2557 และ 2562 รวมไปถึงธนาคาร O ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2561 และ 2562 นอกจากนี้ธนาคาร N ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2558 และธนาคาร K ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงในปี พ.ศ. 2554, 2555, 2557 ถึง 2560 และ 2562 ส่วนธนาคาร J เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กเพียงแห่งเดียวที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 10 ปี จึงควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงทั้ง 10 ปี และในปี พ.ศ. 2557 เป็นปีที่ธนาคาร G ควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 85.16 (ตารางที่ 33)

จากแนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิตของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจข้างต้น โดยธนาคารพาณิชย์ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลงด้วยการลดเงินจูงใจหรือค่านายหน้าลง และเปลี่ยนบทบาทของพนักงานสาขามาเป็นที่ปรึกษาในการทำธุรกรรมที่ซับซ้อนหรือการแนะนำการลงทุนสำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่มแทน และควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงด้วยนำเทคโนโลยีมาใช้และมุ่งเน้นบริการที่ตอบโจทย์ลูกค้ามากขึ้น รวมไปถึงควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลงด้วยการเปลี่ยนสถานะจากการครอบครองมาเป็นการเช่าโดยเฉพาะอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งจะทำให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นหากต้องการลดจำนวนสาขาลง และควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงด้วยการหาพันธมิตรทางธุรกิจที่มีความเชี่ยวชาญมาร่วมในการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีแทนการลงทุนเองทั้งหมด ซึ่งจะทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจมีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 30 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X	X	X	X	X	X	2.68	X	X	X
C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	3.15	X	X	0.87	X	X	X	X	X	X
E	36.98	21.89	X	7.53	X	X	X	X	1.67	X
F	20.81	27.38	X	X	21.27	27.30	21.46	16.56	X	X
G	35.04	39.08	35.65	37.99	35.17	26.05	X	-	X	X
H	57.69	62.31	59.67	62.11	58.60	54.54	26.21	2.40	15.01	12.67
I	20.16	X	X	X	16.03	X	X	X	6.69	X
J	63.93	58.53	52.44	53.18	65.02	59.91	23.17	31.35	35.15	40.93
K	X	46.21	41.39	X	52.20	45.81	21.05	21.42	X	25.15
L	X	-	X	X	6.19	13.59	X	X	X	X
M	X	X	X	X	X	52.34	X	X	X	3.80
N	21.11	25.14	9.54	0.29	5.17	13.11	X	X	X	X
O	X	8.78	19.85	X	X	X	X	X	13.11	28.33

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 31 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X	X	X	X	X	X	0.33	X	X	X
C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	16.68	X	X	-	X	X	X	X	X	X

ตารางที่ 31 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
E	45.60	35.33	X	13.06	X	X	X	X	4.55	X
F	23.21	31.63	X	X	27.52	30.17	7.33	1.43	X	X
G	-	15.77	44.25	28.31	6.25	14.00	X	-	X	X
H	1.52	8.08	0.24	0.09	-	-	23.20	7.44	-	-
I	26.77	X	X	X	6.46	X	X	X	0.68	X
J	13.97	4.21	9.14	10.56	7.81	22.07	36.26	40.37	41.30	19.52
K	X	5.71	-	X	-	-	-	-	X	-
L	X	15.18	X	X	11.08	13.17	X	X	X	X
M	X	X	X	X	X	10.55	X	X	X	31.70
N	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
O	X	3.13	38.03	X	X	X	X	X	14.43	26.70

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 32 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X
E	11.66	-	X	-	X	X	X	X	12.20	X
F	19.37	2.94	X	X	-	19.04	8.41	3.30	X	X
G	34.28	44.51	30.14	36.56	26.92	8.01	X	-	X	X
H	91.61	88.07	92.43	79.57	81.59	68.14	-	23.57	0.17	-

ตารางที่ 32 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
I	37.67	X	X	X	26.74	X	X	X	1.84	X
J	78.55	64.04	80.60	70.51	85.58	72.62	87.03	85.47	91.85	90.91
K	X	74.89	59.64	X	38.99	14.90	-	-	X	6.96
L	X	21.58	X	X	17.65	40.40	X	X	X	X
M	X	X	X	X	X	69.66	X	X	X	4.29
N	70.78	82.28	80.47	47.27	36.08	51.95	X	X	X	X
O	X	13.81	40.80	X	X	X	X	X	0.20	6.93

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 33 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
A	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B	X	X	X	X	X	X	11.50	X	X	X
C	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D	62.16	X	X	58.09	X	X	X	X	X	X
E	44.46	33.00	X	8.79	X	X	X	X	-	X
F	35.56	23.25	X	X	59.97	63.50	57.27	57.76	X	X
G	82.12	83.63	84.14	83.80	85.16	84.57	X	42.37	X	X
H	83.90	84.39	82.48	81.52	83.00	83.17	63.44	65.90	66.74	55.18
I	29.78	X	X	X	38.90	X	X	X	-	X
J	82.97	79.37	80.71	77.75	82.36	80.61	58.48	64.24	65.87	72.48
K	X	46.81	50.29	X	60.01	59.76	7.12	11.67	X	35.07
L	X	17.06	X	X	19.75	27.00	X	X	X	X

ตารางที่ 33 แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี) ของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ (ต่อ)

ธนาคาร	แนวทางการปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (ร้อยละ)									
พาณิชย์	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562
M	X	X	X	X		18.81	X	X	X	4.53
N	43.60	56.71	43.64	17.26	1.78	7.04	X	X	X	X
O	X	3.17	24.82	X	X	X	X	X	10.56	12.16

หมายเหตุ: X คือธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน; - คือธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นได้อย่างเหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.5 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 2 กรณีตามแนวคิดของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ($TE_{VRS,F}$) และหน่วยธุรกิจ ($TE_{VRS,B}$) พบว่าธนาคารพาณิชย์กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินมีค่าประสิทธิภาพมากกว่ากรณีที่เป็นภาคธุรกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 อีกทั้งขนาดของธนาคารพาณิชย์ที่แตกต่างกันยังส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานที่แตกต่างกันอีกด้วย ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 (ตารางที่ 34)

นอกจากนี้ ธนาคารพาณิชย์ในแต่ละขนาดมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ใกล้เคียงกันในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจัดหา และจัดสรรเงินทุนที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของธนาคารพาณิชย์แต่ละขนาดเท่ากับ 0.110, 0.148 และ 0.135 ตามลำดับ ส่วนกรณีที่เป็นภาคธุรกิจ กลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ใกล้เคียงกัน และมีค่าเฉลี่ยมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน รวมไปถึงมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพียง 0.067 ในขณะที่กลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็กมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูง ซึ่งเท่ากับ 0.207 และ 0.208 ตามลำดับ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีความสามารถในการให้บริการทางการเงินที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็กมีความสามารถในการให้บริการทางการเงินที่แตกต่างกันมาก (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t-Statistic	F-Statistic
$TE_{VRS,F}$	0.905	0.134	2.226**	-
$TE_{VRS,B}$	0.862	0.197		
ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน)				
ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่	0.942	0.110		
ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง	0.834	0.148	-	6.523***
ธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก	0.910	0.135		
ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (กรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ)				
ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่	0.978	0.067		
ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง	0.717	0.207	-	22.238***
ธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก	0.841	0.208		

หมายเหตุ: ** และ *** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

4.3 อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยด้วยแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วยธนาคารพาณิชย์จำนวน 15 ธนาคาร ในระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2562 และสามารถแสดงผลการศึกษาออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุน และค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย พบว่าในระยะเวลา 10 ปีโดยเฉลี่ยธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้ง 15 ธนาคารมีค่า

ประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ($TE_{VRS,F}$) และหน่วยธุรกิจ ($TE_{VRS,B}$) เท่ากับ 0.905 และ 0.862 ตามลำดับ (ตารางที่ 35)

สำหรับปัจจัยด้านเงินทุน พบว่าอัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 17.40 ซึ่งหมายความว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้ง 15 ธนาคาร มีความสามารถในการรองรับความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานได้ และมากกว่าเกณฑ์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดตามหลัก Basel III ที่ร้อยละ 11.50 อีกทั้งมีค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) เท่ากับร้อยละ 12.21 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดตามหลัก Basel III ที่ร้อยละ 3.00 เช่นเดียวกัน จึงสะท้อนให้เห็นถึงความมั่นคงของธนาคารพาณิชย์ที่จะสามารถจ่ายคืนเงินฝาก และชำระหนี้เงินกู้ได้เต็มจำนวน ส่วนปัจจัยด้านความเสี่ยง พบว่าอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.72 ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ หรือมีความเสี่ยงในการดำเนินงานสูง อย่างไรก็ตาม ธนาคารพาณิชย์มีการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเครดิตได้ดี โดยมีค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) เพียงร้อยละ 2.35 ซึ่งมีค่าต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับสินทรัพย์รวมของธนาคารพาณิชย์ ทั้งนี้เนื่องจากตลอดระยะเวลา 10 ปี ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีความเข้มงวดในการอนุมัติสินเชื่อมากขึ้น ส่งผลทำให้มีหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่ำ (ตารางที่ 35)

ส่วนปัจจัยลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ พบว่าธนาคารพาณิชย์มีการดำเนินงาน (Age) มากว่า 37 ปีโดยเฉลี่ย และมีจำนวนสาขาภายในประเทศ (Bra) เฉลี่ยจำนวน 439 สาขา ตลอดระยะเวลา 10 ปี ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคารมีขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถพิจารณาจากสินทรัพย์รวม (Siz) ของทั้ง 15 ธนาคาร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,032.71 พันล้านบาท อย่างไรก็ตาม นอกจากปัจจัยทางด้านกายภาพของธนาคารพาณิชย์แล้ว จะต้องพิจารณาปัจจัยภายในของธนาคารพาณิชย์ด้วย ซึ่งพบว่าสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) โดยเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 118.44 แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการหารายได้ของธนาคารพาณิชย์ที่มาจากการให้สินเชื่อเป็นหลัก ซึ่งเป็นผลทำให้มีอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 9.59 แต่อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) เฉลี่ยกลับมีเพียงร้อยละ 1.07 เท่านั้น เนื่องจากธนาคารพาณิชย์มีการลงทุนในสินทรัพย์รวมสูง โดยเฉพาะการลงทุนในการขยายสาขาเพื่อเข้าถึงกลุ่มลูกค้าให้มากขึ้น ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดถึง 1,214 สาขา ถึงแม้ว่าธนาคารพาณิชย์จะมีรายได้หลักมาจากให้สินเชื่อ แต่การให้สินเชื่อนั้นต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น และจะต้องมีวิธีการป้องกันความเสี่ยงนั้น โดยพิจารณาได้จากอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) และพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.93 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ แสดงให้เห็นว่าธนาคารพาณิชย์มีการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเครดิตได้ดี และสอดคล้องกับอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ข้างต้น (ตารางที่ 35)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค พบว่าตลอดระยะเวลา 10 ปี ประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เฉลี่ยร้อยละ 5.78 ถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีสำหรับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา และธนาคารแห่งประเทศไทยจะต้องดำเนินนโยบายการเงินให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจอยู่ตลอดเวลา โดยได้กำหนดอัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) เฉลี่ยร้อยละ 1.97 ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งของนโยบายการเงิน อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นทำให้ธนาคารพาณิชย์ต้องปรับตัว รวมไปถึงได้ให้ความสำคัญกับการลงทุนในเทคโนโลยีมากขึ้น และพบว่าธนาคารพาณิชย์ทั้ง 15 ธนาคาร มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (Fin) เฉลี่ยเท่ากับ 5.05 พันล้านบาท ซึ่งเป็นการลงทุนในการนำเทคโนโลยีทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการทางการเงินที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิเคราะห์ได้ด้วยมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (VEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (IMB) ที่มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 21,859.07 และ 2,091.40 พันล้านบาท ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 ข้อมูลเบื้องต้นของปัจจัยด้านต่างๆ และค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	C.V.
$TE_{VRS,F}$	0.905	0.134	1.000	0.467	0.148
$TE_{VRS,B}$	0.862	0.197	1.000	0.393	0.228
ปัจจัยด้านเงินทุน					
CAR (ร้อยละ)	17.403	3.999	43.691	12.410	0.230
Lev (ร้อยละ)	12.212	2.630	25.129	7.252	0.215
ปัจจัยด้านความเสี่ยง					
NPL (ร้อยละ)	2.351	1.009	6.114	0.001	0.429
RWA (ร้อยละ)	70.722	9.082	93.333	41.932	0.128
ปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์					
Age (ปี)	36.433	31.532	114.000	4.000	0.865
Siz (พันล้านบาท)	1,032.709	1,049.762	3,293.889	16.888	1.017
Bra (สาขา)	438.233	433.860	1,214.000	1.000	0.990
LTD (ร้อยละ)	118.440	49.610	517.433	45.507	0.419
LLP (ร้อยละ)	3.933	1.866	15.349	0.975	0.474
ROA (ร้อยละ)	1.069	0.531	2.627	-0.516	0.496

ตารางที่ 35 ข้อมูลเบื้องต้นของปัจจัยด้านต่างๆ และค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	C.V.
ROE (ร้อยละ)	9.594	4.723	20.461	-6.340	0.492
ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค					
Int (ร้อยละ)	1.973	0.616	2.979	1.500	0.312
GDP (ร้อยละ)	5.776	2.883	11.901	2.440	0.499
ปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน					
Fin (พันล้านบาท)	5.053	8.416	41.545	0.07	1.666
VEP (พันล้านบาท)	21,859.067	5,084.021	32,201.000	11,398.000	0.233
IMB (พันล้านบาท)	2,091.400	1,096.623	4,876.000	557.000	0.524

ที่มา: จากการคำนวณ

4.3.2 ทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุน และค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลแบบพาแนลทั้งหมด 18 ตัวแปร เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาตัวแปรมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Regression) รวมไปถึงเพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูล และลดปัญหาทางเศรษฐมิติที่ทำให้เกิดปัญหาในการประมาณค่าพารามิเตอร์ จึงปรับข้อมูลบางตัวแปรที่หน่วยวัดไม่ใช่ร้อยละ ให้อยู่ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm) ซึ่งผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนลทั้งวิธี Levin, Lin and Chu (LLC) Test, วิธี Im, Pesaran and Shin (IPS) Test และวิธี Fisher-Type Test ที่ระดับปกติ (level) พบว่าค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ($TE_{VRS,F}$) ค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ($TE_{VRS,B}$) อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) สินทรัพย์รวมในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ หรือขนาด (LnSiz) จำนวนปีที่การดำเนินงานในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (LnAge) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) และอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มีความนิ่ง (Stationary) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ตารางที่ 36)

สำหรับอัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) จำนวนสาขาในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (LnBra) อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) อัตราผลตอบแทนจาก

สินทรัพย์รวม (ROA) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (LnFin) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (lnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติ (lnIMB) มีความนิ่ง (Stationary) ภายหลังจากการหาผลต่างครั้งที่หนึ่ง (First Difference) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ยกเว้นค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีในรูปของลอการิทึมฐานธรรมชาติที่มีความนิ่งภายหลังจากการหาผลต่างครั้งที่หนึ่งที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในการทดสอบด้วยวิธี IPS (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนล

ตัวแปร	วิธีการ				ข้อสรุป
	LLC	IPS	Fisher-ADF	Fisher-PP	
	Level				
$TE_{VRS,F}$	-7.347***	-3.121***	64.826***	69.469***	Stationary
$TE_{VRS,B}$	-5.243***	-2.945***	58.725***	63.289***	Stationary
CAR	-2.464***	0.291	29.675	31.390	Non-Stationary
Lev	-2.822***	0.222	27.240	18.131	Non-Stationary
NPL	-7.658***	-3.036***	61.947***	76.137***	Stationary
RWA	-2.192**	-1.210	41.951*	44.098**	Non-Stationary
LnAge	-20.738***	-187.371***	286.258***	281.376***	Stationary
LnSiz	-10.172***	-4.657***	85.632***	137.593***	Stationary
LnBra	-3.156***	-0.112	46.502**	56.730***	Non-Stationary
LTD	-20.882***	-8.186***	103.961***	56.332***	Stationary
LLP	-3.343***	-0.220	43.897**	50.484**	Non-Stationary
ROA	-2.627***	-0.315	32.996	24.742	Non-Stationary
ROE	-3.764***	-0.915	38.352	30.940	Non-Stationary
Int	-13.049***	-8.130***	120.358***	214.146***	Stationary
GDP	-30.708***	-15.936***	217.322***	214.146***	Stationary
LnFin	-3.612***	1.437	38.524	51.986***	Non-Stationary
LnVEP	-6.921***	-0.960	31.105	32.034	Non-Stationary
LnIMB	-3.336***	1.712	10.490	27.529	Non-Stationary

ตารางที่ 36 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลแบบพาแนล (ต่อ)

ตัวแปร	วิธีการ				ข้อสรุป
	LLC	IPS	Fisher-ADF	Fisher-PP	
	First Difference				
CAR	-10.550***	-6.242***	100.446***	109.181***	Stationary
Lev	-12.669***	-8.768***	117.213***	131.352***	Stationary
RWA	-10.330***	-4.990***	85.990***	113.535***	Stationary
LnBra	-19.880***	-8.749***	81.279***	62.450***	Stationary
LLP	-7.554***	-4.032***	73.610***	66.887***	Stationary
ROA	-10.967***	-5.170***	88.311***	86.916***	Stationary
ROE	-11.171***	-6.104***	99.178***	106.987***	Stationary
LnFin	-5.059***	-1.824**	56.544***	70.667***	Stationary
LnVEP	-19.266***	-11.419***	165.195***	347.683***	Stationary
LnIMB	-8.831***	-3.103***	59.878***	60.654***	Stationary

หมายเหตุ: *, ** และ *** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.3.3 ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะและโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยตามระดับของควอนไทล์ที่ 0.25 0.50 และ 0.75 ด้วยวิธีมอนติคาร์โลลูกโซ่มาร์คอฟ (MCMC) ที่พัฒนาโดย Powell (2015) โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 กรณี ตามแนวคิดของธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ ดังต่อไปนี้

4.3.3.1 ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะและโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยด้านต่างๆ มีค่าแตกต่างกันในแต่ละระดับของควอนไทล์ อีกทั้งการทดสอบ Wald ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ทั้งหมดมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ทุกระดับควอนไทล์ (ตารางที่ 37)

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในแต่ละระดับของควอนไทล์ พบว่าที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.25 ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย อัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนจำนวนสาขา (LnBra) และอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในขณะที่อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) และอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) และอัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) ไม่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 37)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.50 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย อัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) จำนวนสาขา (LnBra) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) และมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในขณะที่อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้

สงสัยจะสูญ (LLP) อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) และอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01, 0.01, 0.05 และ 0.05 ตามลำดับ ส่วนสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) และอัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) ไม่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 37)

ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.75 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) และอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.05, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ ในขณะที่อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) และอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และ 0.10 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) จำนวนสาขา (LnBra) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) และอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ไม่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านต่างๆ ต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ตัวแปร	25th	S.E.	50th	S.E.	75th	S.E.
CAR	9.5682***	0.6767	4.3352***	0.6952	9.3996**	4.7296
Lev	-13.5583***	1.1974	-2.6913**	1.3095	-8.4542	5.3706
NPL	-1.4447***	0.4685	-7.7325***	0.5675	-7.6896***	1.4599
RWA	-2.0631***	0.2192	-0.7064**	0.3499	-1.9161*	1.0948
LnAge	0.0898***	0.0096	0.1322***	0.0146	0.1777***	0.0316
LnSiz	0.0531***	0.0065	0.0543***	0.0080	0.0986***	0.0204
LnBra	0.0448**	0.0208	0.1435***	0.0203	0.1396	0.0938
LTD	0.0696***	0.0079	0.0158	0.0102	-0.0213	0.0361
LLP	1.5889**	0.6298	-1.2895***	0.3766	0.7432	1.4749

ตารางที่ 37 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านต่างๆ ต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน (ต่อ)

ตัวแปร	25th	S.E.	50th	S.E.	75th	S.E.
ROA	0.9775	1.7691	2.7010***	0.3776	4.1283**	1.9639
ROE	-0.1363	0.1996	3.2666***	0.6209	4.7187*	2.4852
Int	-0.0003	0.0045	0.0033	0.0051	0.0174***	0.0054
GDP	0.0860***	0.0092	0.1008***	0.0197	0.0608	0.0438
LnFin	0.1527***	0.0272	0.1619***	0.0422	0.0727**	0.0354
LnVEP	0.5725***	0.1423	0.3757***	0.0728	0.6388***	0.1849
LnIMB	0.2185***	0.0478	0.2211**	0.0881	0.1337***	0.0416
Wald test	17328.06***		14619.37***		5893.66***	

หมายเหตุ: *, ** และ *** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากตารางที่ 37 สามารถอธิบายอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ได้ดังต่อไปนี้

(1) ปัจจัยด้านเงินทุน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราส่วนเงินกองทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.57 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.34 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.40 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) ในขณะที่อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงินหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ไทยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 13.56 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และลดลงร้อยละ 2.69 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเงินทุนมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงินที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางตรงกันข้าม

(2) ปัจจัยด้านความเสี่ยง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 1.45 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), ลดลงร้อยละ 7.73 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และลดลงร้อยละ 7.69 ในกลุ่มที่มีค่า

ประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) และหากอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ไทยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 2.06 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ ลดลงร้อยละ 0.71 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และลดลงร้อยละ 1.92 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านความเสี่ยงมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางตรงกันข้าม

(3) ปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากธนาคารพาณิชย์มีจำนวนปีที่ดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.09 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.13 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.18 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) และหากธนาคารพาณิชย์มีขนาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำและปานกลาง รวมไปถึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.10 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ส่วนสาขาของธนาคารพาณิชย์หากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.04 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.14 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และหากสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.07 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำเท่านั้น นอกจากนี้หากอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.59 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ แต่จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 1.29 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง ทั้งนี้หากอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.70 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.13 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง เช่นเดียวกันกับอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้นหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.27 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.72 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ระดับควอนไทล์ 0.50 ในทิศทางตรงกันข้าม

(4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราดอกเบี้ยนโยบายเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) เท่านั้น ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.09 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.10 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาคมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน

(5) ปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากธนาคารพาณิชย์มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.15 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.16 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.07 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) นอกจากนี้หากมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.57 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.37 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.64 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง เช่นเดียวกันกับมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำและปานกลาง รวมไปถึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.13 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงินมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน

4.3.3.2 ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะและโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยด้านต่างๆ มีค่าแตกต่างกันในแต่ละระดับของควอนไทล์ อีกทั้ง

การทดสอบ Wald ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ทั้งหมดมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ทุกระดับควอนไทล์ (ตารางที่ 38)

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในแต่ละระดับของควอนไทล์ พบว่าที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.25 ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ในขณะที่อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) จำนวนสาขา (LnBra) และอัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01, 0.01, 0.01, 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 38)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.50 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย อัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) อัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 ในขณะที่อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) และจำนวนสาขา (LnBra) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (ตารางที่ 38)

ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ระดับของควอนไทล์ที่ 0.75 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกัน ประกอบไปด้วย จำนวนปีที่ดำเนินงาน (LnAge) ขนาด (LnSiz) สัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก (LTD) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) อัตราดอกเบี้ยนโยบาย (Int) อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยี (LnFin) และมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (LnVEP) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและ

การทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (LnIMB) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 ในขณะที่อัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPL) ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ส่วนอัตราส่วนเงินกองทุน (CAR) อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน (Lev) อัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (RWA) จำนวนสาขา (LnBra) และอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ (LLP) ไม่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของอิทธิพลของปัจจัยด้านต่างๆ ต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

ตัวแปร	25th	S.E.	50th	S.E.	75th	S.E.
CAR	-2.0293**	0.9202	4.0338***	0.1244	1.2314	1.1524
Lev	-4.8247***	1.1815	-4.3072***	0.1609	-3.0098	2.7074
NPL	-9.9335***	0.3872	-10.6953***	0.0343	-8.3378***	1.8572
RWA	-1.4667***	0.2939	-0.9630***	0.0440	-0.5382	0.4627
LnAge	0.0173***	0.0036	0.0238***	0.0017	0.0507***	0.0099
LnSiz	0.1031***	0.0022	0.0086***	0.0007	0.0741***	0.0085
LnBra	-0.1687***	0.1212	-0.0937***	0.0010	-0.0182	0.0697
LTD	0.0468***	0.0054	0.0116***	0.0018	0.0241***	0.0052
LLP	6.9740***	0.1579	4.3063***	0.0448	0.3347	1.6017
ROA	2.0975***	0.5615	1.3095*	0.7450	2.4379***	0.5192
ROE	1.1577**	0.5546	1.1512***	0.0766	1.6828*	0.8991
Int	0.0048***	0.0015	0.0071***	0.0004	0.0111***	0.0032
GDP	0.1789***	0.0055	0.0910***	0.0009	0.0831***	0.0243
LnFin	0.1722***	0.0266	0.0580***	0.0039	0.1088***	0.0259
LnVEP	0.9165***	0.1704	0.0308***	0.1097	0.1070***	0.0214
LnIMB	0.1063***	0.0361	0.1484***	0.0026	0.1536*	0.0830
Wald test	3.6e+05***		1.7e+06***		16240.96***	

หมายเหตุ: *, ** และ *** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.10, 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากตารางที่ 38 สามารถอธิบายอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ได้ดังต่อไปนี้

(1) ปัจจัยด้านเงินทุน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราส่วนเงินกองทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 2.03 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25) แต่จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.03 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) ในขณะที่อัตราส่วนโครงสร้างทางการเงินหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ไทยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 4.82 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และลดลงร้อยละ 4.31 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเงินทุนมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางตรงกันข้าม ยกเว้นอัตราส่วนเงินกองทุนที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่ระดับควอนไทล์ 0.25 ในทิศทางเดียวกัน

(2) ปัจจัยด้านความเสี่ยง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 9.93 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), ลดลงร้อยละ 10.69 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และลดลงร้อยละ 8.34 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) และหากอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ไทยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 1.47 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และลดลงร้อยละ 0.96 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านความเสี่ยงมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางตรงกันข้าม

(3) ปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากธนาคารพาณิชย์มีจำนวนปีที่ดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25) และปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) รวมไปถึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) และหากธนาคารพาณิชย์มีขนาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.10 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.01 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.07 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ส่วนสาขาของธนาคารพาณิชย์หากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงร้อยละ 0.17 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และลดลงร้อยละ 0.09 ในกลุ่มที่มีค่า

ประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และหากสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.01 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง นอกจากนี้หากอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.97 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ และเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.31 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง ทั้งนี้หากอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.10 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.31 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.44 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง เช่นเดียวกันกับอัตราผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้นหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.16 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.15 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.68 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นสาขาของธนาคารพาณิชย์ที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางตรงกันข้าม

(4) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากอัตราดอกเบี้ยนโยบายเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.005 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.007 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.011 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.18 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.09 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มร้อยละ 0.08 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาคมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน

(5) ปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ หากธนาคารพาณิชย์มีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.17 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ (ควอนไทล์ที่ 0.25), เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.06 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง (ควอนไทล์ที่ 0.50) และ

เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.11 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง (ควอนไทล์ที่ 0.75) นอกจากนี้หากมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.92 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.03 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลาง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.11 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง เช่นเดียวกันกับมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือหากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.11 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำ รวมไปถึงเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.15 ในกลุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลางและสูง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงินมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทุกระดับควอนไทล์ในทิศทางเดียวกัน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงาน และวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงาน รวมไปถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นการศึกษาในเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) และใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวมไปถึงวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาทั้งตัวแบบเวกเตอร์อัตรถดถอย (Vector Autoregressive Model: VAR) การวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis) ภายใต้แบบจำลอง Slacks-Based Measure (SBM) และแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ (Panel Quantile Regression)

5.1 สรุปผลการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินก่อให้เกิดนวัตกรรมทางการเงิน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการทางการเงินได้ง่ายขึ้น และสามารถเชื่อมโยงกับระบบต่างๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการใช้จ่าย การค้า และการลงทุน ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจที่ให้บริการทางการเงิน จึงต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของประชาชนในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุน การบริหารจัดการ และรายได้ ตลอดจนประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ และการศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีทางการเงินที่มีต่อการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จึงได้แบ่งการสรุปผลการวิจัยออกตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

5.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยแบบจำลอง VAR รวมไปถึงวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) ตลอดจนวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม

พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ผลจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูล พบว่าตัวแปรทั้งหมดมีความนิ่งที่ I(1) โดยมีความล่าช้าที่เหมาะสมเท่ากับ 6 ดังนั้นแบบจำลอง VAR(6) จึงเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในครั้งนี้ ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมทางการเงินทำให้ผลการดำเนินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยดีขึ้น หรือมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ถึงแม้ว่าการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นซึ่งเกิดขึ้นในช่วงแรกเท่านั้น และในอนาคตนวัตกรรมทางการเงินจะก่อให้เกิดพัฒนาการทางการเงินและเพิ่มประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศ

5.1.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งทำการวัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธี SBM-DEA ที่พิจารณาด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) และผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (VRS) รวมไปถึงแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จำนวน 15 ธนาคาร โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562 ผลศึกษาแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในมุมมองที่แตกต่างกัน ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินและกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ตลอดจนขนาดของธนาคารพาณิชย์ ทั้งนี้ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ธนาคารพาณิชย์ในมุมมองที่ธนาคารพาณิชย์มีฐานะเป็นตัวกลางทางการเงินจะทำหน้าที่ในการจัดหาและจัดสรรเงินทุนได้ดีกว่า หรือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากกว่าในมุมมองที่ธนาคารพาณิชย์เป็นหน่วยธุรกิจที่ทำหน้าที่ในการให้บริการทางการเงินและมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยสูง แต่มีสัดส่วนต่ำ โดยธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานและมีขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมส่วนใหญ่เป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง เนื่องจากมีการลงทุนเพิ่มขึ้นมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดอื่น โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถแข่งขันกับธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่มีฐานลูกค้าจำนวนมากได้ อย่างไรก็ตาม การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ธนาคารพาณิชย์ทุกธนาคารต่างให้ความสำคัญ รวมไปถึงมีการลงทุนเพิ่มขึ้นทุกปี และมีอัตราที่สูงขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2559 ถึง 2562 ที่เทคโนโลยีมีบทบาทต่อรูปแบบการดำเนินธุรกิจของธนาคารพาณิชย์มากขึ้น เพื่อรองรับการให้บริการทางการเงินที่หลากหลาย และตอบสนองความต้องการของประชาชนในปัจจุบัน

อีกทั้งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ใกล้เคียงกัน รวมไปถึงมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก ทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีส่วนแบ่งตลาด และเงินทุนจำนวนมาก จึงสามารถกระจายความเสี่ยงได้ดีกว่า

ธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ยังมีความสามารถในการทำหน้าที่ตัวกลางทางการเงินไม่แตกต่างกันในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ที่มีขนาดเดียวกัน ในขณะที่ความสามารถในการให้บริการทางการเงินในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็กมีความแตกต่างกันมาก เนื่องจากความแตกต่างในฐานะทางการเงิน รายได้ และจำนวนสาขา รวมไปถึงการลงทุนในเทคโนโลยีของกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง ตลอดจนการเน้นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่แตกต่างกันของกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก ทั้งนี้ด้วยความแตกต่างในโครงสร้างพื้นฐานของธนาคารพาณิชย์เป็นผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีโอกาสที่จะสร้างรายได้จากการให้บริการทางการเงินสูงกว่าการทำหน้าที่ตัวกลางทางการเงิน จึงมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจมากกว่ากรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ยังคงมีรายได้หลักมาจากการทำหน้าที่ตัวกลางการเงิน และส่งผลทำให้มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินมากกว่ากรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ

5.1.3 อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จำนวน 15 ธนาคาร ซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสมการถดถอยพาแนลควอนไทล์ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2562 ผลจากการทดสอบความนิ่งของข้อมูล พบว่าตัวแปรทั้งหมดมีความนิ่งในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้โดยไม่ทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยในแต่ละด้านมีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ที่แตกต่างกันในแต่ละระดับควอนไทล์ ทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ โดยเฉพาะปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงินที่ทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ดีขึ้นทั้ง 2 กรณี เช่นเดียวกันกับปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค และปัจจัยลักษณะเฉพาะของธนาคารพาณิชย์ รวมไปถึงปัจจัยด้านเงินทุน ยกเว้นอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน เนื่องจากการดำรงเงินกองทุนรวมต่อสินทรัพย์รวมที่สูง ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์เสียโอกาสในการสร้างรายได้ ดังนั้นธนาคารพาณิชย์จึงมีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์จะมีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงเมื่อมีปัจจัยด้านความเสี่ยงเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กรณี

อีกทั้งผลการศึกษายังแสดงให้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยีทางการเงิน โดยธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ จะได้รับอิทธิพล

ของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงินโดยเฉลี่ยมากที่สุด เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพต่ำส่วนใหญ่จะเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางที่มีการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินในปัจจุบัน ส่วนปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค จะเห็นได้ว่าอัตราดอกเบี้ยนโยบายจะมีอิทธิพลต่อธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงในกรณีเป็นตัวกลางทางการเงิน ซึ่งเป็นผลมาจากการทำหน้าที่ในการจัดหาและจัดสรรเงินทุนที่มีรายได้จากดอกเบี้ยเป็นหลัก ในขณะที่การทำหน้าที่ในการให้บริการทางการเงิน หรือกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจจะได้รับอิทธิพลจากอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศร่วมด้วยทั้งธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ปานกลางและต่ำ ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพต่ำจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาคสูงในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ เนื่องจากพัฒนาการทางเศรษฐกิจจะช่วยให้ธุรกิจภายในประเทศเกิดการขยายตัวรวมไปถึงธนาคารพาณิชย์

นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ที่มีสินทรัพย์เสี่ยงและหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) ที่สูงจะทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง เนื่องจากธนาคารพาณิชย์จำเป็นต้องกันเงินสำรองไว้ร้อยละ 100 ตามมูลค่าของหนี้เป็นผลให้ธนาคารพาณิชย์มีเงินไปบริหารจัดการในส่วนอื่นได้ลดลง โดยเฉพาะการทำหน้าที่ในการให้บริการทางการเงิน ด้วยเหตุนี้ประสิทธิภาพการดำเนินงานในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจจึงได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านความเสี่ยงมากกว่ากรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินทั้งธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ปานกลางและต่ำ ทั้งนี้จากสินทรัพย์เสี่ยงและหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งธนาคารพาณิชย์จำเป็นต้องบริหารจัดการความเสี่ยงด้วยการดำรงเงินกองทุนรวม เพื่อสร้างเชื่อมั่นให้กับลูกค้าในการรองรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการให้สินเชื่อที่ไม่มีคุณภาพ หรือเป็นความผิดพลาดจากการทำหน้าที่ในการจัดหา และจัดสรรเงินทุน ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ในกรณีตัวกลางทางการเงินจึงได้รับอิทธิพลของปัจจัยด้านเงินทุนมากว่ากรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจทั้งธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง ปานกลางและต่ำ อย่างไรก็ตามอัตราส่วนเงินกองทุนที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ธนาคารพาณิชย์ขาดสภาพคล่องได้ โดยเฉพาะธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจและส่งผลทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง

สำหรับธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงกว่าจะได้รับอิทธิพลจากอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญน้อยกว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำกว่าทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางการทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ เนื่องจากการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญถือเป็นการป้องกันความเสี่ยงของธนาคารพาณิชย์เพื่อรองรับเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน ซึ่งธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำย่อมมีโอกาสที่จะเผชิญกับความเสี่ยงมากกว่า ด้วยเหตุนี้การเพิ่มอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญให้สูงขึ้นจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการ

ดำเนินงานต่ำมีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่สูงขึ้น เช่นเดียวกันกับสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝาก หรือสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์ อย่างไรก็ตามการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญที่สูงอาจทำให้ธนาคารพาณิชย์เผชิญกับปัญหาสภาพคล่องได้ เป็นผลทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง ดังเช่นธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลางในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน

ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงจะได้รับอิทธิพลจากความสามารถในการทำกำไรมากกว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลางและต่ำทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางการทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงจะมีการบริหารจัดการต้นทุน รายได้ และสินทรัพย์ได้ดีกว่าจึงได้รับอิทธิพลมากกว่า เช่นเดียวกันกับประสบการณ์ และขนาดของธนาคารพาณิชย์ ซึ่งธนาคารพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่และดำเนินธุรกิจมาเป็นระยะเวลาที่ยาวนานย่อมได้รับความไว้วางใจ หรือมีความน่าเชื่อถือมากกว่าในมุมมองของประชาชน ตลอดจนจำนวนสาขาของธนาคารพาณิชย์ โดยธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลางจะได้รับอิทธิพลจากจำนวนสาขามากกว่าธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน เนื่องจากช่องทางสาขายังเป็นช่องทางหลักในการทำหน้าที่ตัวกลางทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ที่ต้องอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ซึ่งจำนวนสาขาที่เพิ่มขึ้นจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามจำนวนสาขาที่เพิ่มขึ้นกลับทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินส่งผลทำให้การทำธุรกรรมทางการเงินบางรายการสามารถทำได้ทันที และไม่ต้องใช้บริการผ่านสาขา อาทิ การโอนเงิน การชำระค่าสินค้าและบริการ เป็นต้น ดังนั้นการเพิ่มจำนวนสาขาจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีต้นทุนที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็นสำหรับการทำหน้าที่ในการให้บริการทางการเงิน จึงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานปานกลางและต่ำในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจมีประสิทธิภาพดำเนินงานลดลง

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมาทั้งในฐานะที่เป็นตัวกลางทางการเงินและหน่วยธุรกิจ โดยเทคโนโลยีทางการเงินจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์เข้าถึงลูกค้าเป้าหมายได้ง่ายขึ้นและลดความได้เปรียบทางกายภาพธนาคารพาณิชย์ลง อย่างไรก็ตามธนาคารพาณิชย์ต้องลงทุนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เห็นถึงรายละเอียดมากขึ้น จึงได้แบ่งการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

5.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (VEP) มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Mustapha (2018); Lululmang and Nawirah (2020) ที่ศึกษาในประเทศไนจีเรียและอินโดนีเซีย เช่นเดียวกันกับ Yao et al. (2018) ที่พบว่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์มีอิทธิพลเชิงบวกกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศจีน และยังส่งเสริมทำให้เกิดการพัฒนาในอุตสาหกรรมการเงินภายในประเทศ ส่วนมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (IMB) มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Akhisar et al. (2015) ที่ศึกษาใน 23 ประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา รวมไปถึงประเทศไทย (สุดธิดา สนั่นศรีสาคร และชลลดา หลวงพิทักษ์, 2563) เนื่องจากความแตกต่างกันของการให้บริการทางการเงินของแต่ละธนาคารพาณิชย์ และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ และพฤติกรรมของลูกค้าบางกลุ่มที่ยังคงใช้บริการทางการเงินแบบเดิม จึงส่งผลทำให้อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมลดลง เช่นเดียวกันกับประเทศนอกเขตยูโร (Tunay et al., 2015)

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์แรงกระตุ้นและการตอบสนอง (Impulse Response Analysis) พบว่าการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมทางการเงินที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบโดยเฉลี่ย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Frank and Binaebi (2019); Okafor (2020) ที่สรุปว่าการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไนจีเรียมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น เช่นเดียวกันกับผลการวิจัยของ Ahmed and Wamugo (2018); Harelimana (2018) ที่ศึกษาในประเทศเคนย่า และรวันดา ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมทางการเงินในบางช่วงเวลาส่งผลกระทบเชิงลบต่อผลการดำเนินของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งระบบ เนื่องจากในช่วงแรกธนาคารพาณิชย์ต้องลงทุนในนวัตกรรมทางการเงิน ซึ่งมีมูลค่าสูง จึงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ขาดกระแสเงินสด และเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการดำเนินงานแย่ลง โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุดธิดา สนั่นศรีสาคร และชลลดา หลวงพิทักษ์ (2563) อีกทั้งการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในช่วงแรกจะต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการทางการเงินอยู่ตลอดเวลา เป็นผลทำให้ธนาคารพาณิชย์เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกันกับ Siddik et al. (2016) ที่อธิบายว่าในช่วงแรกของการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ธนาคารพาณิชย์ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก จึงส่งผลทำให้ผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศบังคลาเทศแย่ลง

นอกจากนี้การตอบสนองของผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมทางการเงินมีแนวโน้มเข้าสู่ดุลยภาพภายใน 18 เดือน โดยสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance Decomposition) ที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมทางการเงินส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในอนาคต เช่นเดียวกันกับ Tahir et al. (2018) ที่ให้ข้อสรุปว่าในอนาคตการลงทุนด้านนวัตกรรมทางการเงินจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และทำให้ผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศปากีสถานดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ogutu and Fatoki (2019) ที่ศึกษาในประเทศเคนย่า อีกทั้งนวัตกรรมทางการเงินยังทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการทางการเงินได้มากขึ้น ธนาคารพาณิชย์จึงมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้นวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ David and Kaulihowa (2018); Mustapha (2018); Yao et al. (2018); Torki et al. (2020) ที่ศึกษาในประเทศนามิเบีย ไนจีเรีย จีน และอีก 12 ประเทศอิสลาม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในการศึกษา

5.2.2 วัดค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต และความเหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิต โดยธนาคารพาณิชย์กรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากกว่ากรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันกับ Ouenniche and Carrales (2018) ที่ศึกษาในสหราชอาณาจักร นอกจากนี้ยังมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยที่สูง ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Batir et al. (2017); Hajer and Anis (2018); Diallo (2018) ที่ศึกษาในประเทศตุรกี ตูนีเซีย และใน 30 ประเทศทั่วโลก ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และกำลังพัฒนา รวมไปถึงประเทศมาเลเซีย (Kamarudin et al., 2019; Kasim et al., 2019) และไทย (กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย, 2561) โดยมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 75.00 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกันกับอีก 27 ประเทศในทวีปยุโรป (Kocisova et al., 2017) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน และมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ปรากฏว่ากรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ มีสัดส่วนที่ต่ำเพียงร้อยละ 26.67 และ 38.00 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Shafiee et al. (2014); Adusei (2016); อรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559) ที่ศึกษาในประเทศอิหร่าน กาน่า และไทย โดยมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 40.00, 42.82 และ 36.36 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับ Dar et al. (2017) ที่สรุปว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศอินเดียมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ

98.46 แต่มีสัดส่วนของธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพียงร้อยละ 64.00 และร้อยละ 62.50 ในประเทศโรมาเนีย (Stoica et al., 2015)

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ตามขนาดของธนาคารพาณิชย์พบว่า ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเฉลี่ยมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก อีกทั้งยังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Henriques et al. (2018); Adesina (2019) ที่ศึกษาในประเทศบราซิล และอีก 31 ประเทศในทวีปแอฟริกา ในขณะที่ Branco et al. (2017); อรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559) ได้สรุปว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กมีความคล่องตัวในการบริหารจัดการได้ดีกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่จึงมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากกว่า เช่นเดียวกันกับ Zhou and Zhu (2017) ที่ศึกษาในประเทศจีน ทั้งนี้เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ในประเทศไทยได้ดำเนินกิจการมามากกว่า 50 ปี ทำให้มีฐานลูกค้าที่กว้างขว้างและมีพนักงานจำนวนมาก รวมไปถึงมีจำนวนสาขาที่ครอบคลุมทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่มีรายได้สูงกว่าและมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากกว่าธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดเล็ก เช่นเดียวกันกับอีก 47 ประเทศในทวีปยุโรป (Shaddady and Moore, 2019) นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานจะมีผลตอบแทนต่อขนาดที่ลดลง ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานส่วนใหญ่จะมีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องผลการวิจัยของ Henriques et al. (2018) ที่ศึกษาในประเทศบราซิล

สำหรับธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน อันเนื่องมาจากการบริหารจัดการต้นทุน รวมไปถึงการสร้างรายได้ยังไม่เหมาะสม ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ โดยเฉพาะธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ได้นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น และลดบทบาทของพนักงานลง อย่างไรก็ตามการลดจำนวนพนักงานไม่สามารถทำได้ทันทีด้วยข้อจำกัดทางด้านกฎหมาย ด้วยเหตุนี้ธนาคารพาณิชย์จึงมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานที่ไม่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอรรถพล สืบพงศกร และคณะ (2559) ที่อธิบายว่าธนาคารพาณิชย์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานได้ด้วยการปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานลง อีกทั้งธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยควรปรับลดเงินฝาก และส่วนของผู้ถือหุ้นในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ เช่นเดียวกันกับธนาคารพาณิชย์ในประเทศอิหร่าน และกาน่า (Shafiee et al, 2014; Adusei, 2016)

นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยยังมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเทคโนโลยีไม่เหมาะสมทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจ ซึ่งควรปรับลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลง

โดยเฉพาะธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางที่ต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน จึงมีสัดส่วนการลงทุนในเทคโนโลยีที่สูง และส่งผลทำให้ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับธนาคารพาณิชย์ในปัจจุบันที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการทางการเงินจากออฟไลน์มาสู่ออนไลน์หรือดิจิทัลมากขึ้น (ศรัณญา วิริยะศาสตร์, 2561; หนึ่งฤทัย ขนานแข็ง และกฤชวรรธน์ โล่ห์วัชรินทร์, 2562) ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับจำนวนสาขาที่ลดลงถึง 227 สาขาในปี พ.ศ. 2562 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2563ข) เช่นเดียวกันกับ Stoica et al. (2015) ที่อธิบายว่าการลงทุนในเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศโรมาเนีย รวมไปถึงประเทศตุรกี (Partovi and Matousek, 2019) และจากความไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละขนาด โดยธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ควรให้ความสำคัญกับการปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีเป็นอันดับแรก เช่นเดียวกันกับธนาคารพาณิชย์ขนาดกลางทั้ง 2 กรณี รวมไปถึงธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน ส่วนธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็กในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจควรให้ความสำคัญกับการปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนเป็นอันดับแรกซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

5.2.3 อิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยีทางการเงิน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนต่อค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยทั้งกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และหน่วยธุรกิจ จะได้รับอิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกัน โดยธนาคารพาณิชย์จะมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น หากมีการลงทุน หรือมีค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีสูงขึ้นทั้ง 2 กรณี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Qin et al. (2016); Appiahene et al. (2019) ที่สรุปว่าการลงทุนทางเทคโนโลยีจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์สามารถเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศจีน และกาน่า รวมไปถึงมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นเดียวกันกับ Kahveci and Wolfs (2018); Zogjani et al. (2018) ที่อธิบายว่าการเพิ่มช่องทางในการให้บริการทางการเงินในรูปแบบดิจิทัลจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกี และโคโซโว นอกจากนี้อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศยังส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Djalilov and Piesse (2019); Shaddady and Moore (2019) ที่ศึกษาใน 21 ประเทศทั่วโลก และ 47 ประเทศใน

ทวีปยุโรป รวมไปถึงประเทศมาเลเซีย (Kamarudin et al., 2019) เช่นเดียวกันกับอัตราดอกเบี้ยนโยบายที่ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น โดยเฉพาะกรณีที่เป็นกลางทางการเงินที่มีรายได้จากดอกเบี้ยเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Nugrohowati (2019) ที่ศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย รวมไปถึงประเทศไทย (สุภาสีรี์ ชินสุขใจประเสริฐ, 2560)

นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยงและอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์เป็นผลมาจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการลงทุน และการให้สินเชื่อส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงทั้ง 2 กรณี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Batir et al. (2017) ที่สรุปว่าอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ที่สูงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกีมีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง ตลอดจนธนาคารพาณิชย์ในประเทศจีน (Chen et al., 2020) เช่นเดียวกับอัตราส่วนสินทรัพย์เสี่ยง (Ding and Sickles, 2018) ทั้งนี้การที่ธนาคารพาณิชย์มีปัจจัยด้านความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ต้องดำรงเงินกองทุนเพิ่มขึ้นเพื่อป้องกันความเสี่ยง ดังนั้นอัตราส่วนเงินกองทุนที่สูงขึ้นจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นเช่นเดียวกัน โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Singh and Fida (2015); Lutfi and Suyatno (2019) ที่ศึกษาในประเทศโอมาน และอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตามการดำรงเงินกองทุนในสัดส่วนที่สูงเพื่อป้องกันความเสี่ยงจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ แต่กลับทำให้ธนาคารพาณิชย์เสียโอกาสในการนำเงินไปบริหารจัดการเพื่อสร้างรายได้ ดังนั้นเมื่อพิจารณาสัดส่วนเงินกองทุนรวมต่อสินทรัพย์รวม หรืออัตราส่วนโครงสร้างทางการเงิน พบว่าธนาคารพาณิชย์จะมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงหากมีอัตราส่วนโครงสร้างทางการเงินเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Banya and Biekpe (2018) ที่ศึกษาในทวีปแอฟริกา 10 ประเทศ รวมไปถึงประเทศอิตาลี เยอรมนี ฝรั่งเศส และสเปน (Pacelli et al., 2019)

อีกทั้งปัจจัยด้านความเสี่ยงข้างต้นยังส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ต้องมีเงินสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญเพื่อรองรับความเสี่ยงจากการผิดนัดชำระหนี้ของลูกค้า ซึ่งอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญที่สูงจะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กรณี โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Amidu and Harver (2016) ที่ศึกษาในทวีปแอฟริกา 29 ประเทศ และอีก 20 ประเทศในตะวันออกกลาง และแอฟริกาตอนเหนือ (Wanke et al., 2019) อย่างไรก็ตามอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญที่สูงอาจเป็นผลมาจากการให้สินเชื่อที่ไม่มีคุณภาพ และก่อให้เกิดปัญหาสภาพคล่อง จึงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง ดังธนาคารพาณิชย์ในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kamarudin et al. (2019) ที่ศึกษาในประเทศมาเลเซีย เช่นเดียวกันกับ Koutsomanoli-Filippaki and Mamatzakis (2011) ที่สรุปว่าอัตราส่วนการตั้งสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญที่สูงขึ้นจะทำให้ธนาคารพาณิชย์ในเขตยูโร 14 ประเทศที่มีประสิทธิภาพต่ำมีประสิทธิภาพ

สูงขึ้น แต่จะทำให้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพสูงมีประสิทธิภาพต่ำลง ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์ หรือสัดส่วนของจำนวนเงินให้สินเชื่อต่อจำนวนเงินฝากจะเห็นได้ว่าหากธนาคารพาณิชย์มีสภาพคล่องสูงขึ้นจะทำให้มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นเช่นเดียวกันกับธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกี (Kamarudin et al., 2016) และอินโดนีเซีย (Nasution et al., 2020) ตลอดจนอีก 10 ประเทศในทวีปยุโรป (Horvatova, 2018)

สำหรับธนาคารพาณิชย์ที่มีความสามารถในการทำกำไรที่สูงขึ้นจะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นทั้ง 2 กรณี โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Partovi and Matousek (2019) ที่สรุปว่าอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวมที่สูงขึ้นจะทำให้ธนาคารพาณิชย์ในประเทศตุรกีมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น รวมไปถึงประเทศในอาเซียนทั้งอินโดนีเซีย (Nasution et al., 2020) และลาว (Senesombath and Sukcharoensin, 2020) ตลอดจนอีก 21 ประเทศทั่วโลก (Djalilov and Piesse, 2019) เช่นเดียวกันกับอัตราผลตอบแทนส่วนของผู้ถือหุ้นซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Phan et al. (2019) ที่ศึกษาในประเทศจีน ฮ่องกง มาเลเซีย และเวียดนาม รวมไปถึงประเทศอิตาลี เยอรมนี ฝรั่งเศส และสเปน (Pacelli et al., 2019) นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ที่มีประสบการณ์ หรือมีจำนวนปีที่ดำเนินงานมากขึ้นจะส่งทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นทั้ง 2 กรณี เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ที่ดำเนินธุรกิจมาอย่างยาวนานจะมีฐานลูกค้าจำนวนมากและได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าในการใช้บริการทางการเงินมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Amidu and Harver (2016) ที่ศึกษาในทวีปแอฟริกา 29 ประเทศ เช่นเดียวกับขนาดของธนาคารพาณิชย์ (Kamarudin et al.,2016; Chen et al.,2020) ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือมีสินทรัพย์รวมสูงขึ้นจะส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์มีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นทั้ง 2 กรณี โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Banna and Alam (2020) ที่ศึกษาใน 32 ประเทศอิสลาม และอีก 31 ประเทศในทวีปแอฟริกา (Adesina, 2019)

อย่างไรก็ตาม ธนาคารพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีจำนวนสาขาที่ครอบคลุมทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยจำนวนสาขาที่มากขึ้นจะช่วยให้ธนาคารพาณิชย์สามารถเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น และมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้นในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน เช่นเดียวกันกับ Hadad et al. (2013) ที่ศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย ในขณะเดียวกันกลับทำให้ธนาคารพาณิชย์ในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจมีค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจุบันธนาคารพาณิชย์ได้นำเทคโนโลยีทางการเงินเข้ามาใช้ในการให้บริการทางการเงินมากขึ้น และทำให้การทำธุรกรรมทางการเงินบางรายการสามารถทำได้บนแพลตฟอร์มโดยไม่จำเป็นต้องใช้บริการผ่านสาขา อีกทั้งจำนวนสาขาที่เพิ่มขึ้นยังก่อให้เกิดปัญหาในการกำกับดูแล รวมไปถึงการตัดสินใจที่ล่าช้าและทำให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง เช่นเดียวกันกับ Lutfi and Suyatno (2019) ที่ศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย ด้วยเหตุนี้การเพิ่มจำนวนสาขาจึงส่งผลทำให้ธนาคารพาณิชย์ในกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจมีค่า

ประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลง ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนสาขาที่ลดลงของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2563ข)

ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์แต่ละขนาดจะได้รับอิทธิพลจากแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะจำนวนสาขาของธนาคารพาณิชย์ ในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงินที่มุ่งเน้นการจัดหาและจัดสรรเงินทุน การให้บริการผ่านช่องทางสาขายังมีความสำคัญเนื่องจากความน่าเชื่อถือ และภาพลักษณ์ของธนาคาร รวมไปถึงความสัมพันธ์กับลูกค้ามีส่วนสำคัญต่อการจัดหาและจัดสรรเงินทุน ส่วนกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจที่มุ่งเน้นการให้บริการทางการเงิน เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่ลดบทบาทของสาขาลง ดังนั้นการลดจำนวนสาขาที่มีปริมาณธุรกรรมน้อยเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการเพื่อลดค่าใช้จ่ายลง อีกทั้งการลงทุนทางเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทั้ง 2 กรณี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อย่างไรก็ตาม การปรับลดจำนวนสาขา และการลงทุนทางเทคโนโลยีที่มีมูลค่าสูง รวมไปถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาค ปัจจัยลักษณะเฉพาะ และโครงสร้างเงินทุนเป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ทั้งสิ้น ด้วยเหตุนี้การตัดสินใจในการดำเนินงานต่างๆ ธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคารควรพิจารณากลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และนโยบายของธนาคารร่วมด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการเงินและผลกระทบต่อประสิทธิภาพของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีทางการเงินมีบทบาทสำคัญต่อรูปแบบการดำเนินธุรกิจธนาคารพาณิชย์ในปัจจุบัน ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งระบบการเงิน นวัตกรรมทางการเงิน ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยเหตุนี้ธนาคารพาณิชย์จึงต้องลงทุนในเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามการลงทุนในเทคโนโลยีมีมูลค่าที่สูง รวมไปถึงต้นทุนในการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้ธนาคารพาณิชย์ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน และจากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะ รวมไปถึงมีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ธนาคารพาณิชย์ที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานควรปรับลดปัจจัยการผลิตทุกชนิดลง ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นภาคธุรกิจ โดยมีแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานดังนี้ ธนาคารพาณิชย์ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (DRS) ควรลดขนาดของการผลิตลงด้วยการลดจำนวนสาขาที่มีปริมาณธุรกรรมจำนวนน้อย ส่วนธนาคารพาณิชย์ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (IRS) ควรขยายขนาดการผลิตด้วยการเพิ่มบริการทางการเงิน และผลิตภัณฑ์ทางการเงินให้หลากหลายมากขึ้น แทนการขยายสาขา อย่างไรก็ตาม ในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

ธนาคารพาณิชย์จะต้องปรับลดการเพิ่มทุนจากส่วนของผู้ถือหุ้น หรือนำกำไรสะสมไปลงทุน ตลอดจนบริหารจัดการเงินฝากส่วนเกินให้ได้รับผลตอบแทน และมีสภาพคล่องสูงในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน รวมไปถึงควรปรับลดสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลง โดยเฉพาะอสังหาริมทรัพย์ที่ควรเปลี่ยนสถานะจากการครอบครองมาเป็นการเช่า ซึ่งจะทำให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น หากต้องการลดจำนวนสาขาลง และควรปรับลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้วยนำเทคโนโลยีมาใช้และมุ่งเน้นบริการที่ตอบโจทย์ลูกค้ามากขึ้นในกรณีที่เป็นภาคธุรกิจ นอกจากนี้ธนาคารพาณิชย์ทั้ง 2 กรณี ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานด้วยการลดเงินจูงใจ (Incentive) หรือค่านายหน้า (Commission) ลง และเปลี่ยนบทบาทของพนักงานสาขามาเป็นที่ปรึกษาในการทำธุรกรรมที่ซับซ้อน หรือการแนะนำการลงทุนสำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่มแทน ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์ทางการเงินได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการที่แตกต่างกันของลูกค้า เพื่อสร้างรายได้ให้กับธนาคารพาณิชย์ และควรปรับลดค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีลงด้วยการหาพันธมิตรทางธุรกิจที่มีความเชี่ยวชาญมาร่วมในการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีแทนการลงทุนเองทั้งหมด และพิจารณาแนวโน้มของบริการทางการเงินแบบกระจายศูนย์ (Decentralized Finance) ร่วมด้วย ซึ่งจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเพิ่มขึ้น และปรับตัวให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล ส่วนนักลงทุนที่เน้นการวิเคราะห์พื้นฐานของธุรกิจสามารถพิจารณาลงทุนในกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ได้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากที่สุด

อีกทั้งธนาคารพาณิชย์ทั้งในกรณีที่เป็นตัวกลางทางการเงิน และกรณีที่เป็นหน่วยธุรกิจควรดำรงเงินกองทุนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และไปเป็นตามเกณฑ์ของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยไม่ควรดำรงเงินกองทุนที่สูงจนเกินไป ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาสภาพคล่องได้ และธนาคารพาณิชย์ควรให้ความสำคัญของคุณภาพสินเชื่อมากกว่าปริมาณการให้สินเชื่อ เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดหนี้เสียและลดการสำรองค่าเผื่อหนี้สงสัยจะสูญ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างสภาพคล่องให้กับธนาคารพาณิชย์และลดต้นทุนของธนาคารพาณิชย์ ตลอดจนสามารถนำเงินไปบริหารจัดการให้เกิดรายได้และกำไร รวมไปถึงควรนำเทคโนโลยีมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน หรือนวัตกรรมทางการเงิน ซึ่งจะทำให้ธนาคารพาณิชย์มีประสิทธิภาพการดำเนินงานมากขึ้น

สำหรับการลงทุนเทคโนโลยีเพื่อนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ รวมไปถึงจุดเด่นของแต่ละธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกลยุทธ์และกลุ่มลูกค้าของธนาคารพาณิชย์ ประกอบกับพฤติกรรมของประชาชนในปัจจุบันที่นิยมใช้บริการทางการเงินบนแพลตฟอร์ม (Platform) มากขึ้น ซึ่งสะดวก รวดเร็วและสามารถทำธุรกรรมได้ตลอดเวลา ดังนั้นธนาคารพาณิชย์ควรผลักดันให้เกิดการนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ ทั้งการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Payment) และการใช้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ (Internet Banking and Mobile Banking) มากขึ้น เพื่อเพิ่มมูลค่าการทำธุรกรรมทั้ง 2 ช่องทางข้างต้น โดย

การให้ส่วนลดหรือคะแนนสะสมสำหรับลูกค้าเดิม และเพิ่มบริการการชำระเงินให้ครอบคลุม รวมไปถึงการส่งเสริมการขายและสร้างการรับรู้ให้กับกลุ่มลูกค้าใหม่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มการเข้าถึงบริการทางการเงินของภาคประชาชน อันจะก่อให้เกิดผลดีต่อผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในอนาคต ทั้งนี้ธนาคารพาณิชย์สามารถส่งเสริมให้เกิดการใช้บริการหรือการทำธุรกรรมทางการเงินบนแพลตฟอร์มของธนาคารพาณิชย์ได้ด้วยการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการทางการเงินให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งการลดความขัดข้องของระบบ การป้องกันการโจรกรรมข้อมูลทางการเงิน รวมไปถึงเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างภาคธุรกิจกับลูกค้าโดยเฉพาะธุรกิจการค้าอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ให้สามารถทำการซื้อขายบนแพลตฟอร์มของธนาคารพาณิชย์ได้ เพื่อลดปัญหาการฉ้อโกงและการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล อย่างไรก็ตาม การลงทุนเทคโนโลยีมีมูลค่าสูงซึ่งธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคารต้องใช้ความระมัดระวังในการลงทุน และควรพิจารณาให้ครบทุกมิติทั้งกลยุทธ์และการแข่งขันในธุรกิจการเงิน รวมไปถึงฉากทัศน์ในอนาคต (Scenario) เนื่องจากความแตกต่างของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และนโยบาย รวมไปถึงบทบาทของธนาคารพาณิชย์ สำหรับธนาคารพาณิชย์ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการให้บริการทางการเงินให้ครอบคลุมประชาชนทุกระดับและมีต้นทุนต่ำนั้น การลงทุนทางเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการเป็นอันดับแรกๆ ส่วนธนาคารพาณิชย์ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดหาและจัดสรรเงินทุนนั้น การลงทุนทางเทคโนโลยีจะต้องพิจารณาถึงธุรกิจเทคโนโลยีและบริการทางการเงินแบบกระจายศูนย์ที่จะมีบทบาทในธุรกิจการเงินมากขึ้นในอนาคต อีกทั้งธนาคารพาณิชย์ยังคงต้องให้ความสำคัญกับการให้บริการทางการเงินรูปแบบเดิมควบคู่กันไปด้วย เนื่องจากเป็นช่องทางหลักสำหรับประชาชนในประเทศไทยที่ขาดทักษะ และความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)

นอกจากนี้การนำนวัตกรรมทางการเงินมาใช้ในการให้บริการทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ถือเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการในการดำเนินธุรกิจที่ช่วยให้ธนาคารพาณิชย์ทุกขนาดสามารถแข่งขันได้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงที่ผันผวนและไม่แน่นอนในปัจจุบัน รวมไปถึงเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์และตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายได้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาระบบการเงินของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของประเทศที่มุ่งเน้นไปสู่เศรษฐกิจดิจิทัล ดังนั้นผู้กำหนดนโยบายหรือธนาคารกลางควรส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมทางการเงิน ด้วยการสร้างโครงสร้างพื้นฐานแบบเปิดให้สามารถแข่งขันได้ รวมไปถึงสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและสนับสนุนให้สถาบันการเงินใช้นวัตกรรมทางการเงิน เพื่อยกระดับบริการทางการเงินให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งผลักดันให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ และแนวทางการกำกับดูแลธนาคารพาณิชย์อย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ตลอดจนควบคุมปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจมหภาคไม่ให้เกิดความผันผวน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคาร

พาณิชย์ และก่อให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมทางการเงินในประเทศไทยเป็นไปอย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยให้ระบบการเงินในประเทศมีเสถียรภาพและสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

5.3.2 ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะการศึกษาในอนาคต

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านข้อมูลที่ไม่สามารถจำแนกได้ถึงนวัตกรรมทางการเงินที่ธนาคารพาณิชย์นำมาใช้ในการให้บริการทางการเงิน รวมไปถึงค่าใช้จ่ายทางเทคโนโลยีโดยเฉพาะและจำนวนบัญชีผู้ใช้แพลตฟอร์มของแต่ละธนาคารพาณิชย์ ตลอดจนข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลที่จำแนกรายธนาคารพาณิชย์ ทั้งมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และมูลค่าการใช้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลในภาพรวมของระบบธนาคารพาณิชย์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นผู้รวบรวม ทำให้ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมทางการเงินกับผลการดำเนินงานในแต่ละธนาคารพาณิชย์ได้

สำหรับการศึกษาในอนาคตอาจพิจารณาตัวแปรนวัตกรรมทางการเงินอื่นเพิ่มเติม อาทิ การให้สินเชื่อผ่านระบบอัตโนมัติ การลงทุน การประกันภัย และการค้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น รวมไปถึงพิจารณาคู่แข่งในธุรกิจการเงินทั้งผู้ให้บริการทางการเงินที่ไม่ใช่สถาบันการเงิน (Non-Bank) และบริการทางการเงินแบบกระจายศูนย์ (Decentralized Finance: DeFi) ร่วมด้วย อีกทั้งวิเคราะห์แยกตามเป้าหมาย หรือนโยบายของธนาคารพาณิชย์ อาทิ ธนาคารพาณิชย์ที่เน้นธุรกิจขนาดใหญ่ ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม สินเชื่อส่วนบุคคล สินเชื่อรถยนต์ และสินเชื่อที่อยู่อาศัย หรือผลิตภัณฑ์ของธนาคารพาณิชย์ เป็นต้น ตลอดจนวิเคราะห์ประสิทธิภาพในด้านอื่นให้ครอบคลุมมากขึ้น และพิจารณาหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Performing Loans: NPLs) เป็นผลผลิตในประเด็นความเสี่ยงของธนาคารพาณิชย์เพิ่มเติม รวมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบกับธนาคารพาณิชย์ต่างประเทศ หรือธนาคารเฉพาะกิจของรัฐ นอกจากนี้อาจใช้วิธี Super Efficiency ในการวัดประสิทธิภาพ เพื่อหาธนาคารพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด หรือใช้วิธีการเชิงคุณภาพ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ครบทุกมิติ และเข้าถึงข้อมูลได้มากขึ้น

บรรณานุกรม

กัญสุดา นิ่มอนุสสรณ์กุล และชัยวัฒน์ นิ่มอนุสสรณ์กุล. 2555. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับดัชนีราคากลุ่มอุตสาหกรรมของประเทศไทยโดยวิธีการถดถอยแบบควอนไทล์. **วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 16(2), 70-86.

กวีพงษ์ เลิศวัชรา และอัษฎางค์ อารีย์ไทย. 2561. ประสิทธิภาพและผลการดำเนินงานระยะยาว (10ปี) ของธนาคารไทย. **วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ**, 9(2), 117-126.

จารุณี วงศ์ลิมปิยะรัตน์. 2561. **ระบบนวัตกรรมทางการเงินเพื่อการพัฒนาธุรกิจเทคโนโลยี**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชลิตพันธ์ บุญมีสุวรรณ. 2561. สังคมไร้เงินสด. **วารสารธุรกิจปริทัศน์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**, 10(2), 235-248.

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และอารี วิบูลยพงศ์. 2542. พฤติกรรมการส่งผ่านราคากุ้งกุลาดำระหว่างตลาดค้าส่งโตเกียวกับตลาดผู้คัดบรรจุในประเทศไทย. **วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 3(3), 16-51.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2559. **แผนพัฒนาระบบสถาบันการเงิน ระยะที่ 3 (2559-2563)**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/FinancialInstitutions/Highlights/FSMP3/FinancialSectorMasterPlanIII.pdf (10 พฤศจิกายน 2562).

_____. 2562ก. **สถิติสถาบันการเงิน: ธนาคารพาณิชย์**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialInstitutions/CommercialBank/Pages/default.aspx (10 พฤศจิกายน 2562).

_____. 2562ข. **หลักเกณฑ์การกำกับเงินกองทุนตาม Basel III**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/FinancialInstitutions/Highlights/Basel3_VDO/printA1.pdf (15 พฤศจิกายน 2562).

_____. 2562ค. **ข้อมูลผลการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทยเฉลี่ย (Peer Group)**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/App/BTWS_STAT/statistics/DownloadFile.aspx?file=FI_RT_002_TH.PDF (15 พฤศจิกายน 2562).

_____. 2563ก. **สถิติระบบการชำระเงิน: ธุรกรรมภาพรวมระบบการชำระเงิน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/PaymentSystems/Pages/StatPaymentTransactions.aspx (30 สิงหาคม 2563).

_____. 2563ข. **สถิติสถาบันการเงิน: จำนวนสาขาและจุดบริการ**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialInstitutions/Pages/StatNumberofBranches.aspx (30 สิงหาคม 2563).

นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงหปรีชา. 2549. วิธีการวัดและข้อจำกัดของวิธีการวัดประสิทธิภาพ. **วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์**, 13(2), 79-99.

ประสพชัย พสุนนท์. 2548. การประเมินประสิทธิภาพองค์กร โดย Data Envelopment Analysis. **วารสารบริหารธุรกิจ**, 28(108), 32-42.

ปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์ และนงค์นิตย์ จันทร์จรัส. 2557. ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม กลุ่มธุรกิจสิ่งทอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย. **วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ**, 1(2), 63-75.

พรชัย ชุนหจินดา. 2560. ฟินเทค (FinTech) เพื่อก้าวสู่การเป็นประเทศไทย 4.0. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม**, 7(1), 1-23.

ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. 2559. **เศรษฐมิติ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภณิดา สมบัติชัย และอภิรดา สุทธิสานนท์. 2559. การวิเคราะห์คุณภาพกำไรและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถาบันการเงินเฉพาะกิจของรัฐและธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย. **วารสารวิชาการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**, 11(1), 73-90.

ภูมิฐาน รังคกูลนุวัฒน์. 2556. **การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ**. กรุงเทพฯ: บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด.

มานพ วราภักดิ์. 2551. ตัวประมาณเบส์และการสุ่มตัวอย่างแบบกิบส์. **จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์**, 30(115), 65-80.

รณกร กิติพชรเดชาธร. 2562. พัฒนาการทางการเงินและการเติบโตทางเศรษฐกิจไทย. **วารสารเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ**, 10(20), 54-65.

วเรศ อุปปาติก. 2544. **เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วัชรากร ร่วมรักษ์. 2559. **FinTech กับบทบาทสถาบันการเงินในยุค Digital**. แหล่งที่มา https://www.gsb.or.th/getattachment/eaab8bae-4abb-400f-9f8b-e683fd69de0e/3IN_hotissue_fintech_detail.aspx

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2556. **หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค**. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศรัณญา วิริยะศาสตร์. 2561. **การปรับตัวของธนาคารพาณิชย์ในยุคฟินเทค**. การศึกษาอิสระปริญญาโท. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศิริยศ จุฑานนท์. 2561. **FinTech พลิกโฉมโลกธุรกิจการเงินการลงทุน**. แหล่งที่มา https://www.set.or.th/highlights/files/infographic/20180828_FinTech.pdf

ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์. 2558. **เศรษฐศาสตร์การผลิต: การวัดผลิตภาพและประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สมชาย หาญหิรัญ. 2548. **แนวคิดและการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์**. แหล่งที่มา http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/article/HowtoCheckTFP-inEconomy.pdf

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2562. **สถิติผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศรายไตรมาส แบบปริมาณลูกโซ่**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.nesdb.go.th/main.php?filename=qgdp_page (10 พฤศจิกายน 2562).

สิปปภาส พรสุขสว่าง. 2553. การวัดผลการดำเนินงานทางการเงินและความเสี่ยงจากการล้มละลายของธนาคารพาณิชย์ไทย. **วารสารบริหารธุรกิจ**, 33(125), 32-45.

สุธาสินี โพธิ์ชาธาร. 2553. **การวัดประสิทธิภาพและการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของธุรกิจธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยในช่วงก่อนและหลังการเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ (พ.ศ. 2536-2549)**. ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุภาสีริ์ ชินสุขใจประเสริฐ. 2560. **ประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทยกับจำนวนสาขาและปริมาณธุรกรรมผ่าน Mobile Banking**. การศึกษาอิสระปริญญาโท. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เสาวลักษณ์ ด้วงอิน และประพัฒชนม์ จริยะพันธุ์. 2554. ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายทางการทหารและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยใช้ข้อมูลพาแนล. **วารสารเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ**, 3(5), 46-68.

หนึ่งฤทัย ขนานแข็ง และกฤชวรรธน์ โล่วัชรินทร์. 2562. การปรับตัวของสถาบันการเงินไทยเพื่อเป็นธนาคารดิจิทัล. **Journal of Buddhist Education and Research**, 5(2), 376-388.

อนัสปรีย์ ไชยวรรณ และณัฏฐินี ศรีจันทร์. 2556. ผลกระทบของตัวแปรทางเศรษฐกิจที่มีต่อดัชนีตลาดหลักทรัพย์สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. **วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 17(1), 3-20.

อรรถพล สืบพงศกร, จินตนา แขไข, ทะนง ประคีตะวาทิน, วรชิต รุ่งพรหมประทาน และศิริพร แซ่อึ้ง. 2559. การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยวิธี DEA. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**, 36(3), 59-78.

อรรถพล สืบพงศกร. 2555. ระเบียบวิธีการของ Data Envelopment Analysis (DEA) และการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค. **วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 16(1), 43-82.

อัครพงศ์ อั้นทอง, มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด, ไพรัช พิบูลย์รุ่งโรจน์ และณัฐพล อนันต์ธนสาร. 2558. **ประสิทธิภาพการดำเนินงานและการยกระดับคุณภาพของแรงงานในอุตสาหกรรมโรงแรม**. เชียงใหม่: สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อัครพงศ์ อั้นทอง และมิ่งสรรพ์ ขาวสอาด. 2557. การเปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจสปา. **วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์**, 21(1), 1-19.

อัครพงศ์ อั้นทอง. 2555. **เศรษฐมิติว่าด้วยการท่องเที่ยว**. เชียงใหม่: สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อัฐจิมาพร พานโคตร, สุรชัย จันทร์จรัส และชมัยพร คำภามูล. 2562. คุณภาพกำไรและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่. น. 1833-1843. ใน **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20**. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อัษฎางค์ อารีย์ไทย. 2551. **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทยโดยใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis**. การศึกษาอิสระปริญญาโท. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Adaramola, A. O. & Kolapo, F. T. 2019. Assessment of Bank Technology Machine and Mobile Banking as Market Strategies to Raising Performance of Banks in Nigeria. **Journal of Economics and Behavioral Studies**, 11(3), 108-115.

Adesina, K. S. 2019. Bank technical, allocative and cost efficiencies in Africa: The influence of intellectual capital. **North American Journal of Economics and Finance**, 48(C), 419-433.

Adusei, M. 2016. Modelling the efficiency of universal banks in Ghana. **Quantitative Finance Letters**, 4(1), 60-70.

Ahmed, O. N. & Wamugo, L. 2018. Financial Innovation and the Performance of Commercial Banks in Kenya. **International Journal of Current Aspects in Finance**, 4(2), 133-147.

Aigner, D., Lovell, C. A. K. & Schmidt, P. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. **Journal of Econometrics**, 6(1), 21-37.

Akhisar, I., Tunay, K. B. & Tunay, N. 2015. The Effects of Innovations on Bank Performance: The Case of Electronic Banking Services. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 195, 369-375.

Alghusin, N. A. S., Alsmadi, A. A., Alqtish, A. M., & Al-Qirem, R. 2017. The relationship between e-banking services and profitability Jordanian banks as a case. **International journal of economics and finance**, 9(5), 114-120.

Amidu, M. & Harvey, S. K. 2016. The persistence of profits of banks in Africa. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, 47(1), 83-108.

Appiahene, P., Missah, Y. M., & Najim, U. 2019. Evaluation of information technology impact on bank's performance: The Ghanaian experience. **International Journal of Engineering Business Management**, 11(3), 1-10.

Asimakopoulos, G., Chortareas, G. & Xanthopoulos, M. 2018. The Eurozone financial crisis and bank efficiency asymmetries: Peripheral versus core economies. **The Journal of Economic Asymmetries**, 18, 1-9.

Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper W. W. 1984. Some Models for Estimating of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, 30(9), 1078-1092.

Banna, H., & Alam, Md. R. 2020. Islamic banking efficiency and inclusive sustainable growth: The role of financial inclusion. **Journal of Islamic Monetary Economics and Finance**, 6(1), 213-242.

Banya, R., & Biekpe, N. 2018. Banking efficiency and its determinants in selected frontier African markets. **Economic Change and Restructuring**, 51(1), 69-95.

Batir, T. E., Volkman, D. A. & Gungor, B. 2017. Determinants of bank efficiency in Turkey: Participation banks versus conventional banks. **Borsa Istanbul Review**, 17(2), 86-96.

Battese, G. E. & Coelli, T. J. 1993. A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects. **Working Papers in Econometrics and Applied Statistics No.69**. Armidale: Department of Econometrics, University of New England.

Billger, S. M. & Lamarche, C. 2015. A panel data quantile regression analysis of the immigrant earnings distribution in the United Kingdom and United States. **Empirical Economics**, 49(2), 705-750.

Bose, I. & Mahapatra, R. K. 2001. Business data mining - a machine learning perspective. **Information & Management**, 39(3), 211-225.

Boussofiane, A., Dyson, R. G. & Thanassoulis, E. 1991. Applied data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, 52(1), 1-15.

Branco, A. M., Junior, A. P., Cava, P. B., Junior, E. F. & Junior, M. A. 2017. Efficiency of the Brazilian Banking System in 2014: A DEA-SBM Analysis. **Journal of Applied Finance and Banking**, 7(5), 29-47.

Chai, B. B., Tan, P. S. & Goh, T. S. 2016. Banking Services that Influence the Bank Performance. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 224, 401-407.

Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W. & Golany, B. 1985. A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the US air forces. **Annals of Operation Research**, *2*(1), 95-112.

Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**, 2(6), 429-444.

Chen, C. 2005. An introduction to quantile regression and the quantreg procedure. pp. 1-24. In **SUGI 30 Proceedings**. Philadelphia: Pennsylvania.

Chen, H., Chiang, R. H. & Storey, V. C. 2012. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. **MIS Quarterly**, 36(4), 1165-1188.

Chen, S., Härdle, W. K., & Wang, L. 2020. Estimation and determinants of Chinese banks' total factor efficiency: a new vision based on unbalanced development of Chinese banks and their overall risk. **Computational Statistics**, 35(2), 427-468.

Choi, I. 2001. Unit root test for panel data. **Journal of International Money and Finance**, 20(2), 249-272.

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

Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. 2005. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. 2nd ed. New York: Springer.

Cooper, W. W., Seiford L. M. & Zhu, J. 2004. **Handbook on Data Envelopment Analysis**. Boston, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

Cooper, W. W., Seiford L. M. & Tone, K. 2007. **Data Envelopment Analysis**. 2nd ed. New York: Springer.

Dar, Q. F., Pad, T. R., Tali, A. M., Hamid, Y. & Danish, F. 2017. Data Envelopment Analysis with Sensitive Analysis and Super-efficiency in Indian Banking Sector. **International Journal of Data Envelopment Analysis**, 5(2), 1193-1206.

David, L., & Kaulihowa, T. 2018. The Impact of E- Banking on Commercial Banks' Performance in Namibia. **International Journal of Economics and Financial Research**, 4(10), 313-321.

Diallo, B. 2018. Bank efficiency and industry growth during financial crises. **Economic Modelling**, 68(C), 11-22.

Ding, D. & Sickles, R.C. 2018. Frontier efficiency, capital structure, and portfolio risk: An empirical analysis of U.S. banks. **Business Research Quarterly**, 21(4), 262-277.

Djalilov, K. & Piesse, J. 2019. Bank regulation and efficiency: Evidence from transition countries. **International Review of Economics and Finance**, 64(C), 308-322.

Enders, W. 1995. **Applied Econometric Time Series**. New York: John Willey & Sons.

Fang, J., Lau, C. M., Lu, Z., Tan, Y. & Zhang, H. 2019. Bank performance in China: A Perspective from Bank efficiency, risk-taking and market competition. **Pacific Basin Finance Journal**, 56, 290-309.

Färe, R. & Lovell, C. A. K. 1978. Measuring the Technical Efficiency of Production. **Journal of Economic Theory**, 19(1), 150-162.

Farrell, M. J. 1957. The Measurement of the Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, 120(3), 253-290.

Frank, B. P., & Binaebi, B. 2019. Electronic Payment Systems Implementation and the Performance of Commercial Banks in Nigeria. **European Journal of Business and Management Research**, 4(5), 1-5.

Granger, C. W. J. 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, 37(3), 424-438.

Greene, W. H. 2012. **Econometric Analysis**. 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.

Hadad, M. D., Hall, M. J. B., & Santoso, W. 2013. Economies of scale and a process for identifying hypothetical merger potential in Indonesian commercial banks. **Journal of Asian Economics**, 26(C), 42-51.

Hajer, C. & Anis, J. 2018. Analysis of the Impact of Governance on Bank Performance: Case of Commercial Tunisian Banks. **Journal of the Knowledge Economy**, 9(3), 871-895.

Harelimana, J. B. 2018. The Role of Electronic Payment System on the Financial Performance of Financial Institutions in Rwanda. **Global Journal of Management and Business Research**, 18(1C), 52-60.

Härle, P., Havas, A. & Samandari, H. 2016. **The Future of Bank Risk Management**. New York: McKinsey & Company.

Harvey, C. R. 2016. **Cryptofinance**. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.

Henriques, I. C., Sobreiro, V. A., Kimura, H. & Mariano, E. B. 2018. Efficiency in the Brazilian banking system using data envelopment analysis. **Future Business Journal**, 4(2), 157-178.

Horvatova, E. 2018. Technical Efficiency of Banks in Central and Eastern Europe. **International Journal of Financial Studies**, 6(3), 66.

Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. 2003. Testing for unit roots in heterogeneous panels. **Journal of Econometrics**, 115(1), 53-74.

Ivanov, V. & Kilian, L. 2005. A Practitioner's Guide to Lag Order Selection For VAR Impulse Response Analysis. **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, 9(1), 1-36.

Kahveci, E., & Wolfs, B. 2018. Digital banking impact on Turkish deposit banks performance. **Banks and Bank Systems**, 13(3), 48-57.

Kamarudin, F., Sufian, F. & Nassir, A. Md. 2016. Global financial crisis, ownership and bank profit efficiency in the Bangladesh's state owned and private commercial banks. **Contaduríay Administración**, 61(4), 705-745.

Kamarudin, F., Sufian, F., Nassir, A. Md., Anwar, N. A. M. & Hussain, H. I. 2019. Bank Efficiency in Malaysia a DEA Approach. **Journal of Central Banking Theory and Practice**, 8(1), 133-162.

Kasim, M. M., Baten, Md. A. & Taleb, M. 2019. Input Radial Model VS Slack Based Measure Model of Data Envelopment Analysis in Evaluating Five-Year Efficiency of Malaysia Banking Sector. **International Journal of Innovation, Creativity and Change**, 5(2), 627-637.

Kocisova, K., Gavurova, B. & Sopko, J. 2017. Do more cards and terminals guarantee higher efficiency? The case of European Union banking. **Journal of International Studies**, 11(2), 49-62.

Koenker R. & Bassett, G. Jr. 1978. Regression Quantiles. **Econometrica**, 46(1), 33-50.

Koenker, R. 2004. Quantile regression for longitudinal data. **Journal of Multivariate Analysis**, 91(1), 74-89.

Koenker, R. 2005. **Quantile Regression**. New York: Cambridge University Press.

Koopmans, T. C. 1951. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. pp. 33-97. In **Activity Analysis of Production and Allocation, Proceeding of a Conference**. London: John Wiley and Sons.

Koutsomanoli-Filippaki, A. I. & Mamatzakis, E. C. 2011. Efficiency under quantile regression: What is the relationship with risk in the EU banking industry?. **Review of Financial Economics**, 20(2), 84-95.

Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. 2002. Unit root test in panel data: asymptotic and finite sample properties. **Journal of Econometrics**, 108(1), 1-24.

Lin, R. 2019. Comparison of Bank Efficiencies between the US and Canada: Evidence Based on SFA and DEA. **Journal of Competitiveness**, 11(2), 113-129.

Lulullmang, S., & Nawirah, N. 2020. Determinants of E-Payment Services, Financial and Macroeconomic Ratios to Company Performance. **Equity**, 23(1), 31-42.

Lutfi, L., & Suyatno, S. 2019. Determinants of Bank Efficiency: Evidence from Regional Development Banks. **Jurnal Ekonomi Malaysia**, 53(3), 59-74.

Lütkepohl, H. 2005. **New Introduction to Multiple Time Series Analysis**. 2nd ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Lütkepohl, H. 1991. **Introduction to Multiple Time Series Analysis**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Macoris, L. S., Junior, A. P. S. & Junior, E. F. 2015. The different approaches of banking efficiency: a meta-analysis. pp. 167-172. In **Data Envelopment Analysis and its applications**. Proceedings of the 13th international conference of DEA. Braunschweig: Technische Universität (TU) Braunschweig.

Maddala, G. S. & Wu, S. 1999. A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 61, 631-652.

Mamatzakis, E. C., Koutsomanoli-Filippaki, A. I. & Pasiouras, F. 2012. **A quantile regression approach to bank efficiency measurement**. Available https://mpra.ub.uni-muenchen.de/51879/

Muazaroh, Eduardus, T., Husnan, S. & Hanafi, M. M. 2012. Determinants of Bank Profit Efficiency: Evidence from Indonesia. **International Journal of Economics and Finance Studies**, 4(2), 163-173.

Mustapha, S. A. 2018. E-Payment Technology Effect on Bank Performance in Emerging Economies-Evidence from Nigeria. **Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity**, 4(4), 43(1-12).

Nasution, S., Siregar, H., & Novianti, T. 2020. Efficiency analysis of bank BUMN BUKU Empat and its determinant in Indonesia. **Journal of Applied Management**, 18(1), 95-104.

Neupane, B. 2013. Efficiency and Productivity of Commercial Banks in Nepal: A Malmquist Index Approach. **Asian Journal of Finance & Accounting**, 5(2), 220-243.

Nittayakamolphun, P. 2020. Factors Affecting Technical Efficiency of Textiles Community Enterprises in Chaloem Phra Kiat and Na Pho Districts, Buriram Province, Thailand. **Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)**, 13(2), 70-82.

Nugrohowati, R. N. I. 2019. Measuring The Efficiency of Indonesian Sharia Rural Banks: Two Stage Approach. **Jurnal Ekonomi Pembangunan**, 20(1), 28-49.

Ogutu, M., & Fatoki, O. I. 2019. Effect of E-banking on Financial Performance of Listed Commercial Banks in Kenya. **Global Scientific Journals**, 7(1), 722-738.

Ohsato, S. & Takahashi, M. 2015. Management Efficiency in Japanese Regional Banks: A Network DEA. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 172, 511-518.

Okafor, C. A. 2020. Cashless Policy for Business Purpose and the Performance of Deposit Money Banks in Nigeria. **International Journal of Innovative Finance and Economics Research**, 8(3), 1-13.

Omarini, A. 2017. The Digital Transformation in Banking and The Role of FinTechs in the New Financial Intermediation Scenario International. **Journal of Finance, Economics and Trade**, 1(1), 1-6.

Omarini, A. 2018. The Retail Bank of Tomorrow: A Platform for Interactions and Financial Services. Conceptual and Managerial Challenges. **Research in Economics and Management**, 3(2), 110-133.

Ouenniche, J. & Carrales, S. 2018. Assessing efficiency profiles of UK commercial banks: a DEA analysis with regression-based feedback. **Annals of Operations Research**, 266(1-2), 551-587.

Ozili, P. K. 2018. Impact of digital finance on financial inclusion and stability. **Borsa Istanbul Review**, 18(4), 329-340.

Pacelli, V., Pampurini, F. & Labini, S. S. 2019. The Peculiarity of the Cooperative and Mutual Model: Evidence from the European Banking Sector. **Journal of Financial Management, Markets and Institutions**, 7(1), 1-29.

Pampurini, F. & Quaranta, A. G. 2018. Sustainability and Efficiency of the European Banking Market after the Global Crisis: The Impact of Some Strategic Choices. **Sustainability**, 10(7), 2237.

Partovi, E. & Matousek, R. 2019. Bank efficiency and non-performing loans: Evidence from Turkey. **Research in International Business and Finance**, 48(C), 287-309.

Powell, D. 2015. **Quantile Regression with Nonadditive Fixed Effects**. RAND Labor and Population Working Paper.

Phan, H. T., Anwar, S., Alexander, W. RJ. & Phan, H. T. M. 2019. Competition, efficiency and stability: An empirical study of East Asian commercial banks. **North American Journal of Economics and Finance**, 50(C), 1-17.

Qin, J., Wang, T., & Huang, B. 2016. The Study of Chinese Listed Bank's Efficiency Growth Mode in Internet Finance Era-Based on Full-Combination DEA-PCA Model. **American Journal of Industrial and Business Management**, 6(11), 1032-1052.

Scott, S. V., Reenen, J. V. & Zachariadis, M. 2018. The long-term effect of digital innovation on bank performance: An empirical study of SWIFT adoption in financial services. **Research Policy**, 46(5), 984-1004.

Senesombath, V., & Sukcharoensin, S. 2020. Evaluating the operating efficiency of commercial banking sector in Lao PDR. **Journal of Global Business Review**, 22(2), 23-39.

Shaddady, A. & Moore, T. 2019. Investigation of the effects of financial regulation and supervision on bank stability: The application of CAMELS-DEA to quantile regressions. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, 58(C), 96-116.

Shafiee, M., Iranban, S. J., Sangi, M. & Ghaderi, M. 2014. Bank performance evaluation using dynamic DEA: A slacks-based measure approach. **International Journal of Applied Operational Research**, 4(3), 81-90.

Siddik, Md. N. A., Sun, G., Kabiraj, S., Shanmugan, J. & Yanjuan, C. 2016. Impacts of E-banking on performance of banks in a developing economy: empirical evidence from Bangladesh. **Journal of Business Economics and Management**, 17(6), 1066-1080.

Sims, C. 1980. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, 48(1), 1-48.

Singh, D., & Fida, B. A. 2015. Technical efficiency and its determinants: an empirical study on banking sector of Oman. **Problems and Perspectives in Management**, 13(1), 168-175

Stoica, O., Mehdianb, S. & Sargua, A. 2015. The impact of internet banking on the performance of Romanian banks: DEA and PCA approach. **Procedia Economics and Finance**, 20, 610-622.

Sufian, F. & Kamarudin, F. 2014. Efficiency and Returns to Scale in the Bangladesh Banking Sector: Empirical Evidence from the Slack-Based DEA Method. **Inzinerine Ekonomika Engineering Economics**, 25(5), 549–557.

Tahir, S. H., Shah, S., Arif, F., Ahmad, G., Aziz, Q., & Ullah, M. R. 2018. Does financial innovation improve performance? An analysis of process innovation used in Pakistan. **Journal of Innovation Economics & Management**, 7(3), 195-214.

Tan, L. H., Chew, B. C. & Hamid, S. R. 2016. Service Innovation in Malaysian Banking Industry towards Sustainable Competitive Advantage through Environmentally and Socially Practices. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 224, 52-59.

Tone, K. 2001. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, 130(3), 498-509.

Torki, L., Rezaei, A., & Razmi, S. F. 2020. The Effects of Electronic Payment Systems on the Performance of the Financial Sector in Selected Islamic Countries. **International Journal of Economics and Politics**, 1(1), 117-125.

Tunay, K. B., Tunay, N. & Akhisar, I. 2015. Interaction between Internet Banking and Bank Performance: The Case of Europe. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 195, 363-368.

Türkmen, C. & Degerli, A. 2015. Transformation of Consumption Perceptions: A Survey on Innovative Trends in Banking. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 195, 376-382.

Wang, C. N., Luu, Q. C., Nguyen, T. K. L. & Day, J. D. 2019. Assessing Bank Performance Using Dynamic SBM Model. **Mathematics**, 7(1), 73.

Wanke, P, Azad, Md. A. K., Emrouznejad, A. & Antunes, J. 2019. A dynamic network DEA model for accounting and financial indicators: A case of efficiency in MENA banking. **International Review of Economics and Finance**, 61(C), 52-68.

Yao, M., Di, H., Zheng, X. & Xu, X. 2018. Impact of payment technology innovations on the traditional financial industry: A focus on China. **Technological Forecasting and Social Change**, 135(C), 199-207.

Zhou, L. J. & Zhu, S. Y. 2017. Research on the Efficiency of Chinese Commercial Banks Based on Undesirable Output and Super-SBM DEA Model. **Journal of Mathematical Finance**, 7(1), 102-120.

Zogjani, J., & Mazelliu, M., & Humolli, B. 2018. The efficiency and impact of banking electronic services: evidence for Kosovo. **International Journal of Financial Innovation in Banking**. 2(1), 82-97.

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
MAEJO UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายปิติพัฒน์ นิตยกมลพันธุ์
เกิดเมื่อ	4 มกราคม 2532
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2562 ศึกษาต่อปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2556 เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2553 เศรษฐศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2560 ถึง ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พ.ศ. 2560 ถึง 2560 ผู้ช่วยผู้จัดการความสัมพันธ์ลูกค้า (ลูกค้าธุรกิจ) ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2557 ถึง 2559 อาจารย์ประจำสาขาวิชาการเงิน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย