สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

FORECASTING MODELS OF LOAN INTEREST FOR KRUNGTHAI BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

ฤทธิไกร บุเมืองปัก
RITTIKAI BUMEUANGPAK

วพ.
ว172ฑ
2558

.b18752149
.i

เลขหมู่ 141269
เลขทะเบียน 8 มี.ค. 2559
วัน.เดือน.ปี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-SC-M-050-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORECASTING MODELS OF LOAN INTEREST FOR KRUNGTHAI BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

RITTIKAI BUMEUANGPAK

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN APPLIED STATISTICS

DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2015

KMITL-2015-SC-M-050-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ "ตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)"
"FORECASTING MODELS OF LOAN INTEREST FOR KRUNGTHAI BANK PUBLIC COMPANY LIMITED"

ชื่อนักศึกษา นายฤทธิไกร บุเมืองปัก
รหัสประจำตัว 53651302
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา ประธานกรรมการ	
รศ.สายชล สินสมบูรณ์ทอง อาจารย์บัณฑิตประจำ (ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง)	
รศ.สุมิตรา เรืองพีระกุล ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันฯ	
ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	

วัน/ เดือน/ ปี ที่สอบ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2558 เวลา 09.00-12.00 น.
สถานที่สอบ ห้อง 115 อาคารจุฬาภรณ์วลัยลักษณ์ 1 ชั้น 1

คณะวิทยาศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ 28 **เดือน** กค. **พ.ศ.** 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)
ชื่อนักศึกษา	นายฤทธิไกร บุเมืองปัก
รหัสประจำตัว	53651302
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งประกอบด้วย (1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (2) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (3) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิได้มาจากธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า ตัวแปรอิสระที่ใช้มีทั้งหมด 23 ตัวแปร ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 รวม 72 เดือน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการในการคัดเลือกตัวแปรเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression) และใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักหมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ในการจับกลุ่มตัวแปรอิสระ

ผลการวิจัยพบว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี ประกอบด้วยปัจจัยร่วม 2 ปัจจัย คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ และมีตัวแปรอิสระ 1 ตัวแปร คือ ค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ ซึ่งร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ เท่ากับ 95.60 และ95.80 ส่วนอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี ประกอบด้วยปัจจัยร่วม 2 ปัจจัย คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ และมีตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร คือ ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ ซึ่งร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ เท่ากับ 96.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Forecasting Modals of Loan Interest for Krungthai Bank Public Company Limited
Student Name	Mr. RIttikai Bumeuangpak
Student ID	53651302
Degree	Master of Science (Applied Statistic)
Department	Statistics
Year	2015
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Nomchit Kittichotipanit

Abstract

This research is intended to find a forecasting model of loan interest for Krungthai Bank Public Company consisting of minimum loan rate, minimum overdraft rate and minimum retail rate. The secondary data collected from Krung Thai Bank Public Company Limited, the Bank of Thailand and the Bureau of Trade is used in this analysis. The 23 independent variables of 72 months are collected monthly from January 2008 to December 2013. Multiple linear regression analysis with stepwise variable selection method is used for data analysis and factor analysis with principal extraction and varimax rotation is use for grouping the independent variables. The results were as follows.

The independent variables affecting minimum loan rate (MLR) and minimum overdraft rate (MOR) are 2 factors and 1 independent variable ; the deposit-lending interest rates, the maximum lending interest rate of commercial banks and business confidence index which the coefficients of determination (R^2) are 95.60% and 95.80%. The independent variables affecting interest minimum retail rate (MRR) are 2 factors and 2 independent variables ; the deposit-lending interest rates, the maximum lending interest rate of commercial banks, the maximum lending interest rate of commercial banks and business confidence index and business cycle index (BCI) which the coefficient of determination (R^2) is 96.20%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีเนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา ประธานกรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ รศ. สายชล สินสมบูรณ์ทอง และ รศ. สุมิตรา เรืองพีระกุล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนชี้แนะจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล

ขอบขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนที่คอยชี้แนะ ให้คำปรึกษา ตลอดจนให้กำลังใจซึ่งกันและกัน จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณบิดา มารดา คุณป้า พี่สาว และเพื่อนร่วมงานที่ธนาคารกรุงไทย สาขาสีคิ้ว ทุกท่านคอยเป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ เรื่องด้วยดีเสมอมา

คุณความดีอันใดที่บังเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ข้าพเจ้าขอมอบทั้งหมดให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้คงเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในวันข้างหน้าต่อไป

นายฤทธิไกร บุเมืองปัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 3
1.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 3
1.5 กรอบแนวคิดวิจัย 4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการกำหนดอัตราดอกเบี้ย 7
2.1.1 ทฤษฎีการออม-การลงทุน (Saving-Investment Theory of Interest Or Real Theory) 7
2.1.2 ทฤษฎีความพึงพอใจในสภาพคล่อง (Liquidity-Preference Theory of Interest) 9
2.1.3 ทฤษฎีเงินทุนให้กู้ (Loanable-Funds Theory of Interest) 9
2.2 หน้าที่ และบทบาทของดอกเบี้ยที่มีต่อเศรษฐกิจ 10
2.2.1 บทบาทในการจัดสรรทรัพยากร 10
2.2.2 บทบาทในด้านเงินให้กู้ และลงทุน 11
2.2.3 บทบาทในด้านการลงทุน และการออม 11
2.2.4 บทบาทในการทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายในนโยบาย 12
2.3 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ 12
2.3.1 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) 12
2.3.2 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) 23
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 38
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 38
3.2 การกำหนดตัวแปรในการศึกษา 38
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล **42**

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย 42

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ 44

บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ **68**

5.1 สรุปผลการวิจัย 68

5.2 ข้อเสนอแนะ 70

บรรณานุกรม **72**

ภาคผนวก **74**

ภาคผนวก ก **75**

ภาคผนวก ข **82**

ภาคผนวก ค **89**

ประวัติผู้เขียน **99**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 2.1 ดีมานด์ และซัพพลาย ในวัตถุประสงค์ของกู้เงิน..... 10

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ 31

ตารางที่ 4.1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรอิสระเมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัย 43

ตารางที่ 4.2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรอิสระเมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax)..... 44

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_1 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov 46

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม $\ln Y_1$ ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov 47

ตารางที่ 4.5 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)..... 48

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม $\ln Y_1$ 49

ตารางที่ 4.7 การทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR))..... 50

ตารางที่ 4.8 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)..... 50

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_2 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov 53

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov 54

ตารางที่ 4.11 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)..... 55

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)..... 57

ตารางที่ 4.14 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR))..... 58

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_3 ด้วยวิธีการทดสอบของLilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov... 61

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_3^3 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov.. 62

ตารางที่ 4.17 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)..... 62

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม Y_3^3 63

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)..... 64

ตารางที่ 4.20 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)..... 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ 1.1 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) รายเดือน ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2551 – เดือนธันวาคม 2556 2

รูปที่ 2.1 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพ..... 8

รูปที่ 2.2 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยตามทฤษฎีความพึงพอใจในสภาพคล่อง..... 9

รูปที่ 2.3 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยตามทฤษฎีเงินให้กู้ 10

รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณี (ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น และ(ค) ลดลง 28

รูปที่ 4.1 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_1 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation..... 46

รูปที่ 4.2 แผนภาพการกระจายของ $\widehat{\ln Y_1}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) 51

รูปที่ 4.3 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_2 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation..... 54

รูปที่ 4.4 แผนภาพการกระจายของ $\widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)..... 58

รูปที่ 4.5 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_3 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation..... 61

รูปที่ 4.6 แผนภาพการกระจายของ $\widehat{Y_3^3}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)..... 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและสำคัญของปัญหา

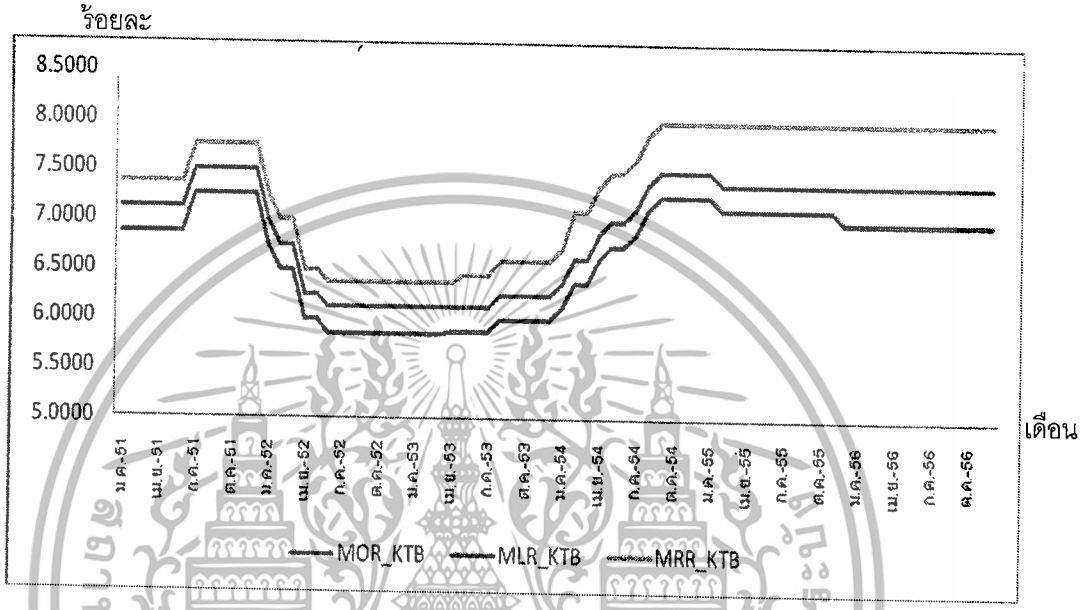
ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเป็นสถาบันการเงินที่มีบทบาทสูงสุดในการจัดสรรสินเชื่อสู่ภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ในประเทศ เนื่องจากในตลาดเงินของประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์เป็นสถาบันการเงินหลักที่ระดมเงินออมและเงินทุนจากทั้งภายในและภายนอกประเทศจึงเป็นแหล่งเงินทุนและแหล่งสินเชื่อที่สำคัญในประเทศ โดยมีอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมเป็นต้นทุนของการจัดสรรสินเชื่อของนักลงทุนเมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่จะได้รับ นอกจากนี้ธนาคารแห่งประเทศไทยซึ่งทำหน้าที่ดำเนินนโยบายการเงินผ่านตลาดการเงิน ได้ดำเนินนโยบายผ่านอัตราดอกเบี้ย เช่น อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (Repurchase Rate) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระหว่างธนาคาร (Interbank Rate) เป็นต้น ซึ่งจะส่งผ่านไปยังอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ เพื่อให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ปรับตัวไปตามทิศทางที่ธนาคารแห่งประเทศไทยต้องการเพื่อลดหรือเพิ่มปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ (ประหยัด ผาริการ, 2544)

ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เริ่มเปิดดำเนินการครั้งแรก เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2509 โดยการควบกิจการของธนาคารเกษตร จำกัด และธนาคารมณฑล จำกัด ซึ่งเป็นธนาคารพาณิชย์ ที่มีรัฐบาลเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ทั้งคู่ เข้าเป็นธนาคารเดียวกันตามนโยบายของรัฐบาล และได้ใช้ชื่อใหม่ว่า "ธนาคารกรุงไทย จำกัด" ก่อตั้งขึ้นตามวัตถุประสงค์ของรัฐบาล เพื่อทำหน้าที่เป็นธนาคารของรัฐภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงการคลัง ที่สามารถให้ความคุ้มครองผู้ฝากเงินและบริการลูกค้าได้กว้างขวาง ตลอดจนสามารถอำนวยประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การดำเนินงานของธนาคารได้ขยายตัวเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ธนาคาร ฯ ให้ความสำคัญกับการเพิ่มคุณค่าให้กับผู้ถือหุ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนภายใต้วิสัยทัศน์ที่มุ่งสู่การเป็นธนาคารแสนสะดวก (The Convenience Bank) และเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และชัดเจน ธนาคาร ฯ ได้ปรับกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับแผนแม่บททางการเงินและการบริหารจัดการตามแนวทางตามหลักเกณฑ์กำหนดความเพียงพอของระดับเงินกองทุน ฉบับที่ 2 (Basel II) และการทำธุรกรรมการเงินผ่านธนาคาร (Processing bank) ซึ่งนำเสนอการชำระเงินควบคู่ไปกับผลิตภัณฑ์และบริการธุรกรรมทางการเงินที่หลากหลาย ครบวงจร ตอบสนองความต้องการของลูกค้าทุกกลุ่มเป้าหมาย ด้วยบริการที่สะดวก รวดเร็ว และทันสมัยในทุกที่ทุกเวลา มีบริการทางการเงินอย่างครบวงจร รวมถึงการให้บริการด้านสินเชื่อ ปัจจุบันธนาคารพาณิชย์ต่างๆ ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีการแข่งขันด้านการปล่อยสินเชื่อ เพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดที่เพิ่มขึ้น สินเชื่อก็เป็นผลิตภัณฑ์หลักของธนาคารที่สร้างรายได้จากดอกเบี้ยให้กับธนาคาร ฉะนั้นเมื่อระบบธนาคารพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเงินตามภาวะอัตราดอกเบี้ยในตลาดเงินย่อมทำให้ธนาคารแต่ละธนาคารไม่สามารถรวมตัวกันหรือตกลงร่วมกันเพื่อปรับอัตราดอกเบี้ยพร้อมกัน และเท่ากันได้ทุกธนาคาร เนื่องจากแต่ละธนาคารมีต้นทุนทางด้านเงินฝากที่แตกต่างกัน รวมถึงนโยบายของแต่ละธนาคารที่แตกต่างกัน โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งประกอบด้วยอัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate : MOR) และอัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) ในช่วง ปี พ.ศ. 2551 – พ.ศ. 2556 มีการเคลื่อนไหวขึ้นลง ต่างจากในอดีตที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก ดังแสดงในรูปที่ 1.1

รูปที่ 1.1 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) รายเดือน ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2551 – เดือนธันวาคม 2556



ที่มา : (ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน), 2556)

อัตราดอกเบี้ยเป็นตัวแปรที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในระบบเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจการเงิน การผลิต แรงงาน รวมทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญที่สถาบันการเงินต่างๆ นำมาพิจารณาในการกำหนดแหล่งที่มาของเงินทุนและการใช้เงินทุนทั้งภายในและภายนอกประเทศ เนื่องจากเงินทุนเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่นเดียวกับปัจจัยการผลิตที่สำคัญอื่นๆ เช่น ที่ดิน แรงงาน และวัตถุดิบ ดังนั้น ควรมีการจัดสรรเงินทุนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการจัดสรรเงินทุน คือ อัตราดอกเบี้ย หากหน่วยผลิตใดมีประสิทธิภาพในการผลิตมากกว่า นั่นหมายความว่าจะมีความสามารถในการจ่ายอัตราดอกเบี้ยที่สูงกว่า สถาบันการเงินก็จะยินดีที่จัดสรรเงินให้แก่ผู้ที่สามารถจ่ายดอกเบี้ยได้มากกว่านั้น ทำให้สามารถขยายการผลิตสินค้าของอุตสาหกรรมนั้นออกไปได้อย่างเต็มความสามารถ อัตราดอกเบี้ยยังเป็นตัวกำหนดเงินให้กู้และการลงทุน อัตราดอกเบี้ยที่ต่ำเกินไปก็หาผู้ยินดีให้กู้ยืมได้ยากแต่ถ้าสูงจนเกินไปก็ยากที่จะหาผู้กู้ยืมได้ (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

จากการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ดังกล่าวย่อมมีผลต่อการกู้ยืมของภาคธุรกิจและมีผลต่อการลงทุนของภาคเอกชน และภาครัฐ โดยเฉพาะธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งเงินทุนที่สำคัญยิ่งแหล่งหนึ่งในตลาดทุนของไทย ดังนั้น การศึกษาหาตัวแบบในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญน่าที่จะศึกษา เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ส่งผลต่อนักลงทุนไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าจะเป็นภาครัฐบาล ภาคเอกชน และบุคคลทั่วไป ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาหาตัวแบบในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ในครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มในการลงทุนทางด้านธุรกิจ และสามารถนำตัวแบบที่ได้จากการศึกษาไปพยากรณ์หาอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ เพื่อให้นักลงทุนสามารถเลือกลงทุนหรือทำธุรกรรมเงินกู้กับธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ในช่วงที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ต่ำที่สุด ซึ่งจะเหมาะสำหรับการลงทุนและทำให้ได้กำไรจากการลงทุนที่สูงขึ้น สำหรับธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) จะสามารถนำตัวแบบที่ได้จากการศึกษาไปพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) และนำไปแนวทางเพื่อจัดทำโปรโมชั่นของสินเชื่อต่าง ๆ อาทิเช่น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย สินเชื่อธุรกิจ และสินเชื่อบุคคลทั่วไป ให้เหมาะสมแก่นักลงทุนทุกภาคส่วน และผู้ที่สนใจต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาหาตัวแบบการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มุ่งเน้นในการหาตัวแบบการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นรายเดือน ตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 จากธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า

1.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) และเนื่องจากตัวแปรอิสระที่ใช้มีจำนวนมาก และตัวแปรอิสระบางตัวอาจมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) โดยการหมุนแกนปัจจัยให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีการแวริแม็กซ์ (Varimax with Kaizer Normalization) มาช่วยในการจับกลุ่มตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากผลการศึกษาจากงานวิจัยของ ประหยัด ผาริการ (2544) และสุปราณี วิเชียร (2544) ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องในการศึกษาเป็นจำนวนมาก โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน รายไตรมาส และรายปี เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน จึงทำให้ได้ตัวแปรอิสระที่สำคัญสำหรับในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

ตัวแปรตาม

คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ได้แก่

1. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) (Y_1)
2. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) (Y_2)
3. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) (Y_3)

⇑

ตัวอิสระ

คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) จึงใช้ตัวแปรอิสระในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

1. อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : ต่ำสุด (X_1)
2. อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : สูงสุด (X_2)
3. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_3)
4. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_4)
5. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_5)
6. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_6)
7. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_7)
8. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_8)
9. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_9)
10. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_{10})
11. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_{11})
12. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_{12})
13. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_{13})
14. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_{14})
15. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมข้ามคืนระหว่างธนาคาร : เฉลี่ย (X_{15})
16. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (X_{16})
17. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (X_{17})
18. อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดสิงคโปร์ 1 เดือน (X_{18})
19. อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดลอนดอน 1 เดือน (X_{19})
20. อัตราดอกเบี้ยมาตรฐานของสหรัฐฯ (X_{20})
21. ดัชนีค่าเงินบาท (X_{21}) มีปีฐาน คือ ปี 2543
22. ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (X_{22}) มีปีฐาน คือ ปี 2543
23. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (X_{23}) มีปีฐาน คือ ปี 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ธนาคารพาณิชย์ (Commercial bank) หมายถึง ธนาคารที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบการธนาคารพาณิชย์และรวมถึงสาขาของธนาคารต่างประเทศที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบการพาณิชย์ด้วย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

ธนาคารกรุงไทย (Krungthai Bank) หมายถึง ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เป็นรัฐวิสาหกิจ ในรูปสถาบันการเงิน ประเภทธนาคารพาณิชย์ มีกระทรวงการคลังเป็นหน่วยงานรัฐที่กำกับดูแล

ดอกเบี้ย (Interest) หมายถึง จำนวนเงินที่ผู้กู้ต้องชำระแก่ผู้ให้กู้เนื่องจากได้นำเงินหรือสิ่งของมีค่าของผู้ให้กู้ยืมไปใช้ประโยชน์ โดยสัญญาว่าจะชำระคืนเต็มมูลค่าในวันที่กำหนดในอนาคต โดยทั่วไปดอกเบี้ยคิดเป็นร้อยละของเงินต้น เรียกว่าอัตราดอกเบี้ย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารพาณิชย์เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา ซึ่งถูกกำหนดโดยธนาคารแห่งประเทศไทย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารพาณิชย์เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี ซึ่งถูกกำหนดโดยธนาคารแห่งประเทศไทย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา เช่น มีประวัติการเงินที่ดี มีหลักทรัพย์ค้ำประกันอย่างเพียงพอ โดยส่วนใหญ่ใช้กับเงินกู้ระยะยาวที่มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน เช่น สินเชื่อเพื่อการประกอบธุรกิจ

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี เช่น สินเชื่อเงินเบิกเกินบัญชี (O/D) ซึ่งมีทั้งสินเชื่อธุรกิจ และสินเชื่อบุคคลทั่วไป โดยเป็นเงินหมุนเวียนในบัญชีเงินกู้

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี เช่น สินเชื่อส่วนบุคคล สินเชื่อที่อยู่อาศัย สินเชื่อบัตรเครดิต เป็นต้น

อัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน (Bank Rate) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารกลางคิดจากธนาคารพาณิชย์ โดยปกติเป็นการกู้ยืมโดยมีหลักทรัพย์รัฐบาลค้ำประกัน หากธนาคารกลางต้องการเพิ่มปริมาณเงินก็จะลดอัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน ในทางตรงข้าม ถ้าธนาคารกลางต้องการลดปริมาณเงินก็จะเพิ่มอัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมระหว่างธนาคาร (Interbank Rate) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในตลาดเงินระยะสั้น เพื่อใช้ในการปรับสภาพคล่องของธนาคารพาณิชย์โดยธุรกรรมอาจจะอยู่ในรูปการกู้ยืมแบบจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (at call) หรือเป็นการกู้ยืมแบบมีกำหนดระยะเวลา (term) ตั้งแต่ 1 วัน ถึง 6 เดือน ในทางปฏิบัติส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 50-70 เป็นการกู้ยืมระยะ 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Overnight) รองลงมาเป็นการกู้ยืมแบบจ่ายคืนเมื่อทวงถาม (At call) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

ดัชนีค่าเงินบาท (NEER) หมายถึง การเทียบค่าเงินบาทกับค่าเงินของประเทศคู่ค้าและคู่แข่งของไทยและนำมาเฉลี่ยโดยถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนการค้าระหว่างกัน โดยประเทศที่ไทยค้าขายหรือแข่งขันด้วยมากก็จะได้น้ำหนักมาก และลดหลั่นกันไปตามความสำคัญด้านการค้าของประเทศนั้นๆ ต่อไทยยกตัวอย่างเช่น ญี่ปุ่นเป็นคู่ค้าที่สำคัญของไทย เงินเย็นก็จะได้รับน้ำหนักมากในการคำนวณดัชนีค่าเงินบาทเป็นต้น ดัชนีค่าเงินเป็นเครื่องชี้สำคัญที่ใช้วัดความสามารถในการแข่งขันด้านราคาของประเทศได้ในระดับหนึ่ง (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2548)

ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Coincident Economic Index : CEI) หมายถึง ดัชนีผสมที่มีลักษณะของคลื่น หรือระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับทั้งขาขึ้น และขาลง พร้อมกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่น ๆ ประกอบด้วย รายรับภาษีมูลค่าเพิ่ม การนำเข้าที่แท้จริง การเบิกจ่ายจากบัญชีกระแสรายวัน ดัชนีผลผลิตสินค้าอุตสาหกรรม และยอดจำหน่ายรถยนต์ (ดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2557)

ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Business Sentiment Index : BSI) หมายถึง ดัชนีชี้ภาวะทางธุรกิจที่สามารถใช้เตือนภัยทางเศรษฐกิจประเภทหนึ่ง มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำ คือ เพื่อเป็นเครื่องมือให้ทั้งภาครัฐและเอกชนในการติดตามภาวะธุรกิจ และเศรษฐกิจโดยรวม (ดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2557)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

1.7.2 ทำให้ทราบเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

1.7.3 ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งก่อให้เกิดประสิทธิผลในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ และเจริญเติบโตในระบบเศรษฐกิจของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของ ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการกำหนดอัตราดอกเบี้ย

2.2 หน้าที่ และบทบาทของดอกเบี้ยที่มีต่อเศรษฐกิจ

2.3 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์

2.3.1 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

2.3.2 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

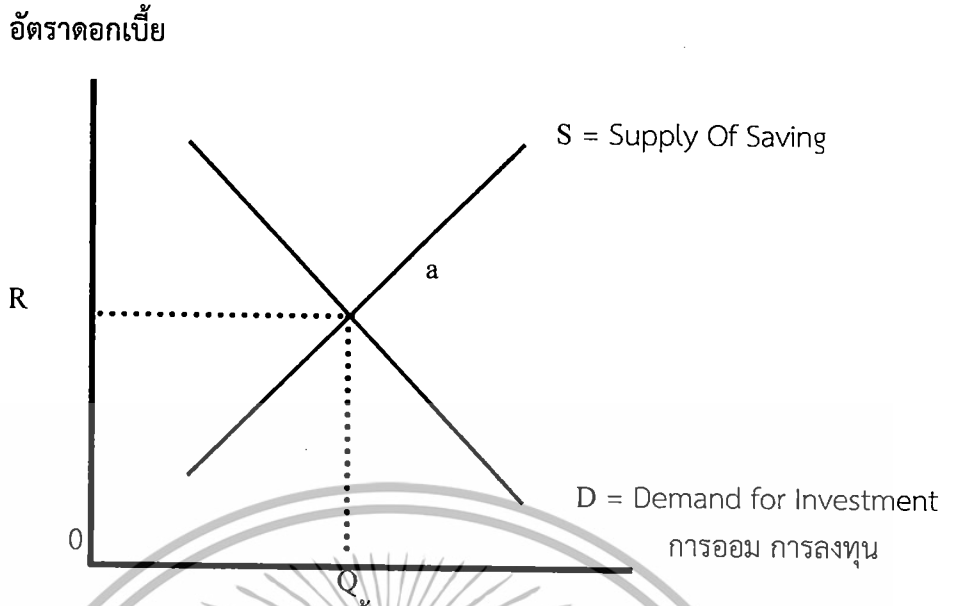
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการกำหนดอัตราดอกเบี้ย

สินีนาฎ สุภรไพบูลย์ (2541) ได้กล่าวว่าในทางเศรษฐศาสตร์ดอกเบี้ยหมายถึง ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งซึ่งจัดได้ว่าเป็นค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตประเภททุน แต่สำหรับในด้านของการเงินแล้วดอกเบี้ยจะหมายถึง จำนวนเงินที่ผู้กู้ต้องจ่ายชำระแก่ผู้ให้กู้ เนื่องจากได้นำเงิน หรือของมีค่าของผู้กู้ไปใช้ประโยชน์ โดยสัญญาว่าจะชำระคืนเต็มมูลค่าในวันกำหนด ในอนาคต โดยทั่วไปดอกเบี้ยคิดเป็นร้อยละของเงินต้นเรียกว่า “อัตราดอกเบี้ย” ในที่นี้ก็มีผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านได้ให้ความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป ในที่นี้จะขอยกมาเพียงทฤษฎีที่มีความสำคัญอยู่ 3 ทฤษฎีดังนี้

2.1.1 ทฤษฎีการออม-การลงทุน (Saving-Investment Theory of Interest Or Real Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นการรวมแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิค คือ อัตราดอกเบี้ยจะถูกกำหนดโดย demand และ supply ฟังก์ชั่นของทุน หรืออาจจะกล่าวได้ว่าปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอัตราดอกเบี้ยนั้นประกอบไปด้วย demand สำหรับเงินทุนที่จะใช้ มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับอัตราดอกเบี้ย และ supply ของเงินออมซึ่งมีความสัมพันธ์ทางเดียวกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่เราสามารถแสดงให้เห็นถึงจุดกำเนิดของอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพ

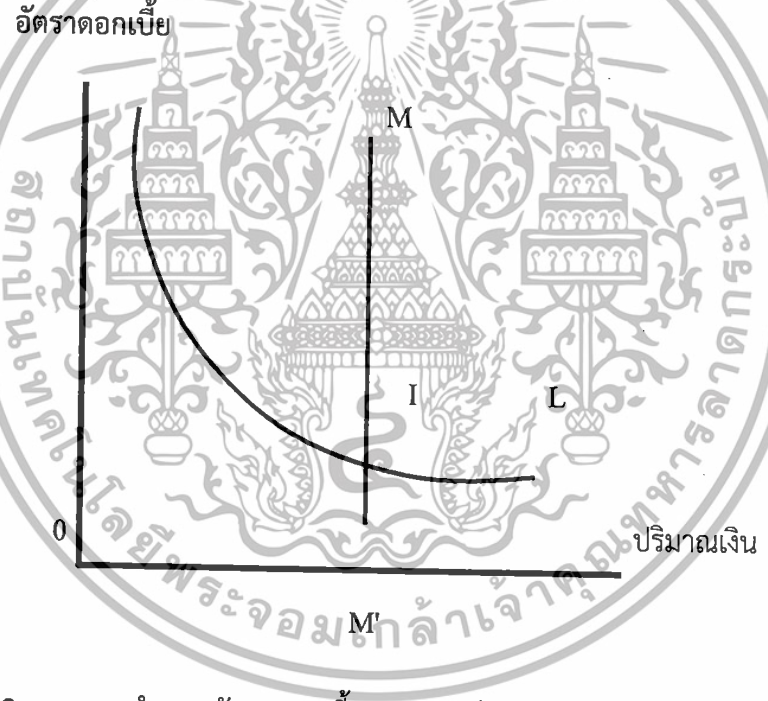
จากรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการตัดกันของเส้น Supply กับเส้น Demand ที่จุด a นั้นจะก่อให้เกิดอัตราดอกเบี้ยที่เป็นดุลยภาพในที่นี้ให้แทนด้วย R และ Q คือปริมาณเงินทุนที่ต้องการทั้งนี้เนื่องจากการออม และการลงทุนนั้นถูกจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของรายได้ หรือผลผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวโยงกับสินค้า และบริการที่แท้จริง เราจึงสามารถเรียกทฤษฎีนี้ได้อีกชื่อหนึ่งว่า ทฤษฎีที่แท้จริง (Real Theory)

เมื่อเรามาพิจารณาถึงซัพพลายทางด้านการออม โดยทางเศรษฐศาสตร์นั้นเราจะมีข้อสมมุติที่ว่า การออม นั้นจะมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่คนเรานั้นมักจะออมมากขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูง ทั้งนี้เป็นเพราะแต่ละบุคคลมีความพึงพอใจต่อการบริโภคในปัจจุบัน และอนาคตไม่เหมือนกัน แต่จะหาความพึงพอใจในการบริโภคในปัจจุบัน และของอนาคตร่วมกัน คือ ยอมออม หรือละการบริโภควันนี้แต่ได้รับการชดเชยเป็นตัวดอกเบี้ยในอนาคต ซึ่งมากพอที่จะชดเชยกับผลประโยชน์ที่เสียไปในอดีต แต่อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีข้อโต้แย้งที่ว่า ในการออมนั้นบุคคลจะมีจำนวนที่กำหนดไว้ในใจอยู่แล้ว ยิ่งอัตราดอกเบี้ยสูงมากขึ้นเท่าใด เขาเหล่านั้นก็จะยิ่งออมเงินน้อยลงเท่านั้นทั้งนี้เพื่อให้ได้เงินที่กำหนดเอาไว้ อีกกรณีหนึ่งมีการโต้แย้งว่าการออมนั้นน่าจะขึ้นตรงกับรายได้มากกว่าอัตราของดอกเบี้ย สำหรับในส่วนของดีมานด์เพื่อการลงทุนนั้น ก็จะมีข้อสมมุติที่ว่าเศรษฐกิจมีฐานะคงที่ มีการจ้างงานเต็มที่ รายได้ และผลผลิตก็จะคงที่ ดังนั้นการลงทุนจะมีความความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่เราสามารถใช้กฎของการลดน้อยถอยลง (Law of diminishing returns) เป็นตัวอธิบาย กล่าวคือ คนเราจะต้องลงทุนมากถ้าผลตอบแทนมีมาก ซึ่งผลตอบแทนที่จะทำให้เกิดดุลยภาพการลงทุนนั้นมักตรงกับอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าเมื่อผลตอบแทนสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยก็จะทำให้การลงทุนเพิ่มขึ้น แต่เมื่อลงทุนเพิ่มขึ้นในขณะที่เศรษฐกิจนั้นอยู่ในสภาพที่คงที่ก็จะทำให้ผลตอบแทนนั้นลดลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเท่ากับอัตราดอกเบี้ย แต่จะไม่ยอมให้ต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเพราะว่านักลงทุนนั้นจะมีการถอนตัวออกจากตลาดลงทุนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ทฤษฎีความพึงพอใจในสภาพคล่อง (Liquidity-Preference Theory of Interest)

เป็นแนวคิดของ Kean ซึ่งมีความเห็นที่ไม่เหมือนกับคลาสสิคที่ว่าอัตราดอกเบี้ยนั้นน่าจะถูกกำหนดขึ้นในตลาดเงินมากกว่า ซึ่งทฤษฎีนี้กล่าวว่าอัตราดอกเบี้ยถูกกำหนดโดย demand และ supply ของเงิน หรือความต้องการถือเงินในขณะนั้น ทั้งนี้เพราะการถือเงินไว้เฉยๆ หมายถึงการเสียโอกาสที่จะได้ดอกเบี้ยจากการให้เงินนั้นแก่ผู้อื่นกู้ไป ดังนั้นการถือเงินก็คือความต้องการที่จะมีสภาพคล่อง ซึ่งในความต้องการในการถือเงินนั้นมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้ คือ เพื่อการใช้จ่าย เพื่อสภาวะฉุกเฉิน และเพื่อเก็งกำไร ซึ่งแนวความคิดนี้สามารถอธิบายได้โดยใช้เส้นความต้องการถือเงิน (Liquidity preference -L) ซึ่งมีความสัมพันธ์ในส่วนกลับของอัตราดอกเบี้ย ส่วนปริมาณเงิน (M) มักจะได้รับการสมมุติว่าไม่ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ย แต่ขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ เช่น นโยบายรัฐบาล ฐานะดุลการชำระเงิน เป็นต้นดังนั้นจึงเป็นเส้นตรงดิ่งที่ไม่มีความยืดหยุ่นต่ออัตราดอกเบี้ย โดยจุดตัดของปริมาณเงิน และความต้องการถือเงินจะเป็นระดับอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพ ณ จุด I ดังรูป



รูปที่ 2.2 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยตามทฤษฎีความพึงพอใจในสภาพคล่อง

แต่ทว่าในทฤษฎีนี้ก็ยังคงมีข้อโต้แย้งที่ว่ามีการละเลยผลของปัจจัยการผลิตที่แท้จริง และจาก. การอ้างว่าการคาดการณ์เป็นปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดดีมานด์ของเงิน ซึ่งนอกจากจะมีผลจากอัตราดอกเบี้ยที่เปลี่ยนไปแล้ว ยังคงขึ้นอยู่กับการคาดการณ์ในเหตุการณ์ หรือตัวแปรอื่นๆ ด้วย

2.1.3 ทฤษฎีเงินทุนให้กู้ (Loanable-Funds Theory of Interest)

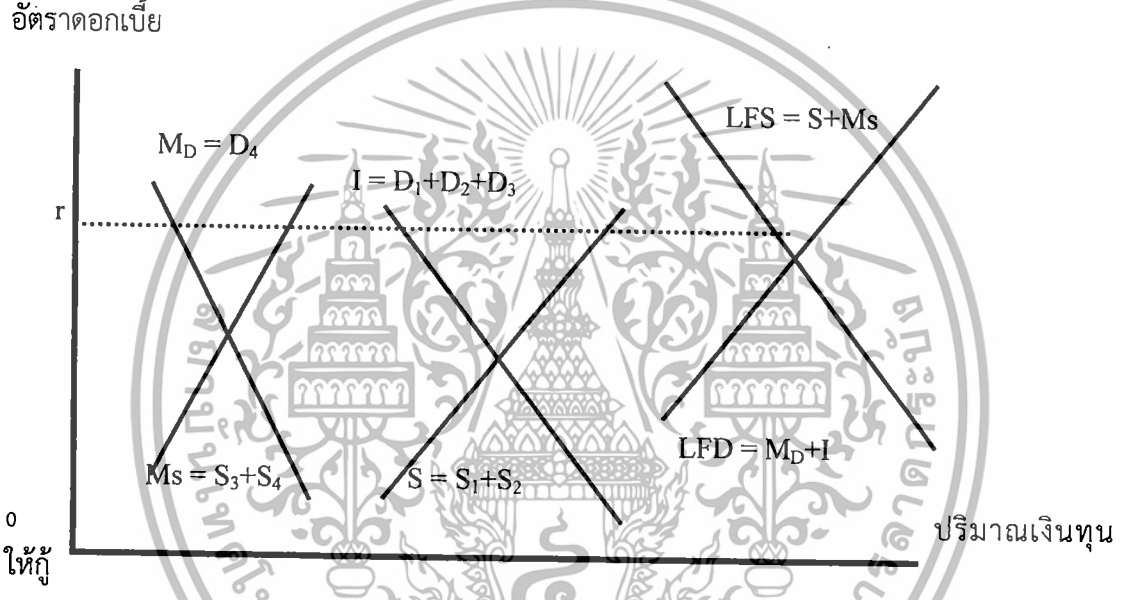
ในทฤษฎีนี้มีแนวคิดที่ว่าอัตราดอกเบี้ยนั้นถูกกำหนดโดย Demand และ Supply ของเงินกู้ โดยเป็นทฤษฎีที่ต่อเติมมาจากทฤษฎีการออม-การลงทุน โดยเราจะมาพิจารณาในด้านดีมานด์และซัพพลายที่ว่าคนเรากู้เงินไปมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ดีมานด์ และซัพพลาย ในวัตถุประสงค์ของกู้เงิน

ในส่วนของ Demand	ในส่วนของ Supply
D_1 : เพื่อใช้ในการลงทุนสุทธิ	S_1 : การออมในปัจจุบันจากรายได้ปัจจุบัน
D_2 : เพื่อทดแทนสินค้าทุนที่สึกหรอ	S_2 : การขายทรัพย์สินที่เกิดจากการออมในอดีต
D_3 : เพื่อการบริโภคในส่วนที่เกินจากรายได้	S_3 : การยกเลิกเงินไว้เฉยๆ
D_4 : เพื่อถือไว้เฉยๆ	S_4 : การเพิ่มเครดิตของธนาคารโดยสุทธิ

จากสิ่งข้างต้นโดยเราจะสามารถอธิบายจากรูปที่ 2.3 ได้ดังต่อไปนี้ว่าดุลยภาพจะเกิดเมื่อ $S + Ms = M_D + I$ ได้อย่างไร



โดยที่ LFS : เส้น Supply ของเงินทุนให้กู้ , LFD : เส้น Demand ของเงินให้กู้ , r : อัตราดอกเบี้ยดุลยภาพ

รูปที่ 2.3 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยตามทฤษฎีเงินให้กู้

2.2 หน้าที่ และบทบาทของดอกเบี้ยที่มีต่อเศรษฐกิจ

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีแนวคิดที่เป็นทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราดอกเบี้ย แต่ในสภาพทางเศรษฐกิจของประเทศแล้วนั้น ดอกเบี้ยก็ย่อมเป็นองค์ประกอบที่ตัวหนึ่ง โดยหน้าที่และบทบาทของดอกเบี้ยที่มีต่อเศรษฐกิจ เราสามารถที่จะอธิบายได้ดังต่อไปนี้ (อ้างใน สุรักษ์ บุนนาค และคณะ หน้า 67 – 71, 2536)

2.2.1 บทบาทในการจัดสรรทรัพยากร

เนื่องจากกว่าเงินทุนนั้นจัดเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และที่สำคัญสิ่งที่นำมาใช้ในการจัดสรรเงินทุนก็คือดอกเบี้ย เพราะว่าความสามารถในการจ่ายดอกเบี้ยของหน่วยผลิตขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของหน่วยผลิต ยิ่งมีประสิทธิภาพมากเท่าใดก็ยิ่งจ่ายดอกเบี้ยได้มากเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 บทบาทในด้านเงินให้กู้ และลงทุน

ดอกเบี้ยเป็นตัวกำหนดให้ผู้ที่มีเงินเหลือใช้นำเงินออกมาให้กู้ อีกทั้งรวมไปถึงการกำหนดความต้องการในการกู้ยืมเงินของผู้ที่ต้องการใช้เงิน ซึ่งหากอัตราดอกเบี้ยนั้นสูงหรือต่ำเกินไปก็มักจะเกิดปัญหา คือ หาผู้ให้กู้ยาก และหาผู้ต้องการกู้ยาก ตามลำดับ โดยเราอาจจะกล่าวได้ว่าดอกเบี้ยนั้นเป็นตัวที่กำหนด ดีมานด์ และ ซัพพลาย ของเงินกู้ จากที่เคยกล่าวมาแล้วว่าเราไม่อาจที่จะทราบถึงอัตราดอกเบี้ยในอนาคตได้ ดังนั้นการพิจารณาถึงอัตราดอกเบี้ยในอนาคตก็เป็นส่วนหนึ่งที่นำมาใช้ในการพิจารณาให้เงินกู้ หรือการกู้เงิน ซึ่งในกรณีที่คาดว่าอัตราดอกเบี้ยในอนาคตจะต่ำลง หรือสูงขึ้นจะมีส่วนสำคัญในการถือเงินของผู้ที่มีความประสงค์จะให้กู้ ซึ่งเคนส์เรียกว่า การถือเงินเพื่อการเก็งกำไร (Speculative Demand For Money) ซึ่งจะมีความสำคัญโดยขึ้นตรงกับอัตราดอกเบี้ยในอนาคตเป็นสำคัญ

2.2.3 บทบาทในด้านการลงทุน และการออม

ดอกเบี้ยจัดได้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดการลงทุน โดยมีการคิดกับหลักผลตอบแทนรายปีที่ได้รับจากการลงทุนเพิ่ม (Marginal Revenue Product of Capital : MEC) ถ้าหากว่าอัตราผลตอบแทนรายปีที่ลงทุนเพิ่มมีมากกว่าอัตราดอกเบี้ยจะส่งผลให้นักลงทุนนั้นมีการลงทุนเพิ่ม ดังนั้นเราจึงพอที่กล่าวได้ว่า อัตราผลตอบแทนรายปีที่ได้รับจากลงทุนเพิ่ม คืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับเท่ากับจำนวนเงินที่ซื้อสินค้าทุนพอดี

เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายทางผู้เขียนใคร่ของอธิบายในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการหาอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนเพิ่มขึ้น (MEC) ซึ่งก็คือการหาอัตราส่วนลด (Discount Rate) ที่ส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุนไปนั้นเท่ากับการลงทุนในการผลิตพอดี โดยมีวิธีการที่ว่า

1. ต้องทราบถึงราคา หรือมูลค่าของการลงทุน (Cost)เสียก่อน
2. ต้องทราบถึงรายได้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุนในแต่ละปี (Net Expected Revenue) ซึ่งยังไม่ต้องนำไปหักค่าเสื่อม (โดยต้องจำนวนปีที่ต้องการลงทุน)
3. หามูลค่าในปัจจุบัน (Present Value - PV) ของรายได้สุทธิที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุน (Net Expected Revenue) ในแต่ละปี ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ณ ปีที่ 1 รายได้ที่คาดว่าจะได้รับ X บาท จะมีมูลค่าในปัจจุบันคือ $\frac{\text{(Net Expected Revenue)}}{(1+R)}$

ณ ปีที่ 2 รายได้ที่คาดว่าจะได้รับ X บาท จะมีมูลค่าในปัจจุบันคือ $\frac{\text{(Net Expected Revenue)}}{(1+R)^2}$

. .

. .

. .

ณ ปีที่ n รายได้ที่คาดว่าจะได้รับ X บาท จะมีมูลค่าในปัจจุบันคือ $\frac{\text{(Net Expected Revenue)}}{(1+R)^n}$

จากข้างต้นเราต้องทำการหาค่า R ด้วยเหตุที่ว่า R นั้นเป็นส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันรวมทั้งสิ้นของรายได้เท่ากับการลงทุนในการผลิตพอดี ซึ่งเราสามารถเขียนออกมาเป็นสมการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{Cost} = \sum \frac{(\text{Net Expected Revenue})}{(1+R)^n}$$

หรืออาจจะเขียนได้ว่า

$$\text{Cost} = \frac{\text{Net Expected Revenue}}{(1+R)} + \frac{\text{Net Expected Revenue}}{(1+R)^2} + \cdots + \frac{\text{Net Expected Revenue}}{(1+R)^n}$$

หมายเหตุ : R คืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันทั้งหมดของรายได้ เท่ากับราคาเครื่องจักร - MEC

ซึ่งอัตราส่วนลดที่หาได้มานี้จะเป็นตัวช่วยให้ผู้ลงทุนตัดสินใจว่าสมควรที่จะลงทุนเพิ่ม หรือไม่ โดยการนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในปัจจุบัน สำหรับในเรื่องของการออมนั้นทางเคนส์นั้นให้ความเห็นที่ว่าการออมไม่น่าจะขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยทั้งนี้เพราะว่าตัวแปรที่สำคัญของการลงทุนนั้นมิใช่ดอกเบี้ย แต่เป็นเรื่องของรายได้ ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่แตกต่างจากทางคลาสสิค กล่าวคือการออมน่าจะขึ้นอยู่กับรายได้ ไม่ใช่อัตราดอกเบี้ย เพราะถ้ารายได้ยิ่งมีมากการออมก็ยิ่งมากขึ้นด้วย ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วนั้นถึงแม้ซัพพลายเงินกู้จะมีความสัมพันธ์กับอัตราดอกเบี้ย และซัพพลายของเงินกู้จะมาจากการออมก็ตามซึ่งเป็นคนละอย่าง แต่ทว่าเงินออมในขณะใดขณะหนึ่งนั้นก็ไม่จำเป็นต้องเป็นซัพพลายเงินกู้ทั้งหมด เพราะว่าผู้ที่ออมอาจจะต้องการถือไว้เป็นเงินสด หรือการยอมให้กู้ในอนาคต ซึ่งเงินออมที่ถือไว้เฉยๆ นี้ไม่อาจที่จะจัดได้ว่าเป็นซัพพลายเงินกู้ นอกเสียจากว่าเจ้าของเงินออมนั้นยินดีที่จะให้ผู้อื่นกู้

2.2.4 บทบาทในการทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายในนโยบาย

ในการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยนั้นย่อมที่จะมีผลกระทบต่อ ตลาดการเงิน และตลาดผลผลิต เพราะอัตราดอกเบี้ยได้ถูกใช้เป็นเครื่องมือเพื่อที่ดำรงเสถียรภาพของราคา รวมไปถึงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการจ้างงาน อีกทั้งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่งในการถูกใช้เป็นเครื่องมือสำหรับนโยบายการเงิน โดยจะมีผลในเรื่องของอัตราดอกเบี้ย ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อต่อ รายได้ ผลผลิต และการจ้างงาน อีกทั้งดอกเบี้ยยังถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมืออื่นๆ เช่น การจัดสรรเครดิตแก่เศรษฐกิจของประเทศ และการป้องกันไม่ให้เกิดการเคลื่อนย้ายเงินทุนออกไปนอกประเทศได้อีกด้วย

2.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.3.1 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นวิธีการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate Statistical Technique) ที่มีวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณตัวแปรให้มีจำนวนน้อยลง (variable reduction) โดยอาศัยโครงสร้างและแบบแผนของความสัมพันธ์ที่อยู่ในข้อมูล หรือระหว่างตัวแปร ในการที่ตัวแปรหรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สามารถสังเกตได้จากการจับกลุ่มกันของตัวแปร หรือค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์สูง วิธีการใช้การวิเคราะห์ปัจจัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญอยู่ 3 ประการ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540 : 331) คือ

1. เพื่อแสวงหาปัจจัยที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยที่จำนวนของปัจจัยที่หาได้นั้นจะต้องมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปร เรียกว่า Exploratory factor analysis

2. เพื่อพิสูจน์ สนับสนุน ตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือตัวแปรว่ามีปัจจัยกี่ปัจจัย อะไรบ้าง

3. เพื่อนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย และตัวแปรเหล่านี้ไปใช้สร้างคะแนนปัจจัย (factor score) คะแนนที่ได้นี้เปรียบเสมือนค่าของตัวแปรใหม่ที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัวเรียกว่าตัวแปรส่วนผสม (composite variable)

การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Exploratory (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540 : 331-333) มีวิธีการวิเคราะห์ที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Component Analysis เป็นการวิเคราะห์ที่ไม่มีการจำแนกปัจจัยร่วม (common factor) จากปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ซึ่งมีวิธีการสกัดปัจจัย คือ วิธีองค์ประกอบหลัก (Principal component analysis)

2. การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Common factor analysis เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่มีการจำแนกปัจจัยร่วม (common factor) จากปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ซึ่งมีวิธีการสกัดปัจจัยหลายวิธี เช่น วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Generalized least squares) วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum likelihood) วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก (Unweight least squares) เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Component Analysis เนื่องจากการวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Component Analysis สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยที่ความแปรปรวนทั้งหมดของแต่ละตัวแปรจะถูกแบ่งให้กับปัจจัยทั้งหมด ซึ่งเป็นการรวมกันระหว่างความแปรปรวนร่วมกันกับตัวแปรอื่น ๆ และความแปรปรวนเฉพาะลักษณะของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยนั้น ตัวแปรที่จะใช้จะต้องมีระดับการวัดเป็นระดับช่วง (Interval Scale) หรือระดับอัตราส่วน (Ratio Scale) ถ้าข้อมูลเป็นกลุ่ม NominalScale หรือ Categorical Scale จะต้องแปลงข้อมูลนั้นให้มีค่าเป็น 0 หรือ 1 (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์.2533 : 3)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในบางครั้งอาจพบความซ้ำซ้อนของปัจจัย ในกรณีที่ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมีน้ำหนักปัจจัย (factor loading) ใกล้เคียงกันมากกว่าหนึ่งปัจจัย จะทำให้ยากแก่การตีความหมาย หรือการระบุว่าตัวแปรตัวนั้นเป็นสมาชิกของปัจจัยใด ดังนั้นการเปลี่ยนตำแหน่งของแกนหรือมิติของปัจจัยบ้างเล็กน้อย จะทำให้ตัวแปรบางตัวซึ่งแต่เดิมเป็นสมาชิกของหลายปัจจัยกลายเป็นสมาชิกของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดขึ้นมากกว่าเดิม ซึ่งการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าวอาจทำได้โดยการหมุนแกนปัจจัย สำหรับวิธีการหมุนแกนปัจจัยในงานวิจัยนี้ใช้การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยที่แกนของปัจจัยจะคงความเป็นมุมฉากซึ่งกันและกันตลอดเวลาที่หมุน การหมุนแกนปัจจัยแบบนี้จะทำให้ปัจจัยแต่ละปัจจัยเป็นอิสระต่อกัน (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540 : 337-338)

ส่วนวิธีการหมุนแกนใช้วิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด และข้อดีของวิธีการนี้ คือ พยายามที่จะลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยมากบนแต่ละปัจจัยให้เหลือน้อยที่สุดซึ่งจะช่วยให้เราตีความหมายของปัจจัยได้ง่ายขึ้นในการวิเคราะห์ปัจจัยนั้น เป้าหมายของการวิเคราะห์ไม่เพียงแต่ต้องการหาปัจจัยเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างคะแนนปัจจัยด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งคะแนนปัจจัยเป็นคะแนนที่ได้จากค่าของตัวแปรต่าง ๆ หลายตัวที่รวมกลุ่มกันและอยู่ในปัจจัยเดียวกัน คะแนนปัจจัยจึงเปรียบเสมือนค่าของตัวแปรส่วนผสม โดยมีการให้ค่าน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวตามน้ำหนักของตัวแปรนั้น วิธีการสร้างคะแนนปัจจัยในงานวิจัยนี้ใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Method) วิธีนี้เป็นการสร้างคะแนนปัจจัยที่มีค่าความแปรปรวนเท่ากับความสัมพันธ์พหุ ระหว่างค่าคะแนนที่ประมาณได้และค่าของปัจจัยจริง ซึ่งจะเห็นได้จากเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างปัจจัย และคะแนนปัจจัยที่ประมาณได้

2.3.1.1 ตัวแบบปัจจัย

1) ตัวแบบปัจจัยของประชากร

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \ldots + a_{jm}F_m + u_jY_j \qquad (2.1)$$

เมื่อ Z_j คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของประชากร

F_p คือ ปัจจัยร่วม (common factor) ที่ p

Y_j คือ ปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ของตัวแปรที่ j

a_{jp} คือ น้ำหนักปัจจัย (factor loading) ของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

u_j คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะของตัวแปรที่ j

$j = 1, 2, \ldots, n$

$p = 1, 2, \ldots, m$

ตัวแบบปัจจัยประชากรเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\mathbf{Z} = \mathbf{AF} + \mathbf{UY} \qquad (2.2)$$

เมื่อ

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \quad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \quad \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n\times 1}$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}_{n\times m} \quad \mathbf{U} = \begin{bmatrix} u_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & u_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & u_n \end{bmatrix}_{n\times m}$$

เมื่อ $\mathbf{Z}$ คือ เมตริกซ์ของคะแนนมาตรฐานของตัวแปร

$\mathbf{F}$ คือ เมตริกซ์ของปัจจัยร่วม (common factor)

$\mathbf{Y}$ คือ ปัจจัยเฉพาะ (unique factor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\mathbf{A}$ คือ เมตริกซ์ของน้ำหนักปัจจัย (factor loading)

$\mathbf{U}$ คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะ

ข้อสมมติ (Assumptions) (Alvin C. Rencher. 2002 : 410)

1. $E(\mathbf{F}) = \mathbf{0}$, $Var(\mathbf{F}) = \mathbf{1}$
2. $E(\mathbf{Y}) = \mathbf{0}$, $Var(\mathbf{Y}) = \psi$ เมื่อ ψ คือ diagonal matrix
3. $Cov(F_p, F_q) = Cov(F_p, Y_k) = Cov(Y_j, Y_k) = 0$; $p \neq q$ และ $j \neq k$
4. $Corr(F_i, F_j) = Corr(e_i, e_j) = Corr(F_i, e_i) = 0$; $i \neq j$

โดยที่ $j, k = 1, 2, \ldots, n$

$p, q = 1, 2, \ldots, m$

องค์ประกอบความแปรปรวนของตัวแปรประชากร อาจเขียนได้ดังนี้

$$\Sigma = \mathbf{AA}' + \mathbf{U}^2 \qquad (2.3)$$

โดย

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

เมื่อ σ_j^2 คือ ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j

σ_{jk} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรที่ j กับตัวแปรที่ k เมื่อ $j \neq k$

$j, k = 1, 2, \ldots, n$

2) ตัวแบบปัจจัยของตัวอย่าง

$$\hat{Z}_j = \hat{a}_{j1}F_1 + \hat{a}_{j2}F_2 + \ldots + \hat{a}_{jm}F_m + \hat{u}_j Y_j \qquad (2.4)$$

เมื่อ $\hat{Z}_j$ คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

F_p คือ ปัจจัยร่วม (common factor) ที่ p

Y_j คือ ปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ของตัวแปรที่ j

$\hat{a}_{jp}$ คือ ค่าประมาณของน้ำหนักปัจจัย (factor loading) ของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

$\hat{u}_j$ คือ ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะของตัวแปรที่ j

$j = 1, 2, \ldots, n$

$p = 1, 2, \ldots, m$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ S^2_j คือ ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

เนื่องจากตัวแปรแต่ละตัวอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ความแปรปรวนของแต่ละตัวจึงเท่ากับ 1 และจากข้อกำหนดที่ว่าปัจจัยร่วมแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน และปัจจัยร่วมกับปัจจัยเฉพาะเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจะได้องค์ประกอบของความแปรปรวนของแต่ละตัวแปรของตัวอย่าง (Alvin C. Rencher. 2002 : 413) ดังนี้

$$S_j^2 = 1 = \hat{a}_{j1}^2+\hat{a}_{j2}^2+...+\hat{a}_{jm}^2+\hat{u}_j^2 \qquad (2.5)$$

ซึ่งในส่วน $\hat{a}_{j1}^2+\hat{a}_{j2}^2+...+\hat{a}_{jm}^2$ จะถูกเรียกว่าเป็นอัตราส่วนร่วม (communality) ของตัวอย่างที่ j

ให้ h_j^2 คือ อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

$$h_j^2 = \hat{a}_{j1}^2+\hat{a}_{j2}^2+...+\hat{a}_{jm}^2 \qquad (2.6)$$

ในส่วนที่สองของ u_j^2 จะถูกเรียกว่าเป็นความแปรปรวนเฉพาะ (specific variance) ของตัวแปรที่ j

ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมแต่ละตัวสามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V_p คือ ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมที่ p

$$= \sum_{j=1}^{n} a_{jp}$$

ความแปรปรวนของตัวแปรรวมทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว สามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V คือ ผลรวมของความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว

$$= \sum_{p=1}^{m} V_p$$

หลักการของการวิเคราะห์ปัจจัย คือ การพยายามหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัจจัยร่วมที่ได้จะต้องน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเดิม

ในการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัย และการหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดีนั้น มีวิธีการที่เรียกว่า “การสกัดปัจจัย” ซึ่งการสกัดปัจจัยมีหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปใช้วิธีองค์ประกอบหลัก เป็นวิธีที่มีวัตถุประสงค์ที่จะนำรายละเอียดของตัวแปรที่มีจำนวนตัวแปรมาก ๆ มาไว้ในปัจจัยที่มีเพียงไม่กี่ปัจจัย โดยพิจารณาจากรายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร ดังนั้นจึงใช้การสกัดปัจจัยโดยวิธีองค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 วิธีพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย

1) ทำการแปลงค่าสังเกต Xji ให้เป็นค่ามาตรฐาน (standardized) Zji เนื่องจากตัวแปรแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

2) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ดูความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ถ้าค่า r มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

3) หาค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ปัจจัยโดยมีสูตร

$$KMO = \frac{\sum r_j^2}{\sum r_j^2 + \sum (\text{partial correlation})^2} \qquad (2.7)$$

เมื่อ r_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

โดยที่ $0 \le KMO \le 1$

ถ้าค่า KMO มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าวิธีวิเคราะห์ปัจจัยไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ แต่ถ้าค่า KMO มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าวิธีวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ (Johnson, J.D. 1992 : 131)

2.3.1.3 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis)

วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักอาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบหลักแรกสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้มากที่สุด จากนั้นหาองค์ประกอบหลักที่สองที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้มากเป็นอันดับสองโดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบหลักแรก ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้องค์ประกอบหลักที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของทุกตัวแปรได้ครบถ้วน ซึ่งองค์ประกอบหลักหลัง ๆ จะอธิบายความแปรปรวนได้น้อยลงตามลำดับ และทุกองค์ประกอบหลักไม่สัมพันธ์กัน สำหรับการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัยของวิธีองค์ประกอบหลักมีรายละเอียดดังนี้

สมมติ $\mathbf{X}' = (X_1, X_2, \ldots, X_r)$ เป็นการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปรของเวกเตอร์สุ่ม r มิติ (r-dimensional random vector) ที่มีค่าเฉลี่ย μ และ เมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วม (covariance matrix : $\sum$) ต้องการหาตัวแปรชุดใหม่ $(F_1, F_2, \ldots, F_p)$ ที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และ $Var(F_1) \ge Var(F_2) \ge \ldots \ge Var(F_p)$ โดยแต่ละ F_j เป็นผลบวกเชิงเส้น (Linear Combination) ของ X

$$F_j = \gamma_{1j}X_1 + \gamma_{2j}X_2 + \ldots + \gamma_{rj}X_r = \boldsymbol{\gamma}_j'\mathbf{X} \qquad (2.8)$$

เมื่อ $\gamma_j' = (\gamma_{1j} + \gamma_{2j} + \ldots + \gamma_{rj})$ เป็นเวกเตอร์ของค่าคงที่

ดังนั้น องค์ประกอบแรก (F_1) ได้จากการเลือก γ_1 ที่ทำให้ F_1 มีความแปรปรวนมากที่สุดในบรรดาผลบวกเชิงเส้น (linear combination) ทั้งหมดของ X ภายใต้ข้อบังคับว่า $\gamma_1'\gamma_1 = 1$ (normalization constraint) นั่นคือ หา γ_1 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

141269

$$\max_{\gamma_1} \mathbf{Var}(\mathbf{F_1}) = \max_{\gamma_1} \gamma_1' \sum \gamma_1$$

ภายใต้เงื่อนไข $\gamma_1'\gamma_1 = 1$

โดยการใช้วิธีของตัวคูณลากรานจ์ (Lagrange multipliers) จะต้องสอดคล้องกับ p สมการเชิงเส้นพร้อมกัน

$$(\sum -\lambda_1 \mathbf{I})\gamma_1 = \mathbf{0} \qquad (2.9)$$

เมื่อ λ_1 เป็นตัวคูณลากรานจ์ (Lagrange multipliers)

ถ้าจะให้คำตอบสำหรับ γ_1 ไม่ใช่เวกเตอร์ศูนย์ (null vector) $(\sum -\lambda_1 \mathbf{I})$ ต้องเป็นเมตริกซ์เอกฐาน (singular matrix)

ดังนั้น ต้องเลือก λ_1 ที่ทำให้

$$|\sum -\lambda_1 \mathbf{I}| = 0 \qquad (2.10)$$

ซึ่งแสดงว่า λ_1 เป็นค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ตัวหนึ่งของ $\sum$

$$\mathrm{Var}(\gamma_j' X) = \gamma_1' \sum \gamma_1 = \lambda_1$$

λ_1 ต้องเป็นค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ตัวที่ใหญ่ที่สุดของ $\sum$ และ γ_1 ต้องเป็นเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ของ $\sum$ กับ ค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ที่ใหญ่ที่สุด

องค์ประกอบแรก คือ $\mathbf{F_1} = \gamma_1' \mathbf{X}$

องค์ประกอบตัวที่สอง คือ $\mathbf{F_2} = \gamma_2' \mathbf{X}$

ซึ่งได้จากการเลือก γ_2 ที่

$$\max_{\gamma_2} \mathrm{Var}(\mathbf{F_2}) = \max_{\gamma_2} \gamma_2' \sum \gamma_2$$

ภายใต้เงื่อนไข $\gamma_2'\gamma_2 = 1$ และ $\gamma_2'\gamma_1 = 0$

ด้วยวิธีการใช้วิธีของตัวคูณลากรานจ์ (Lagrange multipliers) เช่นเดิม γ_2 ที่ $\mathbf{Var}(\mathbf{F_2})$ มากที่สุด คือ γ_2 ที่ทำให้

$$(\sum -\lambda_2 \mathbf{I})\gamma_2 = \mathbf{0} \qquad (2.11)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ λ_2 เป็นตัวคูณลากรานจ์ (Lagrange multipliers)

λ_2 ต้องเป็นค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ตัวที่ใหญ่เป็นลำดับที่สองรองจาก λ_1 ของ Σ และ γ_2 ต้องเป็นเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ของ Σ ที่ตรงกับค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ที่ใหญ่เป็นอันดับที่สอง

ดังนั้น ถ้า $\lambda_1 > \lambda_2 > \ldots > \lambda_p \geq 0$ เป็นค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ของ Σ ที่มีค่าต่างกันและ $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_p$ เป็นเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ที่ตรงกับค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) แต่ละตัว ในทำนองเดียวกัน γ_j สำหรับองค์ประกอบตัวที่ j ก็คือเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ที่ตรงกับค่าลักษณะเฉพาะ (Eigenvalue) ตัวที่ใหญ่เป็นลำดับที่ j (λ_j) ให้เป็น $\mathbf{P}$ เป็น $\mathbf{p} \times \mathbf{p}$ เมทริกซ์เชิงตั้งฉาก (orthogonal matrix) ของเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) (Alvin C. Rencher. 2002 : 453)

$$\mathbf{P} = \left[\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_p\right]$$

$$\mathbf{F} = \mathbf{P}'\mathbf{X}$$

$$\mathrm{Var}(\mathbf{F}) = \mathbf{P}'\Sigma\mathbf{P} = \Lambda$$

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_p \end{bmatrix}$$

$$\mathrm{Trace}(\Lambda) = \mathrm{trace}(\mathbf{P}'\Sigma\mathbf{P})$$

$$= \mathrm{trace}(\Sigma\mathbf{P}'\mathbf{P}) \qquad \because \mathbf{P}'\mathbf{P} = \mathbf{I}$$

$$= \mathrm{trace}(\Sigma)$$

$$\therefore \sum_{j=1}^{p} \mathrm{Var}(F_j) = \sum_{j=1}^{p} \lambda_j = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{p} \mathrm{Var}(\gamma_{ij}X_i) \qquad (2.12)$$

แสดงว่า ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรเดิมจะเท่ากับผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบทุกตัว

ดังนั้น สัดส่วนความแปรปรวนรวมทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยองค์ประกอบตัวที่ $j = \dfrac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^{p}\lambda_j}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าประมาณน้ำหนักปัจจัย คือ $\frac{\hat{\gamma}_{ij}\sqrt{\hat{\lambda}_j}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{r} S_{ii}}}$

เมื่อ S_{ii} เป็นความแปรปรวนของ X_i

2.3.1.4 การหมุนแกนปัจจัย

ผลจากการสกัดปัจจัยจะพบว่า ถ้าตัวแปรตัวนั้นมีน้ำหนักปัจจัยใกล้เคียงกันบนปัจจัยมากกว่าหนึ่งปัจจัย ก็จะทำให้ยากต่อการอ่านและการแปลความหมาย หรือยากต่อการระบุว่าตัวแปรนั้นเป็นสมาชิกของปัจจัยใด ซึ่งปัจจัยที่ได้จะมีความหมายชัดเจนก็ต่อเมื่อประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และมีน้ำหนักมากต่อปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเป็นพิเศษ วิธีการที่จะทำให้ปัจจัยที่ได้มีความหมายชัดเจน คือ การหมุนแกนปัจจัย ซึ่งทำให้ตัวแปรบางตัวซึ่งแต่เดิมเป็นสมาชิกของหลายปัจจัย กลายเป็นสมาชิกของปัจจัยร่วมใดปัจจัยร่วมหนึ่งอย่างเด่นชัดมากขึ้น การที่ตัวแปรจะเป็นสมาชิกของปัจจัยร่วมใด จะต้องพิจารณาจากน้ำหนักปัจจัย (factor loading) ของตัวแปรนั้น

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีหมุนแกนปัจจัยแบบมุมฉากด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งวิธีการหมุนแบบนี้จะทำให้ได้ปัจจัยที่มีโครงสร้างง่าย ซึ่งจะทำให้การแปลความหมายของปัจจัยชัดเจนยิ่งขึ้น (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540 : 355)

การหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ เป็นการหมุนแกนปัจจัยแบบมุมฉาก โดยมีหลักการว่าน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรหนึ่ง ๆ บนปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยที่ทำมุมเท่ากับ φ จะต้องทำให้ความแปรปรวนรวมที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยทั้งหมด (V) มีค่าสูงสุด

เมื่อ

$$V = n\sum_{p=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{b_{jp}}{h_j}\right)^4 - \sum_{p=1}^{m}\left(\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{b^2_{jp}}{h^2_j}\right)\right)^2 \qquad (2.13)$$

โดยที่ b_{jp} คือ น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

h_j^2 คือ อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

h_j คือ รากที่สองของอัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

2.3.1.5 การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกน

การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัย (b_{jp}) พิจารณารูปแบบเมตริกซ์

$$\mathbf{B = AT} \qquad (2.14)$$

เมื่อ **B** คือ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัย หลังการหมุนแกนปัจจัย ขนาด $n \times 2$

A คือ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัย ก่อนการหมุนแกนปัจจัย ขนาด $n \times 2$

T คือ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัย ที่ใช้ในการหมุนแกนปัจจัย ขนาด 2×2

โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} b_{11}\ b_{12} \\ b_{21}\ b_{22} \\ \vdots\ \ \vdots \\ b_{n1}\ b_{n2} \end{bmatrix} \quad \mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11}\ a_{12} \\ a_{21}\ a_{22} \\ \vdots\ \ \vdots \\ a_{n1}\ a_{n2} \end{bmatrix} \quad \mathbf{T} = \begin{bmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{bmatrix}$$

การหมุนแกนปัจจัย จะทำการหมุนแกนปัจจัยทีละคู่จนครบทุกคู่ เมื่อมีปัจจัยร่วมทั้งหมด m ปัจจัย ดังนั้นจะต้องหมุนแกนปัจจัยทั้งหมด $\frac{m(m-1)}{2}$ ครั้ง

น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ จะทำให้สามารถแปลความหมายของปัจจัยร่วมที่ได้ชัดเจนขึ้น

2.3.1.6 การสร้างคะแนนปัจจัย (Factor Scores)

ในการวิเคราะห์ปัจจัย เป้าหมายของการวิเคราะห์ไม่เพียงแต่ต้องการหาโครงสร้างหรือแบบแผนของปัจจัยเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างคะแนนปัจจัยด้วย คะแนนปัจจัยสามารถนำไปทำการศึกษาต่อไปได้ สำหรับการสร้างคะแนนปัจจัยนั้น

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2540 : 358) กล่าวว่า การสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Method) จะทำให้ได้คะแนนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสูงกว่าวิธีอื่น ๆ ดังนั้น หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยแล้ว ผู้วิจัยจึงสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย

หลังจากทำการเลือกวิธีการสกัดปัจจัยที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะทำการสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย

สมการถดถอยสำหรับการประมาณปัจจัยร่วม (F_p) แต่ละตัว โดยตัวแปร (Z_j) ทั้งหมด n ตัว (Alvin C. Rencher. 2002 : 439) สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\hat{F}_p = \beta_{p1}Z_1 + \beta_{p2}Z_2 + \ldots + \beta_{pm}Z_n \qquad (2.15)$$

เมื่อ $\hat{F}_p$ คือ ค่าประมาณของคะแนนปัจจัยร่วมที่ p

Z_j คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j

β_{pj} คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วมที่ p บนตัวแปรที่ j

p = 1, 2, ... , m

j = 1, 2, ... , n

รูปแบบการถดถอยเชิงเส้นสำหรับการประมาณ จะเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathbf{F} = \mathbf{BZ} + \mathbf{E} \qquad (2.16)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix}_{m\times 1} \qquad \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \qquad \mathbf{E} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ \vdots \\ E_m \end{bmatrix}_{m\times 1}$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \cdots & \beta_{1n} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \cdots & \beta_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{m1} & \beta_{m2} & \cdots & \beta_{mn} \end{bmatrix}_{m\times n}$$

เมื่อนำตัวแปร **Z** และ **F** มาเขียนรวมกันได้เมตริกซ์ ดังนี้

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Z} \\ \mathbf{F} \end{bmatrix}$$

เมื่อนำทรานสโพส (transpose) ของ $\begin{bmatrix} \mathbf{Z} \\ \mathbf{F} \end{bmatrix}$ มาคูณ จะได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Z} \\ \mathbf{F} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \mathbf{Z}'\mathbf{F}' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{ZZ}' & \mathbf{ZF}' \\ \mathbf{FZ}' & \mathbf{FF}' \end{bmatrix} \qquad (2.17)$$

เมื่อ **ZZ′** คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของตัวอย่าง (R)

ZF′ คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม

FZ′ คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม

FF′ คือ เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยร่วม = **I** (identity matrix)

$r_{z_jF_p}$ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานที่ j กับปัจจัยร่วมที่ p

$$r_{z_jF_p} = a_{j1}r_{F_pF_1} + a_{j2}r_{F_pF_2} + \ldots + a_{jm}r_{F_pF_m} \qquad (2.18)$$

จากข้อกำหนดที่ว่าปัจจัยร่วมแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น $r_{z_jF_p} = 0$

จะได้ว่า

$$r_{z_jF_p} = a_{jp}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนในรูปเมตริกซ์

$$\mathbf{ZF'} = \mathbf{A} \qquad (2.19)$$

เมื่อ $\mathbf{A}$ คือ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยร่วม

จาก (2.16) ถ้า $\mathbf{E}$ และ $\mathbf{Z}$ เป็นอิสระต่อกัน เมื่อนำ $\mathbf{Z'}$ คูณทั้งสองข้างจะได้

$$\mathbf{FZ'} = \mathbf{BZZ} \qquad (2.20)$$

นำ $(\mathbf{ZZ'})^{-1}$ คูณทั้งสองข้างจะได้

$$\mathbf{FZ'}(\mathbf{ZZ'})^{-1} = \mathbf{B} \qquad (2.21)$$

แทนค่า $\mathbf{ZZ'}$ ด้วย $\mathbf{R}$ และแทน $\mathbf{FZ'}$ ด้วย $\mathbf{A'}$ ได้ดังนี้

$$\mathbf{B} = \mathbf{A'R^{-1}} \qquad (2.22)$$

แทนค่า $\mathbf{B}$ จาก (2.22) ลงใน (2.15) จะได้ค่าประมาณคะแนนปัจจัยร่วม m ปัจจัย ดังนี้

$$\hat{\mathbf{F}} = \mathbf{A'R^{-1}Z} \qquad (2.23)$$

2.3.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เป็นวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป โดยมีตัวแปรตัวหนึ่งที่เรียกว่า ตัวแปรตาม และตัวแปรตัวอื่น ๆ เรียกว่า ตัวแปรอิสระ ซึ่งการสร้างตัวแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว เรียกว่า สมการการถดถอย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์ โดยตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ จะเขียนได้เป็น (ทรงศิริ แต้สมบัติ. 2548)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \ldots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \qquad (2.24)$$

เมื่อ $i = 1, 2, \ldots, n$ และ $j = 1, 2, \ldots, k$

โดยที่ Y_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตามของประชากร

X_{ij} คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระที่ j ของประชากร

β_0 คือ จุดตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_{1i} = X_{2i} = \cdots = X_{ki} = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

β_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_{ij} เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระอื่น ๆ คงที่

ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ i

2.3.2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบการถดถอย

จะประมาณค่า Y_i ด้วย $\hat{Y}_i$ ซึ่งหาได้จากสมการ

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} + ... + b_k X_{ik} \qquad (2.25)$$

เมื่อ i = 1, 2, ... , n และ j = 1, 2, ... , k

สมการนี้ เรียกว่า สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของตัวอย่างสุ่ม โดยที่ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าประมาณของ Y_i

การหาตัวประมาณ $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ ของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ ตามลำดับ จะหาได้ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผลบวกของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง $\sum_{i=1}^{n} e_i^2$ มีค่าต่ำสุด หรือ $\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$ มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ ที่หาได้ด้วยวิธีนี้จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ นั่นคือ เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด (Best Linear Unbiased Estimator : BLUE) โดยค่าเศษเหลือ (Residuals) คือ

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

$$e_i = Y_i - (b_0 + b_1 X_{i1} + ... + b_k X_{ik})$$

$$\varphi = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - ... - b_k X_{ik})^2$$

ซึ่งเป็นค่าผลบวกกำลังสองของค่าที่เบี่ยงเบนไปจากสมการถดถอยที่แท้จริง โดยตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ นี้จะทำให้ φ มีค่าต่ำสุด ซึ่งจะหาได้ดังนี้

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_0} = -2\sum (Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - ... - b_k X_{ik}) = 0$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} = -2\sum X_{i1} (Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - ... - b_k X_{ik}) = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_k} = -2\sum X_{ik} (Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - ... - b_k X_{ik}) = 0$$

นั่นคือ ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว จะได้สมการ จำนวน k+1 สมการ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$
\begin{aligned}
nb_0 + b_1\sum_{i=1}^{n}X_{i1} + b_2\sum_{i=1}^{n}X_{i2} + \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n}X_{ik} &= \sum_{i=1}^{n}Y_i \\
b_0\sum_{i=1}^{n}X_{i1} + b_1\sum_{i=1}^{n}X_{i1} + b_2\sum_{i=1}^{n}X_{i2} + \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n}X_{ik} &= \sum_{i=1}^{n}x_{i1}Y_i \\
b_0\sum_{i=1}^{n}X_{i2} + b_1\sum_{i=1}^{n}X_{i1}X_{i2}^{\,2} + \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n}X_{i2}X_{ik} &= \sum_{i=1}^{n}x_{i2}Y_i \\
&\vdots \\
b_0\sum_{i=1}^{n}X_{ik} + b_1\sum_{i=1}^{n}X_{ik}X_{i1}^{\,2} + \ldots + b_k\sum_{i=1}^{n}X_{ik}X_{i2} &= \sum_{i=1}^{n}x_{ik}Y_i
\end{aligned}
$$

ซึ่งเมื่อแก้สมการก็จะได้ค่า b_0, b_1, b_2, ..., b_k จะหาได้โดยการแก้สมการปกติ โดยทั่วไปในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะใช้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือ ซึ่งทำให้การวิเคราะห์สะดวกมากขึ้น

กำหนดให้

$$
\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \qquad
\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{mk} \end{bmatrix}_{n\times(k+1)}
$$

$$
\boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}_{(k+1)\times 1} \qquad
\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}_{n\times 1} \qquad
\mathbf{b} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix}_{(k+1)\times 1}
$$

โดยที่ $\mathbf{Y}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด $n\times 1$ ของตัวแปรสุ่ม หรือเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่ม

$\mathbf{X}$ เป็นเมตริกซ์ขนาด $n\times(k+1)$ ของตัวแปรอิสระ

$\boldsymbol{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด $(k+1)\times 1$ ของพารามิเตอร์

$\boldsymbol{\varepsilon}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด $n\times 1$ ของตัวแปรสุ่มค่าคลาดเคลื่อน

$\mathbf{b}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด $(k+1)\times 1$ ของตัวประมาณพารามิเตอร์

ดังนั้น ด้วยการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ สามารถเขียนในรูปเมตริกซ์ ได้ดังนี้

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \qquad (2.26)$$

และข้อกำหนดของ $\boldsymbol{\varepsilon}$ สามารถเขียนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim \mathbf{N_n}\left(\mathbf{0}, \sigma^2\mathbf{I}\right)$$

ซึ่งหมายความว่า $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_n$ เป็นอิสระต่อกัน และต่างมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ย 0 และความแปรปรวน σ^2 และสมการปกติในเทอมของเมตริกซ์ จะเขียนได้ดังนี้

$$\mathbf{X'Xb} = \mathbf{X'Y} \qquad (2.27)$$

การแก้สมการหาค่า $\mathbf{b}$ จะสมมติว่าหาเมตริกซ์ผกผันของเมตริกซ์ $\mathbf{X'X}$ ได้ซึ่งจะเป็นจริงโดยทั่วไป ในทางปฏิบัติ เพราะฉะนั้น ตัวประมาณแบบกำลังสองน้อยที่สุด คือ

$$\mathbf{b} = \left(\mathbf{X'X}\right)^{-1}\mathbf{X'Y} \qquad (2.28)$$

2.3.2.2 ข้อสมมติของความคลาดเคลื่อนมีดังนี้

1. $\boldsymbol{\varepsilon}$ มีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0 และความแปรปรวนคงที่ เท่ากับ σ^2
2. ค่า ε_i และ ε_j สำหรับ $i \neq j$ ต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ $\mathrm{COV}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ สำหรับบางค่า $i \neq j$
3. ตัวแปรอิสระต้องเป็นอิสระกัน

2.3.2.3 ปัญหาของการวิเคราะห์การถดถอย

ในการวิเคราะห์การถดถอยนั้น เราจะต้องทำตามข้อสมมติของตัวแบบที่กำหนดไว้ หากข้อสมมติของตัวแบบเป็นจริง การสรุปผลการวิเคราะห์จะทำได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าข้อสมมติไม่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์อาจเกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นหากพบว่าข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยไม่เป็นจริง ควรมีการแปลงข้อมูล (Transform) หรือหาตัวแบบการถดถอยอื่นที่เหมาะสมกว่า เพื่อให้ข้อมูลเป็นไปตามข้อสมมติของตัวแบบ (วิรัชช พานิชวงศ์. 2547 : 85) ซึ่งหากข้อสมมติข้อใดข้อหนึ่งไม่เป็นจริงแล้ว จะมีผลทำให้ตัวประมาณที่ได้ไม่มีคุณสมบัติเป็นตัวประมาณที่ดี วิธีการตรวจสอบแบบง่ายและได้ผลสำหรับการตรวจสอบข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยว่าเป็นจริงหรือไม่นั้นจะทำได้โดยใช้ค่าเศษเหลือ (Residuals : e_i) เพราะ ค่าเศษเหลือเป็นตัวประมาณของ ε_i ที่ได้จากสมการถดถอยที่สร้างขึ้น ซึ่ง $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ได้แก่

1) การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อน (ε_i) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยกำหนดว่าค่าความคลาดเคลื่อน (ε_i) จะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ จากการวิเคราะห์การถดถอย หากพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะส่งผลให้การประมาณแบบช่วง และการทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์ในตัวแบบไม่ถูกต้อง ผลสรุปที่ได้จะผิดพลาด การทดสอบสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในงานวิจัยจะใช้การทดสอบลิลลีฟอร์ส (Lilliefors test) (อุมาพร จันทศร. 2542 : 257) การทดสอบลิลลีฟอร์สได้ปรับปรุงมาจากการทดสอบของโคลโมโกรอฟ–สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test) ใช้ในกรณีที่ต้องการทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติที่ไม่ได้ระบุค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และขนาดตัวอย่างมากกว่า 50 ซึ่งการทดสอบของลิลลีฟอร์สจะเหมือนกับการทดสอบของโคลโมโกรอฟ–สเมอร์นอฟ เกือบทุกประการ โดยการทดสอบโคลโมโกรอฟ–สเมอร์นอฟจะต้องทราบค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากร สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้จึงใช้การทดสอบลิลลีฟอร์สได้ปรับปรุงมาจากการทดสอบของโคลโมโกรอฟ–สเมอร์นอฟ

สมมติฐานที่ตั้ง คือ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงปกติ

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงปกติ

สถิติทดสอบ คือ

$$D = \max|F(x) - S(x)|$$

ถ้า D มีค่ามาก แสดงว่า F(X) และ S(X) ต่างกันมาก จะปฏิเสธ H_0

นั่นคือ ถ้า D > ค่าวิกฤตซึ่งเป็นค่าที่ได้จากตารางของลิลลีฟอร์ส จะปฏิเสธ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงปกติ ดังนั้น ประชากรจะไม่ได้มีการแจกแจงปกติ

แต่ถ้า D < ค่าวิกฤตซึ่งเป็นค่าที่ได้จากตารางของลิลลีฟอร์ส จะยอมรับ H_0 : ประชากรมีการแจกแจงปกติ

2) การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน ในงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบของ Durbin-Watson

สมมติฐานที่ตั้ง คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน

สถิติของการทดสอบ คือ

$$d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} \qquad (2.30)$$

สำหรับค่าวิกฤตของ Durbin-Watson จะขึ้นกับขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนตัวแปรอิสระในสมการความถดถอย (k) สรุปคร่าว ๆ ได้ดังนี้ (กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2548 : 331)

ถ้าค่า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 2 (นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 – 2.5) จะสรุปว่า e_i กับ e_j เป็นอิสระกัน

ถ้าค่า Durbin-Watson < 1.5 แสดงว่า ความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_j อยู่ในทิศทางบวก และ

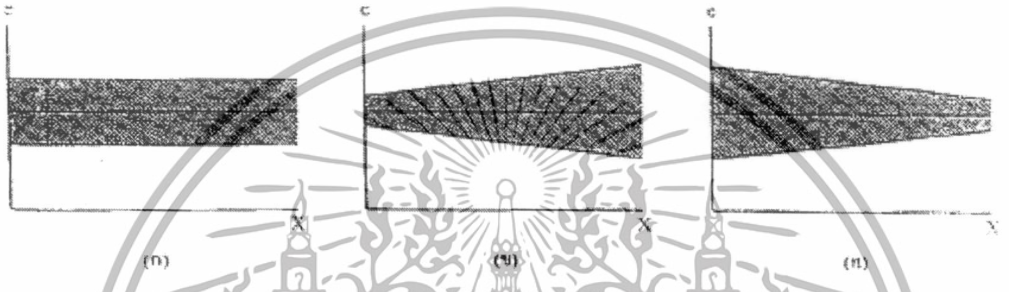
ถ้าค่า Durbin-Watson > 2.5 แสดงว่า ความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_j อยู่ในทิศทางลบ และ

หรือจะพิจารณาค่า p-value ของสถิติทดสอบ Durbin-Watson ถ้าค่า p-value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หรือสรุปได้ว่า e_i กับ e_j มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน (Heteroscedasticity) การที่ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ นั่นคือ $V(\varepsilon_i) \neq \sigma^2$ ซึ่งจะมีผลทำให้การหาช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐานทำได้ไม่ถูกต้อง

ดังนั้น หลักการวิเคราะห์การถดถอยจะต้องตรวจสอบความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนก่อนว่าคงที่หรือไม่ ซึ่งการทดสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน ทำได้โดยการพล็อตค่าตัวเศษเหลือ (e_i) กับ $\hat{Y}_i$ ถ้าพบว่าจุดต่าง ๆ ในแผนภาพการกระจายเป็นในรูปที่ 2.1(ก) คือเป็นแถบขนานไปกับแกนนอน จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนคงที่ แต่ถ้าพบเป็นรูปทรงอื่น ๆ ดังแสดงในรูป 2.1 (ข) และ 2.1(ค) จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนไม่คงที่ (ทรงศิริ แต้สมบัติ. 2548 : 194)



รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีค่าความแปรปรวน (ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น และ (ค) ลดลง

4) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ สำหรับตัวแบบการถดถอยที่ดี ตามข้อสมมติของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ตัวแปรอิสระทุกตัวจะต้องเป็นอิสระกัน การที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า เกิดสหสัมพันธ์ร่วม (multi-collinearity) โดยตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระมีสหสัมพันธ์ร่วมหรือไม่นั้นจะทำได้จากการพิจารณาค่า VIF (Variance Inflation Factor) ดังนี้

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad \text{สำหรับ } j = 1, 2, \ldots, k \qquad (2.31)$$

โดย R_j^2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ใช้วัดส่วนของความผันแปรรวมของ X_j ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่ไม่รวม X_j ค่า VIF มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง ∞ ถ้าค่า VIF มีค่ามาก หมายความว่าตัวแปรอิสระ X_j มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก โดยปกติจะใช้เกณฑ์ว่า เมื่อVIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระจะไม่มีความสัมพันธ์กัน (ทรงศิริ แต้สมบัติ. 2548 : 207)

2.3.2.4 แนวทางการแก้ปัญหา

เมื่อพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ สามารถแก้ไขได้โดยทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธีการแปลงข้อมูลแบบบ๊อก-ค๊อก (Box-Cox Transformation) (Neter. 1990 : 134-135) ได้เสนอวิธีเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการแปลงตามสมการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Y' = Y^{\lambda} \qquad (3.32)$$

เมื่อ λ คือ ค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดจากข้อมูล ซึ่งมีเงื่อนไขในการกำหนด λ คือ พยายามกำหนด λ ที่ทำให้ค่า sum square of error (SSE) มีค่าน้อยที่สุดในการนำ Y' ไปวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น โดยที่ Y' จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการกำหนดค่า λ ดังนี้

$$\lambda = -1 \quad , Y' = \frac{1}{Y}$$
$$\lambda = -0.5 \quad , Y' = \frac{1}{\sqrt{Y}}$$
$$\lambda = 0 \quad , Y' = \ln Y$$
$$\lambda = 0.5 \quad , Y' = \sqrt{Y}$$
$$\lambda = 2 \quad , Y' = Y^2$$
$$\lambda = 3 \quad , Y' = Y^3$$

2.3.2.5 การทดสอบความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) ใช้ในการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีแนวความคิดพื้นฐานในการทดสอบ คือ เปรียบเทียบค่าความแปรปรวนที่ใช้ในการอธิบายได้ด้วยสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ กับค่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ด้วยสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างค่าทั้งสองสรุปได้ดังนี้ (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2548 : 220)

$$Y_i - \bar{Y} = \left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right) + \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)$$

ยกกำลังทั้งสองข้างจะได้ $\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 = \left[\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right) + \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)\right]^2$

$$\sum\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 = \sum\left[\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right) + \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)\right]^2$$
$$= \sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2 + \sum\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 + 2\sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)$$

แต่

$$\sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)\left(Y_i - \hat{Y}_i\right) = \sum\left(b_0 + b_1X_{1i} + \ldots + b_kX_{ki} - \bar{Y}\right)\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right)$$

$$= b_0\sum\left(Y_i - b_0 + b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) + b_1\sum X_{1i}\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) + \ldots$$
$$+ b_k\sum X_{ki}\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) - \bar{Y}\sum\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right)$$

ซึ่ง

$$\sum\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) = 0$$
$$\left[\because \sum Y_i = nb_0 + b_1\sum X_{1i} + \ldots + b_k\sum X_{ki}\right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก

$$\sum X_{1i}\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) = 0$$

$$\vdots$$

$$\sum X_{ki}\left(Y_i - b_0 - b_1X_{1i} - \ldots - b_kX_{ki}\right) = 0$$

เพราะว่า

$$\sum X_{1i}Y_i = \left(b_0\sum X_{1i} + b_1\sum X^2_{1i} + \ldots + b_k\sum X_{1i}X_{ki}\right)$$

$$\vdots$$

$$\sum X_{ki}Y_i = \left(b_0\sum X_{ki} + b_1\sum X_{1i}X_{ki} + \ldots + b_k\sum X_{ki}{}^2\right)$$

ดังนั้น

$$\sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)\left(Y_i - \hat{Y}_i\right) = 0$$

จะได้

$$\sum\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 = \sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2 + \sum\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 \qquad (2.33)$$

หรือ เขียนสมการนี้ในเทอมของผลรวมกำลังสองใหม่ได้เป็น

$$SST = SSR + SSE \qquad (2.34)$$

โดย SST (Sum Square of Total) คือ ค่าความผันแปรทั้งหมดของ Y โดยเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าสังเกต และค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าสังเกตจากค่าเฉลี่ย เรียก SST ว่า ผลรวมกำลังสองรวม หรือผลรวมกำลังสองของความผันแปร โดยที่

$$SST = \sum\left(Y_i - \bar{Y}\right)^2 \qquad (2.35)$$

SSR (Sum Square of Regression) คือ ค่าความผันแปรที่อธิบายได้ หรือค่าความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลของ $X_1, X_2, \ldots, X_k$ โดยเป็นผลรวมกำลังสองของผลต่างของค่าประมาณและค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดความผันแปรของแต่ละค่าประมาณจากค่าเฉลี่ย เรียก SSR ว่า ผลรวมกำลังสองของความผันแปรเนื่องจากการถดถอย โดยที่

$$SSR = \sum\left(\hat{Y}_i - \bar{Y}\right)^2 \qquad (2.36)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SSE (Sum Square of Error) คือ ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้ หรือค่าความผันแปรของ Yเนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ หรือเรียกค่าความผันแปรอย่างสุ่ม โดยเป็นผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน หรือของผลต่างของค่าสังเกตและค่าประมาณ เรียก SSE ว่า ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย โดยที่

$$SSE = \sum\left(Y_i - \hat{Y}\right)^2 \qquad (2.37)$$

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบ SSR กับ SSE โดยตรงนั้น เป็นการเปรียบเทียบที่เอนเอียง (Biased) เนื่องจากค่าทั้งสองมีระดับความเป็นอิสระที่ต่างกัน ดังนั้น จึงใช้ค่าความผันแปรที่ปรับด้วยระดับความเป็นอิสระแล้ว เรียกว่า ค่าความผันแปรเฉลี่ย (Mean Square) โดยที่

ค่าความผันแปรที่อธิบายได้เฉลี่ย (Mean Square of Regression) = MSR = SSR / k

ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้เฉลี่ย (Mean Square of Error) = MSE = SSE / (n-k-1)

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

แหล่งความแปรปรวน (SV)	องศาความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสอง (SS)	ผลบวกกำลังสองเฉลี่ย (MS)	F
ความถดถอย (Regression)	k	SSR	MSR	MSR / MSE
ความคลาดเคลื่อน (Error)	n-k-1	SSE	MSE	
ผลรวม (Total)	n-1	SST		

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจะตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \cdots = \beta_k = 0$

$H_1 :$ มี β_i สำหรับ $i = 1, 2, \ldots, k$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เป็น 0

สถิติทดสอบ คือ

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

เขตปฏิเสธสมมติฐาน H_0 จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $F > F_{\alpha,(k,\,n-k-1)}$

ก. ถ้ายอมรับสมมติฐาน $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_k = 0$ จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_i ทุกตัวไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ถ้าปฏิเสธสมติฐาน H_0 จะสรุปได้ว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า X_i ตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y จะใช้ตัวสถิติทดสอบ t โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, k$

ก. ถ้ายอมรับสมมติฐาน $H_0 : \beta_i = 0$ จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_i ไม่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ข. ถ้าปฏิเสธสมติฐาน H_0 จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_i มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

2.3.2.6 การเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด

การสร้างตัวแบบการถดถอยที่เป็นไปได้ทั้งหมดเมื่อมีตัวแปรอิสระทั้งหมด k ตัว สามารถสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด 2k ตัวแบบ มีวิธีการหลายวิธีที่ใช้สร้างตัวแบบเหล่านี้ เช่น (1) Enter (2) Remove (3) Forward (4) Backward (5) Stepwise ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้วิธี Stepwise

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (The Stepwise Regression Procedure) เป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบการถดถอยครั้งละหนึ่งตัวโดยเริ่มจากตัวแบบที่ไม่มีตัวแปรอิสระเลย $Y = \beta_0 + \varepsilon$ ตัวแปรใดที่เข้าอยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้วอาจจะถูกตัดออกได้ภายหลัง นั่นคือต้องทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวนี้มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ขณะที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอย วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจึงเป็นวิธีที่รวมทั้งวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (Forward Selection Procedure) และลดตัวแปรอิสระ (Backward Elimination Procedure) เข้าด้วยกัน ตัวอย่างกรณีตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร X_1, X_2 และ X_3 ขั้นตอนในการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าในตัวแบบการถดถอย โดยเลือกตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F ซึ่งได้จากการวิเคราะห์การถดถอยของตัวแปรอิสระ X_i แต่ละตัวกับตัวแปรตาม Y สูงที่สุด นั่นคือเลือกตัวแปรอิสระ X_i ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y สูงที่สุด สมมติว่าตัวแปรอิสระ X_3 เป็นตัวแปรที่ให้ค่า F สูงที่สุด

ขั้นที่ 2 จากตัวแบบ $Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ ทดสอบ $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$ โดยการทดสอบแบบ F

(1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างไม่มีนัยสำคัญและกระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด นั่นคือจะสรุปว่าไม่มีตัวแปรอิสระ ตัวใดที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y แล้ว จะได้ตัวแบบการถดถอยเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Y = \beta_0 + \varepsilon$$

(2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างมีนัยสำคัญ จะได้ตัวแบบการถดถอย คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ทำขั้นที่ 3 ต่อไปเพื่อหาตัวแปรอิสระใหม่เข้าในตัวแบบการถดถอย ในที่นี้สมมติว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0

ขั้นที่ 3 เลือกตัวแปรอิสระตัวที่สองเข้าในตัวแบบการถดถอยด้วยการพิจารณาตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนของตัวแปรอิสระ $X_i, i = 1,2$ โดยที่ตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในตัวแบบการถดถอย สูงที่สุด สมมติว่าเลือกตัวแปรอิสระ X_2 เข้าในตัวแบบการถดถอยเพราะค่าของตัวทดสอบสถิติ F บางส่วนสูงที่สุด
ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ขั้นที่ 4 หาค่า F บางส่วนของ X_2 เมื่อมี X_3 อยู่ในตัวแบบแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ X_3 เมื่อมี X_2 อยู่ในตัวแบบแล้ว แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่มีค่า F บางส่วนน้อย สมมติว่าเป็น X_3 นั่นคือทำการทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_3 = 0$ กับ $H_1 : \beta_3 \neq 0$

(1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าเมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างไม่มีนัยสำคัญเมื่อมี X_2 อยู่ในสมการแล้ว จะตัดตัวแปรอิสระ X_3 ออกแล้วตัวแบบการถดถอยเป็น

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

จากนั้นก็จะต้องทดสอบว่า $H_0 : \beta_2 = 0$ กับ $H_1 : \beta_2 \neq 0$ ด้วยการทดสอบ F บางส่วน ต่อไป

(2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 อยู่ในสมการแล้ว จะได้ตัวแบบการถดถอย คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

ขั้นที่ 5 สมมติว่าขั้นที่ 4 ปฏิเสธ H_0 จะเลือกตัวแปรอิสระตัวต่อไปซึ่งในที่นี้จะเป็นตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายที่เข้ามาในตัวแบบการถดถอย ได้แก่ ตัวแปรอิสระ X_1 จะได้ตัวแบบการถดถอย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

จะหาค่า F บางส่วนของ X_1 เมื่อมี X_2, X_3 อยู่ในตัวแบบแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ X_2 เมื่อมี X_1, X_3 อยู่ในตัวแบบแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ X_3 เมื่อมี X_1, X_2 อยู่ในตัวแบบแล้ว แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่มีค่า F บางส่วนน้อยที่สุด สมมติว่าเป็น X_1 นั่นคือทำการทดสอบ

$$H_0 : \beta_1 = 0 \text{ กับ } H_1 : \beta_1 \neq 0$$

ด้วยการทดสอบแบบ F บางส่วน

(1) ถ้ายอมรับ $H_0 : \beta_1 = 0$ แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_1 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 และ X_3 อยู่ในตัวแบบการถดถอยอย่างไม่มีนัยสำคัญ กระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด เนื่องจากไม่มีตัวแปรอิสระตัวใหม่เข้ามาในตัวแบบ แล้วได้ตัวแบบการถดถอย คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

จากตัวแบบการถดถอยที่ได้ จะต้องทดสอบ F บางส่วน ของ $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_1 : \beta_i \neq 0$ เมื่อ $i = 2,3$ แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุดก่อน เหมือนขั้นที่ 4

(2) ถ้าปฏิเสธ $H_0 : \beta_i = 0$ แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_1 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 และ X_3 อยู่ในตัวแบบการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ ได้ตัวแบบการถดถอยคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะเสร็จสิ้นเมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้ามาในตัวแบบการถดถอยไม่ได้อีกแล้ว กรณีมีตัวแปรอิสระมากกว่า 3 ตัว การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีนี้จะทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบครั้งละหนึ่งตัวแปร ตัวแปรอิสระที่เข้ามาในตัวแบบการถดถอยแล้วอาจจะถูกตัดออกจากตัวแบบได้ ถ้ามีตัวแปรอิสระตัวอื่นที่เข้ามาทีหลังอธิบายตัวแปรตาม Y ได้ดีกว่า

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประหยัด ผาริการ (2544) ได้ศึกษาปัจจัยกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ไทย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ไทย โดยสร้างแบบจำลอง 2 แบบ คือ (1) แบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนด กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ และ (2) แบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยกำหนด กับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของกลุ่มธนาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 และแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือช่วงแรก ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2540 ช่วงหลังระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการประมาณค่าสมการถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดผลการศึกษาปรากฏว่า ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมของธนาคารพาณิชย์ไทย ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคาร อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในตลาดซื้อคืนพันธบัตร อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมต่างประเทศที่ตลาดสิงค์โปร์ ดัชนีราคาผู้ผลิต ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม รวมถึงความไม่ปกติของเหตุการณ์ทางการเมืองและเศรษฐกิจ

สุปราณี วิเชียร (2544) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพล และวิเคราะห์การปรับตัวเชิงพลวัตของอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย (MLR) หลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางการเงิน ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน (BR) อัตราดอกเบี้ยให้กู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ (IB) อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร (RP) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมในประเทศสิงคโปร์(SIB) อัตราแลกเปลี่ยน (EX) ปริมาณเงินสดสำรองส่วนเกิน (ER)ปริมาณเงินทุนเคลื่อนย้าย (cap) และ อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนศึกษาในช่วงระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว(Managed Float) ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 ภายใต้แนวคิดของ commercial Bank portfolio Management และใช้วิธี vector Autoregressions (VARS) เริ่มศึกษาโดยปรับข้อมูลตัวแปรที่ใช้ศึกษา ให้มีคุณสมบัติ stationary พบว่าจากการทดสอบ Unit root ตามวิธี ADF-test ตัวแปร Cap และ EX มีคุณสมบัติ stationary at Level ตัวแปร MLK BR RP SIB IB มีคุณสมบัติ stationary เมื่อผ่านการทำ First Differencing ตัวแปร ER มีคุณสมบัติ Stationary เมื่อผ่านการทำ 2^{nd} Differencing แล้วประมาณสมการจากแบบจำลอง VARS ด้วยวิธี OLS ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรทั้งหมดย้อนไปในอดีต 3 ช่วงเวลา สามารถอธิบายความสัมพันธ์อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีได้ดีที่สุด และอธิบายได้ร้อยละ 86 และเมื่อนำค่า Residual จากการประมาณสมการแบบจำลอง VARS มาศึกษาการปรับตัวเชิงพลวัตของอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีด้วยวิธีวิเคราะห์ปฏิกิริยาตอบสนองต่อความแปรปรวน (IRFs) สรุปผลได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ของตัวแปรทุกตัวส่งผลกระทบทันทีต่ออัตราดอกเบี้ย MLR และเริ่มเข้าสู่ค่าเฉลี่ยในเดือนที่ 30 ถึงเดือนที่ 32 โดยอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์มีขนาดการส่งผลกระทบมากที่สุด และการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ ปริมาณเงินทุนเคลื่อนย้าย อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดี ส่งผลให้อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน ส่วนการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของ อัตราดอกเบี้ยมาตรฐาน ปริมาณเงินสดสำรองส่วนเกิน อัตราแลกเปลี่ยน ส่งผลให้อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงกันข้าม และจากการวิเคราะห์แยกส่วนความแปรปรวน(VDS) พบว่าตัวแปรทางการเงินที่เป็นสาเหตุให้อัตราดอกเบี้ย MLR เปลี่ยนแปลง ในช่วงเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 3 ได้แก่การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของอัตราดอกเบี้ย MLR มีสัดส่วนมากที่สุด แต่ในช่วงเดือนที่ 4 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย MLRเปลี่ยนไปเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์มีสัดส่วนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาดา บัวทองสุข (2547) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์และอัตราดอกเบี้ยต่างๆ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวและการปรับตัวระยะสั้น โดยตัวแปรที่นำมาศึกษา ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนในตลาดพันธบัตร (Repurchase Rate) ,ระยะเวลา 14 วัน อัตราดอกเบี้ยให้กู้ยืมระหว่างธนาคาร (Interbank rate), อัตราดอกเบี้ย MLR (Medium Lending Rate) ,อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ (Saving deposit) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากระยะเวลา 12 เดือน (Time deposit)

ธีระวัฒน์ ตันเจริญ (2547) ทำการศึกษาอัตราดอกเบี้ยชี้นำในตลาดการเงินของไทยและสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับดัชนีราคาผู้บริโภควิธี Factor Analysis โดยนำข้อมูลของอัตราดอกเบี้ย ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำแบบ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ (Commercial Bank Time Deposited Rate for 6 Months – BDR) , อัตราดอกเบี้ยฝากประจำแบบ 3 เดือนของบริษัทเงินทุน (Finances Company Time Borrowing (Deposited) Rate for 3 months – FDR) , อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี (Minimum Lending Rate – MLR) , อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตรของรัฐบาล (Repurchasing Rate 14 –RP) อัตราดอกเบี้ยให้กู้ยืมระหว่างธนาคาร (Inter Bank Rate – IR) และอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของบริษัทเงินทุน (Finance Company Lending Rate –FLR) ในช่วงระหว่างหลังเปิดเสรีทางการค้าจนถึงช่วง2534 -2547 ผลการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยกับการเปลี่ยนแปลงของดัชนี ราคาผู้บริโภค พบว่า ในช่วงที่หลังเปิดเสรีทางการเงินจนถึงช่วงก่อนเกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจนั้น ตัวแปรทั้งสองแทบจะไม่มีความสัมพันธ์กันแต่ในช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจพบว่าตัวแปรทั้งสองเริ่มมีความสัมพันธ์กันอยู่บ้าง แต่ยังไม่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อย ในช่วงหลังเกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจจนถึงปัจจุบันพบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมาก จากตัวเลขของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ซึ่งเป็นค่าสูงสุด ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากการใช้นโยบาย Inflation Targeting เพื่อควบคุมอัตราเงินเฟ้อของรัฐบาล ซึ่งรัฐบาลจะใช้อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตรระยะเวลา 14 วันเป็นอัตราดอกเบี้ยชี้นำหรือเป็นตัวส่งสัญญาณในตลาดเงิน

ธีระพล รัตนลังการ (2535) ศึกษาวิเคราะห์อัตราดอกเบี้ยไทยในช่วงระหว่างปี 2523 – 2534 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) พบว่า อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตรและอัตราดอกเบี้ยให้กู้ยืมระหว่างธนาคารมีอิทธิพลต่อการกำหนดอัตราดอกเบี้ยไทย เนื่องจากในช่วงนั้นการเปิดเสรีทางการเงินยังมีน้อย ธนาคารพาณิชย์อาศัยแหล่งเงินในประเทศมากกว่าต่างประเทศ นอกจากนั้นยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยในเชิงปริมาณ ตัวแปรที่นำมาศึกษาได้แก่ อัตราดอกเบี้ยของตลาดการเงินที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของธนาคารแห่งประเทศไทย อัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ระหว่างธนาคารพาณิชย์เฉลี่ย (RINTB), อัตราดอกเบี้ยในตลาดซื้อคืนพันธบัตร 7 วัน(RP), อัตราดอกเบี้ย (MOR), อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ (RDEP), ปริมาณเงินที่แท้จริง (M), GDP, ราคาคงที่ (GDPR), อัตราเงินเฟ้อ, อัตราดอกเบี้ยยูโรดอลลาร์ 1 เดือน (EURO) และค่าธรรมเนียมซื้อขายดอลลาร์สหรัฐล่วงหน้าได้ (FW) โดยใช้ข้อมูลรายไตรมาส 2523 -2534

ปรารถนา จารึก (2552) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์หลังวิกฤตเศรษฐกิจ พ.ศ. 2540 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายไตรมาสตั้งแต่ พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2551 สถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ วิธี Cointegration relationship ซึ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐ ต่างมีความสัมพันธ์ระยะยาวในทิศทางเดียวกันกับปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์ส่วนตัวแปรมูลค่าซื้อขายที่ดินภายในประเทศทั้งหมด อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปีของธนาคารพาณิชย์การเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ ต่างมีความสัมพันธ์ระยะยาวในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์การปรับตัวในระยะสั้นของปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวนั้น พบว่า สัมประสิทธิ์ในการปรับตัวเท่ากับ -0.4683 ซึ่งแสดงว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อการไร้ดุลยภาพ โดยเมื่อความสัมพันธ์เกิดการเบี่ยงเบนจากดุลยภาพระยะยาวค่าความคลาดเคลื่อนจะถูกแก้ไขในอัตราร้อยละ 46.83 ต่อไตรมาสปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์ระยะยาว พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมีผลมากสุด ปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับคือ อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐ มูลค่าซื้อขายที่ดินภายในประเทศทั้งหมดและอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 1 ปีของธนาคารพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 การกำหนดตัวแปรในการศึกษา

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นข้อมูลทุติยภูมิจากธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า ตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 รวมทั้งสิ้น 72 เดือน ดังนั้นขนาดตัวอย่างคือ 72

3.2 การกำหนดตัวแปรในการศึกษา

การพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) มีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

ตัวแปรตาม คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ได้แก่

Y_1 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

Y_2 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

Y_3 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

ตัวอิสระ คือ ปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ได้แก่

X_1 = อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : ต่ำสุด

X_2 = อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : สูงสุด

X_3 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_4 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_5 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_6 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_7 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_8 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_9 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_{10} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_{11} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X_{12} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด
X_{13} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด
X_{14} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด
X_{15} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมข้ามคืนระหว่างธนาคาร : เฉลี่ย
X_{16} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด
X_{17} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด
X_{18} = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดสิงคโปร์ 1 เดือน
X_{19} = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดลอนดอน 1 เดือน
X_{20} = อัตราดอกเบี้ยมาตรฐานของสหรัฐฯ
X_{21} = ดัชนีค่าเงินบาท
X_{22} = ดัชนีฟองเศรษฐกิจ
X_{23} = ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ทำการแปลงค่าสังเกต X_{ji} ให้เป็นค่ามาตรฐาน (standardized) Z_{ji} เนื่องจากตัวแปรแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

3.3.2 หาค่า KMO ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ โดยนำค่าตัวแปรอิสระ ($X_1 - X_{23}$) มาวิเคราะห์เพื่อดูว่าวิธีวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่หรือไม่

3.3.3 ใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เพื่อจัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน มีขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 สร้างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix, **R**) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรจากค่ามาตรฐานที่หาได้จากข้อ 3.3.1 จะได้เมตริกซ์สหสัมพันธ์สำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ดังนี้

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} 1 & r_{z_1z_2} & r_{z_1z_3} & \cdots & r_{z_1z_{23}} \\ r_{z_2z_1} & 1 & r_{z_2z_3} & \cdots & r_{z_2z_{23}} \\ r_{z_3z_1} & r_{z_3z_1} & 1 & \cdots & r_{z_3z_{23}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{z_{23}z_1} & r_{z_{23}z_2} & r_{z_{23}z_3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}_{(23\times23)} \qquad (3.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 สกัดปัจจัย ทำการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัย (factor loading) ด้วยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component) และพิจารณาว่าจะมีจำนวนปัจจัยร่วมกี่ปัจจัย แต่ละปัจจัยร่วมประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง

3.3.3.3 หมุนแกนปัจจัย ถ้าพิจารณาจำนวนปัจจัยร่วม หรือจัดตัวแปรให้เข้าไปอยู่ในปัจจัยร่วมต่าง ๆ ไม่ได้ ตามข้อ 3.3.3.2 จะทำการหมุนแกนปัจจัย โดยวิธีวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม และมักจะใช้กับวิธีองค์ประกอบหลัก เพื่อจับกลุ่มตัวแปรอิสระ จะทำให้ได้ค่าปัจจัยใหม่ที่เกิดจากการหมุนแกนปัจจัยเป็นอิสระกัน

3.3.3.4 การคำนวณค่าคะแนนปัจจัย (factor score) เมื่อจัดตัวแปรให้เข้าไปอยู่ปัจจัยร่วมแล้ว ขั้นต่อไปจะทำการคำนวณหาคะแนนปัจจัยด้วยวิธี Regression Method ค่าคะแนนปัจจัยจะถือว่าเป็นตัวแทนของแต่ละปัจจัย และถือว่าเป็นตัวแปรใหม่ที่จะนำไปวิเคราะห์หาสมการสำหรับพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

3.3.4 สร้างตัวแบบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear RegressionAnalysis) เมื่อได้ค่าคะแนนปัจจัย (factor score) ซึ่งเป็นตัวแปรใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยแล้ว นำตัวแปรใหม่ที่ได้มาวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยถือว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรตาม Y มีขั้นตอนดังนี้

3.3.4.1 ตรวจสอบการแจกแจงปกติของตัวแปร Y กับตัวแปรอิสระ F ทุกตัวทีละคู่ โดยการสร้างแผนภาพการกระจายว่ามีความสัมพันธ์ในแบบเชิงเส้นตรงหรือไม่ หากพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม Y กับตัวแปรอิสระ F ไม่มีความสัมพันธ์ในแบบเชิงเส้นตรง จะกำหนดความสัมพันธ์ใหม่ โดยการแปลงตัวแปรอิสระ F ไปเป็นฟังก์ชันของตัวแปรอิสระ F เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ในแบบเชิงเส้นตรงกับตัวแปรตาม Y

3.3.4.2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยโดยการประมาณค่าของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_\mu$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Square Method)

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}$$

โดย

$$\mathbf{b} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix} \quad \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & F_{11} & F_{21} & \cdots & F_{k1} \\ 1 & F_{12} & F_{22} & \cdots & F_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & F_{1m} & F_{2m} & \cdots & F_{km} \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้สมการสำหรับพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งอาจมีรูปแบบดังนี้

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 F_{1i} + b_2 F_{2i} + ... + b_m F_{mi} \qquad (3.2)$$

เมื่อ $i = 1, 2, ..., n$

n = จำนวนเดือนในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

3.3.5 นำตัวแบบที่ได้ในข้อ 3.3.3.2 มาพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

3.3.6 หาค่าเศษเหลือ (e_i) ของการพยากรณ์ นำค่าพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ที่ได้จากข้อ 3.3.4 มาหาค่าเศษเหลือ จากสมการ

$$e_i = Y_i - \hat{Y}_i \qquad (3.3)$$

เมื่อ Y_i คือ ค่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

$\hat{Y}_i$ คือ ค่าพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

3.3.7 ตรวจสอบข้อสมมติ (Assumption) ของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ดังนี้

3.3.7.1 ตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติ (Test of normality) โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

3.3.7.2 ตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน โดยใช้การทดสอบของ Durbin-Watson

3.3.7.3 ตรวจสอบความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Heteroscedasticity) โดยการพล็อตแผนภาพการกระจายระหว่างค่ามาตรฐานของค่าเศษเหลือ e_i กับค่าประมาณ $\hat{Y}_i$ ถ้าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ กราฟที่ได้จะต้องแตกต่างจาก 0 ไม่มากนัก และมีความเคลื่อนไหวอยู่ในแนวขนานกับแกน X

3.3.7.4 ตรวจสอบความเป็นอิสระของตัวแปรอิสระ (Multi-Collinearity) โดยใช้ค่า VIF ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยในครั้งนี้ จะประกอบไปด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ซึ่งใช้วิธีการในการคัดเลือกตัวแปรเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression) และเนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component) หมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อจับกลุ่มตัวแปรอิสระ และแก้ปัญหาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ในการวิเคราะห์ปัจจัยต้องทำการแปลงค่าตัวแปรอิสระ X_{ji} ให้เป็นค่ามาตรฐาน (standardized : Z_{ji}) เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

ผลการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ของตัวแปรอิสระ พบว่าค่า $|r|$ ของตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร มีค่ามากกว่า 0.5 จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันสูงสามารถนำมาวิเคราะห์ปัจจัย แต่มีตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร ที่มีค่า $|r|$ ต่ำกว่า 0.5 ซึ่งได้แก่ อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดสิงคโปร์ 1 เดือน (Z_{18}) อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดลอนดอน 1 เดือน (Z_{19}) อัตราดอกเบี้ยมาตรฐานของสหรัฐฯ (Z_{20}) ดัชนีค่าเงินบาท (Z_{21}) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาเข้าวิเคราะห์ปัจจัย และนำตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กันสูงมาหาค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ปัจจัย พบว่าค่า KMO = 0.907 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 จึงสรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยของตัวแปรอิสระที่เหลืออยู่ 17 ตัวแปร โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แสดงผลดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรอิสระเมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัย

ตัวแปร	Component	
	1	2
Z_4	.993	-.027
Z_1	.977	-.124
Z_3	.993	-.099
Z_5	.996	-.010
Z_{13}	.988	.118
Z_{14}	.970	.224
Z_2	.850	-.250
Z_6	.932	-.070
Z_{11}	.920	-.357
Z_{12}	.945	.044
Z_{10}	.974	-.167
Z_{15}	.968	.062
Z_8	.986	-.109
Z_9	.982	.050
Z_7	.942	-.305
Z_{16}	.806	.569
Z_{17}	.627	.760
Extraction Sums of Squared Loadings		
Eigenvalue	14.920	1.327
% of variance	87.767	95.573
Cumulative % of variance	87.767	95.573

จากตารางที่ 4.1 พบว่าตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ที่กระจายไปยังปัจจัย (Component) ทั้ง 2 ไม่ชัดเจนจึงทำให้แบ่งปัจจัย (Component) ลำบาก จึงต้องทำการหมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรอิสระเมื่อยังไม่มีการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax)

ตัวแปร	Component	
	1	2
Z_1	.865	.488
Z_2	.902	.396
Z_3	.902	.426
Z_4	.859	.505
Z_5	.786	.609
Z_6	.716	.692
Z_7	.858	.224
Z_8	.836	.420
Z_9	.972	.168
Z_{10}	.788	.525
Z_{11}	.921	.359
Z_{12}	.798	.552
Z_{13}	.902	.414
Z_{14}	.816	.548
Z_{15}	.965	.223
Z_{16}	.399	.903
Z_{17}	.146	.974
Rotation Sums of Squared Loadings		
Eigenvalue	11.318	4.929
% of variance	66.578	28.996
Cumulative % of variance	66.578	95.537

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) หลังหมุนแกนปัจจัย (Component) โดยการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) มีการจัดตัวแปรอิสระให้อยู่ในปัจจัย 2 ปัจจัย และมีค่าสัดส่วนของความผันแปรสะสมเท่ากับ 95.537 นั่นหมายความว่า ปัจจัยร่วมทั้ง 2 ปัจจัย ควบคุมความผันแปรของตัวแปรอิสระทั้ง 17 ตัว ได้ 95.537% และเมื่อพิจารณาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ซึ่งแต่ละปัจจัยจะประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 (F_1) จะสามารถอธิบายความแปรปรวนรวมทั้งหมดของตัวแปรได้ร้อยละ 66.578 ประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมด 15 ตัวแปร ดังนี้

1. อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : ต่ำสุด (Z_1)
2. อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : สูงสุด (Z_2)
3. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_3)
4. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_4)
5. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_5)
6. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_6)
7. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_7)
8. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_8)
9. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_9)
10. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_{10})
11. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_{11})
12. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_{12})
13. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_{13})
14. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_{14})
15. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมข้ามคืนระหว่างธนาคาร : เฉลี่ย (Z_{15})

และจะให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 1 ว่า “อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก”

ปัจจัยที่ 2 (F_2) จะสามารถอธิบายความแปรปรวนรวมทั้งหมดของตัวแปรได้ร้อยละ 28.996 ประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมด 2 ตัวแปร ดังนี้

1. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด (Z_{16})
2. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด (Z_{17})

และจะให้ความหมายของปัจจัยร่วมที่ 2 ว่า “อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์”

ผลการหาสมการสำหรับคำนวณค่าคะแนนปัจจัย (factor score) ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Method) ได้ผลดังตารางที่ ข-7 นั่นคือ

$$F_1 = 0.067Z_1 + 0.104Z_2 + 0.096Z_3 + 0.061Z_4 + 0.011Z_5 - 0.031Z_6 + 0.146Z_7 + 0.081Z_8 + 0.191Z_9 + 0.037Z_{10} + 0.121Z_{11} + 0.032Z_{12} + 0.099Z_{13} + 0.037Z_{14} + 0.173Z_{15} \quad (4.1)$$

$$F_2 = 0.395Z_{16} + 0.512Z_{17} \quad (4.2)$$

โดยที่ F_1 คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก

F_2 คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

เนื่องจากตัวแปรตาม Y ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณต้องมีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำการตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม Y_1 ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

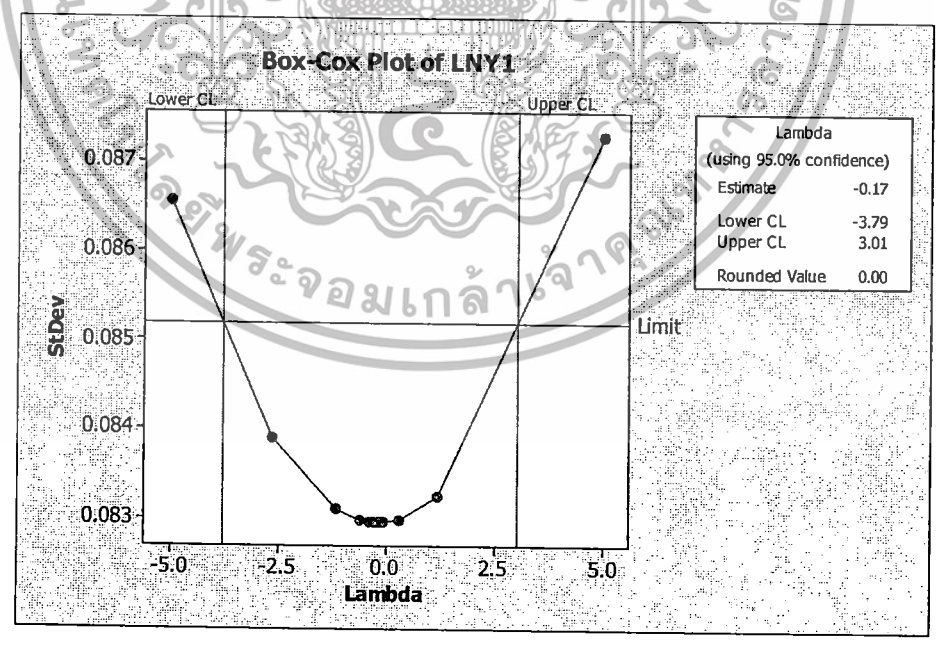
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_1 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

Statistic	df	p-value
.385	72	.001**

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่า p-value = 0.001 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่า ตัวแปรตาม Y_1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ดังนั้นต้องทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธี Box – Cox Transformation (Neter. 1990 : 134 – 135) ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_1 เป็นดังนี้



รูปที่ 4.1 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_1 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 ได้ค่า $\lambda = -0.17$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0.00$ ดังนั้น จะทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตาม Y_1 ดังนี้ คือ $\ln Y_1$

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม $\ln Y_1$ ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

Statistic	df	p-value
.068	72	.241

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่า p-value = 0.241 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าตัวแปรตาม $\ln Y_1$ มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ค่า $\ln Y_1$ เป็นตัวแปรตามในการวิการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ต่อไป โดยมีตัวแบบ คือ

$$\ln Y_{1j} = \beta_0 + \beta_1 F_{1j} + \beta_2 F_{2j} + \beta_3 Z_{18} + \beta_4 Z_{19} + \beta_5 Z_{20} + \beta_6 Z_{21} + \beta_7 Z_{22} + \beta_8 Z_{23} + \varepsilon_{1j}$$

โดยที่ $j = 1, 2, \ldots, 72$

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.1 และตัวแปรอิสระอีก 6 ตัวแปร มาวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) และคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	1.936	.002		932.193	.000**		
F_1	.064	.002	.792	28.413	.000**	.834	1.199
F_2	.044	.002	.541	18.069	.000**	.723	1.382
Z_{23}	-.014	.003	-.175	-5.469	.000**	.834	1.199
$R^2 = 0.956$							

**p-value (sig.) < 0.01

ตารางที่ 4.5 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม $\ln Y_1$ มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_2 และ Z_{23} มีค่าคงที่ รองลงมาคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม $\ln Y_1$ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1 และ Z_{23} มีค่าคงที่ และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ส่งผลเชิงลบต่อตัวแปรตาม $\ln Y_1$ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1 และ F_2 มีค่าคงที่ ซึ่งตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ร้อยละ 95.60 และจะได้สมการถดถอยเชิงพหุคูณ ดังนี้

$$\widehat{\ln Y_1} = 1.936 + 0.064F_1 + 0.044F_2 - 0.014Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.956$

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม $\ln Y_1$ หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม $\ln Y_i$

Sov	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Regression	.447	3	.149	491.671	.000**
Residual	.021	68	.000		
Total	.468	71			

**p-value (sig.) < 0.01

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$

$H_1 :$ มี β_i สำหรับ $i = 1, 2, 3$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เป็น 0

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ค่า $F = \frac{MSR}{MSE} = 491.671$ และ p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\ln Y_i$

เนื่องจากมีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\ln Y_i$ จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\ln Y_i$ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ t ในการทดสอบตัวแปรอิสระ F_1, F_2 และ Z_{23} แต่ละตัวว่ามีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\ln Y_i$ หรือไม่

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, k$

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัว มีค่า p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระที่ทดสอบในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณเป็นตัวสุดท้าย โดยที่ตัวแบบมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระที่ทดสอบมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\ln Y_i$ เมื่อตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณ และมีค่าคงที่

4.2.1.1 การตรวจสอบข้อสมมติของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

ตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_i = \ln Y_i - \widehat{\ln Y_i}$ ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าของความคลาดเคลื่อน (ε_i)

1) การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

ใช้วิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 การทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

Statistic	df	p-value
.101	72	.064

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่า $D = \max|F(x) - S(x)| = 0.101$ และ p-value = 0.064 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

2) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

ตารางที่ 4.8 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

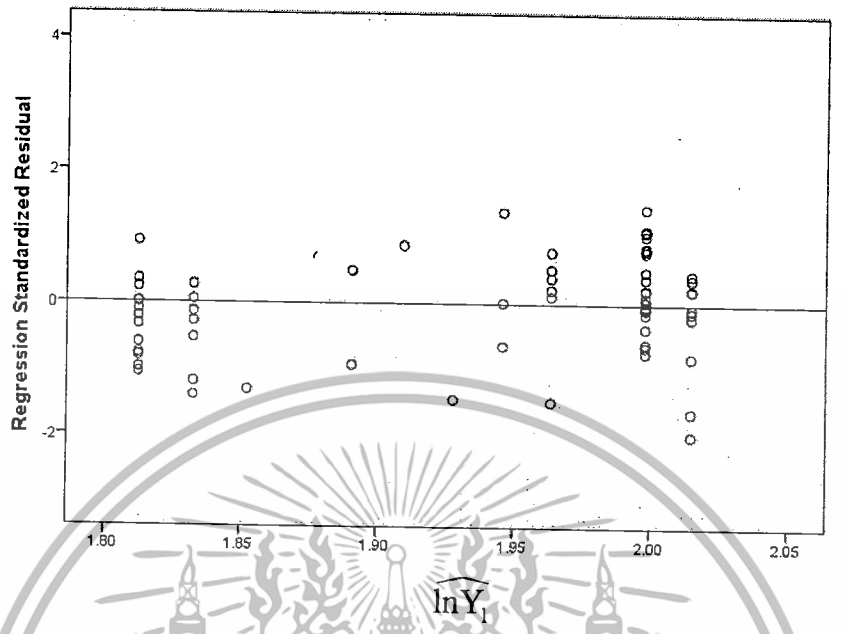
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
				R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
.978[c]	.956	.954	.01741	.019	29.912	1	68	.000**	1.577

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ค่า $d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} = 1.577$ นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 – 2.5 ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน โดยการพล็อตกราฟระหว่าง e_i กับ $\widehat{\ln Y_i}$



รูปที่ 4.2 แผนภาพการกระจายของ $\widehat{\ln Y_i}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

จากรูปที่ 4.2 พบว่ามีการกระจายอยู่รอบค่าศูนย์ และไม่มีรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนไม่คงที่ สรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าไม่เกิน 10 จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน

เนื่องจากตัวแบบที่วิเคราะห์ได้ผ่านข้อสมมติเบื้องต้นของตัวแบบทุกข้อ ดังนั้นจะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{\ln Y_i} = 1.936 + 0.064F_1 + 0.044F_2 - 0.014Z_{23} \qquad (4.3)$$

และมีค่า $R^2 = 0.956$

จากสมการ 4.3 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ซึ่งสามารถอธิบายตัวแปรตาม $\widehat{\ln Y_i}$ ได้ 95.60% โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) มีค่าเพิ่มขึ้น 0.064 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) มีค่าเพิ่มขึ้น 0.044 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) มีค่าลดลง 0.014 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) มีค่าคงที่

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ ดังนี้

$$\widehat{Y}_1 = e^{1.936+0.064F_1+0.044F_2-0.014Z_{23}}$$

วิธีการนำตัวแบบไปใช้ในการพยากรณ์

ตัวอย่าง ถ้าต้องการคำนวณหา $\widehat{Y}_1$ ณ ข้อมูลปัจจุบัน (เดือนพฤษภาคม 2558) จากภาคผนวก ก-2

หา

$$\begin{aligned}F_1 = {} & 0.067Z_1 + 0.104Z_2 + 0.096Z_3 + 0.061Z_4 + 0.011Z_5 \\ & - 0.031Z_6 + 0.146Z_7 + 0.081Z_8 + 0.191Z_9 + 0.037Z_{10} \\ & + 0.121Z_{11} + 0.032Z_{12} + 0.099Z_{13} + 0.037Z_{14} + 0.173Z_{15}\end{aligned}$$

$$F_2 = 0.395Z_{16} + 0.512Z_{17}$$

จะได้

$$\begin{aligned}F_1 = {} & 0.067(-0.28008) + 0.104(-0.25323) + 0.096(-0.23744) + 0.061(-0.25339) + 0.011(-0.24139) \\ & - 0.031(-0.28087) + 0.146(-0.26571) + 0.081(-0.23918) + 0.191(-0.22717) + 0.037(-0.47355) \\ & + 0.121(-0.46628) + 0.032(-0.45775) + 0.099(-0.45302) + 0.037(-0.44986) + 0.173(-0.44354)\end{aligned}$$

$$F_1 = -0.40567$$

$$F_2 = 0.395(-0.4388) + 0.512(-0.4388) = -0.39799$$

นำค่าปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยแทนค่าลงในตัวแบบพยากรณ์

$$\widehat{Y}_1 = e^{1.936+0.064F_1+0.044F_2-0.014Z_{23}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ $\widehat{Y_1} = e^{1.936+0.064(-0.40567)+0.044(-0.39799)-0.014(-0.46249)}$

นั่นคือ $\widehat{Y_1} = 7.61409$

ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ในเดือนถัดไป คือ เดือนมิถุนายน 2558 จะมีค่าประมาณ 7.61409

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

เนื่องจากตัวแปรตาม Y ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณต้องมีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำการตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม Y_2 ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_2 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

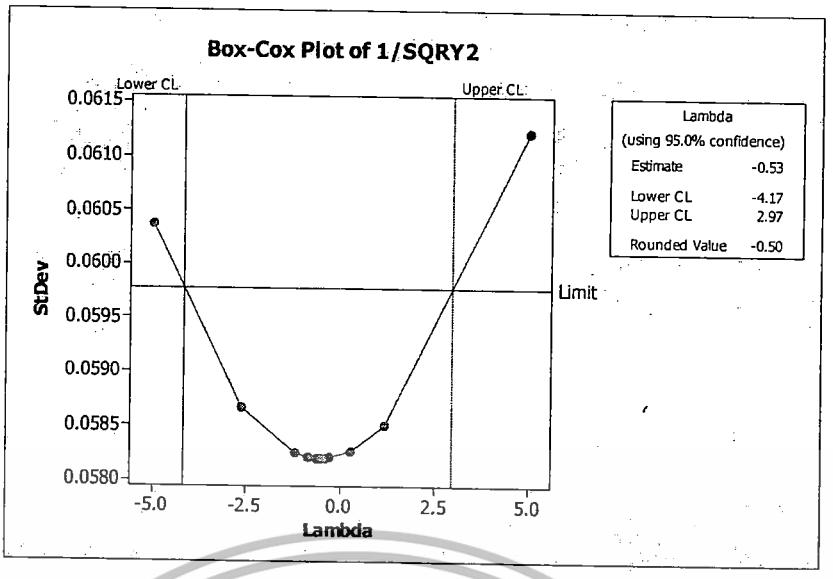
Statistic	df	p-value
.201	72	.005**

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ค่า **p-value** = 0.005 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าตัวแปรตาม Y_2 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จึงต้องทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธี Box – Cox Transformation (Neter. 1990 : 134 – 135) ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_2 เป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_2 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation

จากรูปที่ 4.3 ได้ค่า $\lambda = -0.53$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = -0.50$ ดังนั้น จะทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตาม Y_2 ดังนี้ คือ $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

Statistic	df	p-value
.033	72	.482

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ค่า p-value = 0.482 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ค่า $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ เป็นตัวแปรตามในการวิการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ต่อไป โดยมีตัวแบบ คือ

$$\frac{1}{\sqrt{Y_{2j}}} = \beta_0 + \beta_1 F_{1j} + \beta_2 F_{2j} + \beta_3 Z_{18} + \beta_4 Z_{19} + \beta_5 Z_{20} + \beta_6 Z_{21} + \beta_7 Z_{22} + \beta_8 Z_{23} + \varepsilon_{2j}$$

โดยที่ $j = 1, 2, \ldots, 72$

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.1 และตัวแปรอิสระอีก 6 ตัวแปร มาวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) และคัดเลือกตัว

เอกสารนี้ถูกสงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(Constant)	.388	.000		953.288	.000**		
F_1	-.013	.000	-.819	-30.085	.000**	.834	1.199
F_2	-.008	.000	-.496	-16.958	.000**	.723	1.382
Z_{23}	.003	.000	.161	5.142	.000**	.632	1.582
$R^2 = 0.958$							

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.11 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) ส่งผลเชิงลบต่อตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_2 และ Z_{23} มีค่าคงที่ รองลงมาคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ส่งผลเชิงลบต่อตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1 และ Z_{23} มีค่าคงที่ และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1 และ F_2 มีค่าคงที่ ซึ่งตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ร้อยละ 95.80 และจะได้สมการถดถอย ดังนี้

$$\widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}} = 0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.958$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ หรือไม่

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

Sov	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Regression	.018	3	.006	516.408	.000**
Residual	.001	68	.000		
Total	.019	71			

**p-value (sig.) < 0.01

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$

$H_1 :$ มี β_i สำหรับ $i = 1, 2, 3$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เป็น 0

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ค่า $F = \frac{MSR}{MSE} = 516.408$ และค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

เนื่องจากมีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ t ในการทดสอบตัวแปรอิสระ F_1, F_2 และ Z_{23} แต่ละตัวว่ามีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ หรือไม่

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, k$

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัว มีค่า p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระที่ทดสอบในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณเป็นตัวสุดท้าย โดยที่ตัวแบบมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระที่ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ เมื่อตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณ และมีค่าคงที่

4.2.2.1 การตรวจสอบข้อสมมติของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

ตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_i = \frac{1}{\sqrt{Y_2}} - \widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}}$ ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าของความคลาดเคลื่อน (ε_i)

1) การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

ใช้วิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

Statistic	df	p-value
.857	72	.053

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ค่า $D = \max|F(x) - S(x)|$ = 0.857 และค่า **p-value** = 0.053 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

2) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

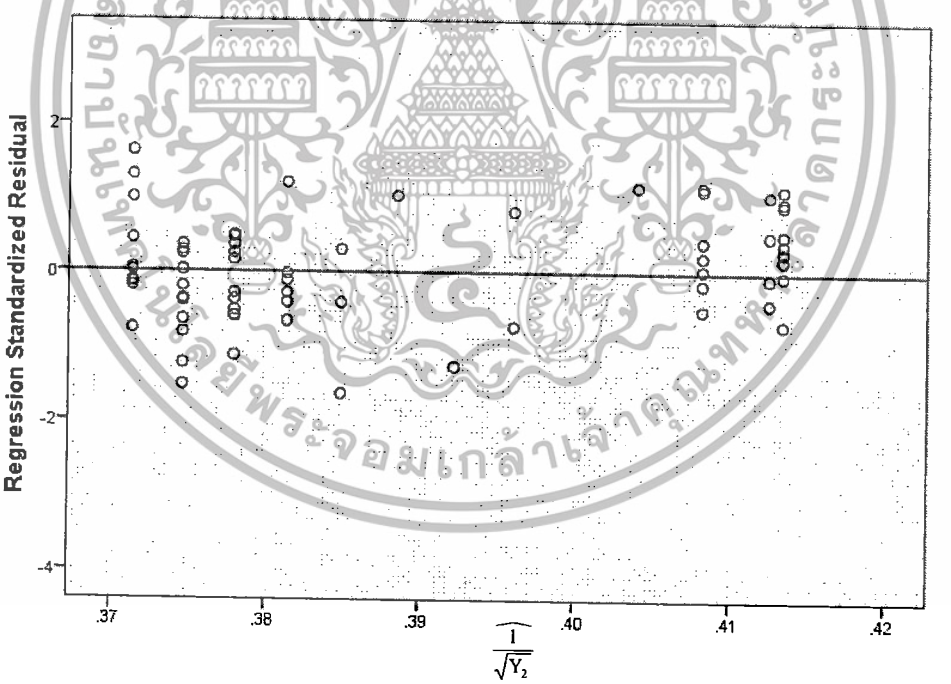
ตารางที่ 4.14 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
				R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
.979[c]	.958	.956	.00341	.016	26.436	1	68	.000**	1.646

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ค่า $d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} =$ 1.646 นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 – 2.5 ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

3) การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน โดยการพล็อตกราฟระหว่าง e_i กับ $\frac{\widehat{1}}{\sqrt{Y_2}}$



รูปที่ 4.4 แผนภาพการกระจายของ $\frac{\widehat{1}}{\sqrt{Y_2}}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.4 พบว่ามีการกระจายอยู่รอบค่าศูนย์ และไม่มีรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนไม่คงที่ สรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าไม่เกิน 10 จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน

เนื่องจากตัวแบบที่วิเคราะห์ได้ผ่านข้อสมมติเบื้องต้นของตัวแบบทุกข้อ ดังนั้นจะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}} = 0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23} \qquad (4.4)$$

และมีค่า $R^2 = 0.958$

จากสมการ 4.4 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ซึ่งสามารถอธิบายตัวแปรตาม $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ ได้ 95.80% โดยที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) มีค่าลดลง 0.013 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) มีค่าลดลง 0.008 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) มีเพิ่มขึ้น 0.003 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) มีค่าคงที่

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ ดังนี้

$$\widehat{Y_2} = \left(\frac{1}{0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}} \right)^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการนำตัวแบบไปใช้ในการพยากรณ์

<u>ตัวอย่าง</u> ถ้าต้องการคำนวณหา $\widehat{Y_2}$ ณ ข้อมูลปัจจุบัน (เดือนพฤษภาคม 2558) จากภาคผนวก ก-2

หา

$$F_1 = 0.067Z_1 + 0.104Z_2 + 0.096Z_3 + 0.061Z_4 + 0.011Z_5 - 0.031Z_6 + 0.146Z_7 + 0.081Z_8 + 0.191Z_9 + 0.037Z_{10} + 0.121Z_{11} + 0.032Z_{12} + 0.099Z_{13} + 0.037Z_{14} + 0.173Z_{15}$$

$$F_2 = 0.395Z_{16} + 0.512Z_{17}$$

จะได้

$$F_1 = 0.067(-0.28008) + 0.104(-0.25323) + 0.096(-0.23744) + 0.061(-0.25339) + 0.011(-0.24139) - 0.031(-0.28087) + 0.146(-0.26571) + 0.081(-0.23918) + 0.191(-0.22717) + 0.037(-0.47355) + 0.121(-0.46628) + 0.032(-0.45775) + 0.099(-0.45302) + 0.037(-0.44986) + 0.173(-0.44354)$$

$$F_1 = -0.40567$$

$$F_2 = 0.395(-0.4388) + 0.512(-0.4388) = -0.39799$$

นำค่าปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยแทนค่าลงในตัวแบบพยากรณ์

$$\widehat{Y_2} = \left(\frac{1}{0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}} \right)^2$$

จะได้

$$\widehat{Y_2} = \left(\frac{1}{0.388 - 0.013(-0.40567) - 0.008(-0.39799) + 0.003(-0.46249)} \right)^2$$

นั่นคือ $\widehat{Y_2} = 6.40700$

ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) ในเดือนถัดไป คือ เดือนมิถุนายน 2558 จะมีค่าประมาณ 6.40700

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

เนื่องจากตัวแปรตาม Y ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณต้องมีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำการตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม Y_3 ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

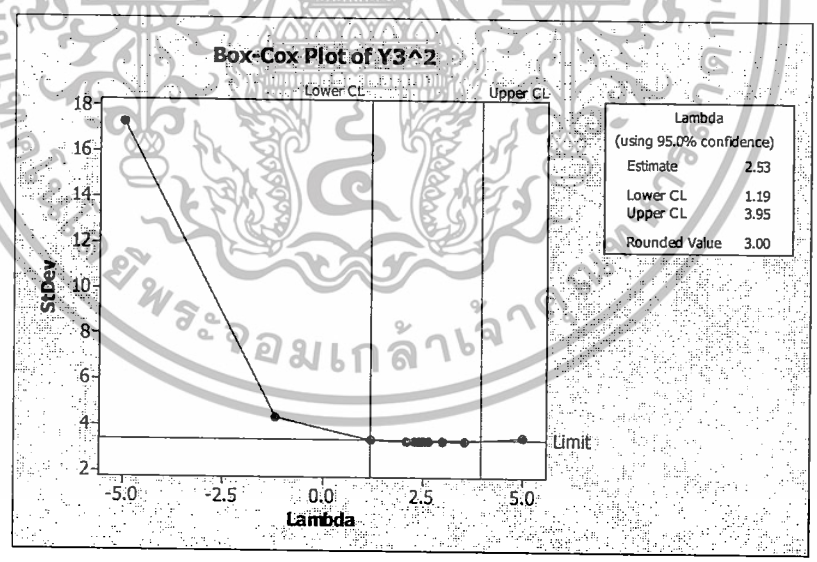
ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_3 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

Statistic	df	p-value
.254	72	.000**

**p-value (sig.) < 0.01

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าตัวแปรตาม Y_3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

จึงต้องทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธี Box – Cox Transformation (Neter. 1990 : 134 – 135) ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_3 เป็นดังนี้



รูปที่ 4.5 ผลการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_3 ด้วยวิธี Box – Cox Transformation

จากรูปที่ 4.5 ได้ค่า $\lambda = 2.53$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 3.00$ ดังนั้น จะทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตาม Y_3 ดังนี้ คือ Y_3^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม Y_3^3 ด้วยวิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov

Statistic	df	p-value
.079	72	.200

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ค่า p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าตัวแปรตาม Y_3^3 มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ค่า Y_3^3 เป็นตัวแปรตามในการวิการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ ต่อไป โดยมีตัวแบบ คือ

$$Y_{3j}^3 = \beta_0 + \beta_1 F_{1j} + \beta_2 F_{2j} + \beta_3 Z_{18} + \beta_4 Z_{19} + \beta_5 Z_{20} + \beta_6 Z_{21} + \beta_7 Z_{22} + \beta_5 Z_{23} + \varepsilon_{3j}$$

โดยที่ $j = 1, 2, \ldots, 72$

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.1 และตัวแปรอิสระอีก 6 ตัวแปร มาวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) และคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ดังนี้

ตารางที่ 4.17 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอนของตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(Constant)	408.677	2.506		163.111	.000**		
F_1	67.434	3.461	.654	19.482	.000**	.510	1.962
F_2	67.272	3.485	.652	19.301	.000**	.503	1.989
Z_{22}	11.625	4.744	-.186	-3.973	.000**	.262	3.823
Z_{23}	-18.844	5.405	.113	2.151	.035*	.207	4.830
$R^2 = 0.962$							

**p-value (sig.) < 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.17 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และ ค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม Y_3^3 มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_2, Z_{22} และ Z_{23} มีค่าคงที่ รองลงมาคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม Y_3^3 อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1, Z_{22} และ Z_{23} มีค่าคงที่ ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) ส่งผลเชิงลบต่อตัวแปรตาม Y_3^3 อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยที่ F_1, F_2 และ Z_{23} มีค่าคงที่ และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ส่งผลเชิงบวกต่อตัวแปรตาม Y_3^3 อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยที่ F_1, F_2 และ Z_{22} มีค่าคงที่ ซึ่งตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ร้อยละ 96.20 และจะได้สมการถดถอย ดังนี้

$$\widehat{Y_3^3} = 408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.962$

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y_3^3 หรือไม่

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของตัวแปรตาม Y_3^3

Sov	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Regression	726682.741	4	181670.685	419.008	.000**
Residual	29049.414	67	433.573		
Total	755732.155	71			

**p-value (sig.) < 0.01

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$

H_1 : มี β_i สำหรับ i = 1, 2, 3, 4 อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เป็น 0

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ค่า $F = \frac{MSR}{MSE} = 419.008$ และ p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3^3

เนื่องจากมีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3^3 จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาม Y_3^3 โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ t ในการทดสอบตัวแปรอิสระ F_1, F_2, Z_{22} และ Z_{23} แต่ละตัวว่ามีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3^3 หรือไม่

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_i = 0$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ โดยที่ $i = 1, 2, \ldots, k$

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ตัวแปรอิสระ F_1, F_2 และ Z_{22} มีค่า p-value = 0.000 และตัวแปรอิสระ Z_{23} มีค่า p-value = 0.035 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระที่ทดสอบในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณเป็นตัวสุดท้าย โดยที่ตัวแบบมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระที่ทดสอบมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3^3 เมื่อตัวแปรอิสระตัวอื่นๆอยู่ในตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณ และมีค่าคงที่

4.2.3.1 ผลการตรวจสอบข้อสมมติของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

ตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_i = Y_3^3 - \widehat{Y_3^3}$ ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าของความคลาดเคลื่อน (ε_i)

1) การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

ใช้วิธีการทดสอบของ Lilliefors ที่ปรับปรุงจากการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

Statistic	df	p-value
.093	72	.200

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ค่า $D = \max|F(x) - S(x)|$ = 0.093 และ p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

2) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของค่าความคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

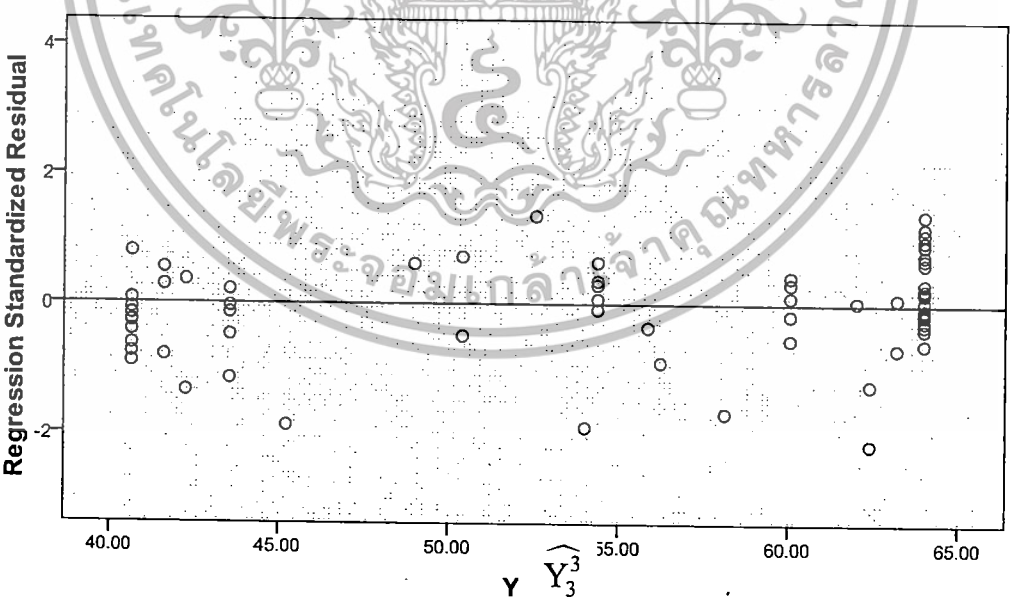
ตารางที่ 4.20 ค่า Durbin-Watson ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
				R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
.981[c]	.962	.960	20.82242	.003	4.276	1	67	.035*	1.544

*p-value (sig.) < 0.05

จากตารางที่ 4.20 ค่า $d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} = 1.544$ นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 – 2.5 ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

3) การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน โดยการพล๊อตกราฟระหว่าง e_i กับ $\widehat{Y_3^3}$



รูปที่ 4.6 แผนภาพการกระจายของ $\widehat{Y_3^3}$ ของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 พบว่ามีการกระจายอยู่รอบค่าศูนย์ และไม่มีรูปแบบที่แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนไม่คงที่ สรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4) การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าไม่เกิน 10 จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน

เนื่องจากตัวแบบที่วิเคราะห์ได้ผ่านข้อสมมติเบื้องต้นของตัวแบบทุกข้อ ดังนั้นจะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{Y_3^3} = 408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23} \quad (4.5)$$

และมีค่า $R^2 = 0.962$

จากสมการ 4.5 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และ ค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) ซึ่งสามารถอธิบายตัวแปรตาม $\widehat{Y_3^3}$ ได้ 96.20% โดยที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) มีค่าเพิ่มขึ้น 67.434 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) มีค่าเพิ่มขึ้น 67.272 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) มีค่าเพิ่มขึ้น 11.625 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าคงที่

ถ้าค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) มีค่าลดลง 18.844 หน่วย เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) มีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ ดังนี้

$$\widehat{Y_3} = \sqrt[3]{408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}}$$

วิธีการนำตัวแบบไปใช้ในการพยากรณ์

<u>ตัวอย่าง</u> ถ้าต้องการคำนวณหา $\widehat{Y_3}$ ณ ข้อมูลปัจจุบัน (เดือนพฤษภาคม 2558) จากภาคผนวก ก-2

หา

$$F_1 = 0.067Z_1 + 0.104Z_2 + 0.096Z_3 + 0.061Z_4 + 0.011Z_5 - 0.031Z_6 + 0.146Z_7 + 0.081Z_8 + 0.191Z_9 + 0.037Z_{10} + 0.121Z_{11} + 0.032Z_{12} + 0.099Z_{13} + 0.037Z_{14} + 0.173Z_{15}$$

$$F_2 = 0.395Z_{16} + 0.512Z_{17}$$

จะได้

$$F_1 = 0.067(-0.28008) + 0.104(-0.25323) + 0.096(-0.23744) + 0.061(-0.25339) + 0.011(-0.24139) - 0.031(-0.28087) + 0.146(-0.26571) + 0.081(-0.23918) + 0.191(-0.22717) + 0.037(-0.47355) + 0.121(-0.46628) + 0.032(-0.45775) + 0.099(-0.45302) + 0.037(-0.44986) + 0.173(-0.44354)$$

$$F_1 = -0.40567$$

$$F_2 = 0.395(-0.4388) + 0.512(-0.4388) = -0.39799$$

นำค่าปัจจัยทั้ง 2 ปัจจัยแทนค่าลงในตัวแบบพยากรณ์

$$\widehat{Y_3} = \sqrt[3]{408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}}$$

จะได้

$$\widehat{Y_3} = \sqrt[3]{408.677 + 67.434(-0.40567) + 67.272(-0.39799) + 11.625(-0.4805) - 18.844(-0.46249)}$$

นั่นคือ $$\widehat{Y_3} = 7.09845$$

ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) ในเดือนถัดไป คือ เดือนมิถุนายน 2558 จะมีค่าประมาณ 7.09845

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)) ซึ่งประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจาก ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า มีตัวแปรอิสระที่ใช้มีทั้งหมด 23 ตัวแปร ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 รวม 72 เดือน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear RegressionAnalysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการในการคัดเลือกตัวแปรเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) และเนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์ จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักหมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อจับกลุ่มตัวแปรอิสระ และแก้ปัญหาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

เนื่องจาก Y_1 (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติจึงต้องทำการแปลงตัวแปรตาม Y_1 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box – Cox Transformation ได้ผลคือ $Y_1' = \ln Y_1$ ดังนั้นการวิเคราะห์การถดถอยใช้ $\ln Y_1$ เป็นตัวแปรตาม และใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้สมการการถดถอยที่เหมาะสมในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ดังนี้

$$\widehat{\ln Y_1} = 1.936 + 0.064F_1 + 0.044F_2 - 0.014Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.956$

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) มีดังนี้คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) และตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวนี้สามารถอธิบายความผันแปรของ $\ln Y_1$ ได้ 95.60%

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

เนื่องจาก Y_2 (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติจึงต้องทำการแปลงตัวแปรตาม Y_2 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box – Cox Transformation ได้ผลคือ $Y_2' = \frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ ดังนั้นการวิเคราะห์การถดถอยใช้ $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ เป็นตัวแปรตาม และใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้สมการการถดถอยที่เหมาะสมในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ดังนี้

$$\widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}} = 0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.958$

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) มีดังนี้คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) และตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวนี้สามารถอธิบายความผันแปรของ $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$ ได้ 95.80%

5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

เนื่องจาก Y_3 (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติจึงต้องทำการแปลงตัวแปรตาม Y_3 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box – Cox Transformation ได้ผลคือ $Y_3' = Y_3^3$ ดังนั้นการวิเคราะห์การถดถอยใช้ Y_3^3 เป็นตัวแปรตาม และใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้สมการการถดถอยที่เหมาะสมในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\widehat{Y_3^3} = 408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.962$

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) มีดังนี้คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้-เงินฝาก (F_1) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ (F_2) ดัชนีฟ้องเศรษฐกิจ (Z_{22}) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Z_{23}) และตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวนี้สามารถอธิบายความผันแปรของ Y_3^3 ได้ 96.62%

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

5.2.1.1 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ส่วนใหญ่เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) จะใช้กับกลุ่มผู้ที่มีอาชีพเฉพาะ เช่น แพทย์ เภสัช อัยการ ผู้พิพากษา เป็นต้น ซึ่งลูกค้ากลุ่มดังกล่าวจะได้อัตราดอกเบี้ยที่พิเศษ สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะได้ตัวแบบพยากรณ์เพื่อให้ลูกค้ากลุ่มดังกล่าวสามารถคาดคะเนอัตราดอกเบี้ยที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้าและควรเลือกลงทุนเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต่ำที่สุด จากตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR) ดังนี้

$$\widehat{\ln Y_1} = 1.936 + 0.064F_1 + 0.044F_2 - 0.014Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.956$

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{Y_1} = e^{1.936+0.064F_1+0.044F_2-0.014Z_{23}}$$

5.2.1.2 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับลูกค้าที่ประกอบธุรกิจ อาจจะเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วน หรือบุคคลทั่วไปก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดในสินเชื่อประเภทเบิกเงินเกินบัญชี (O/D) สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะได้ตัวแบบพยากรณ์เพื่อให้ลูกค้ากลุ่มดังกล่าวสามารถคาดคะเนอัตราดอกเบี้ยที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้าและควรเลือกลงทุนเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต่ำที่สุด จากตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\widehat{\frac{1}{\sqrt{Y_2}}} = 0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.958$

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{Y_2} = \left(\frac{1}{0.388 - 0.013F_1 - 0.008F_2 + 0.003Z_{23}} \right)^2$$

5.2.1.3 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับบุคคลทั่วไปที่ใช้ในการขอสินเชื่อไม่ว่าจะเป็น สินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัย หรือสินเชื่อบุคคลทั่วไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะได้ตัวแบบพยากรณ์เพื่อให้ลูกค้ากลุ่มดังกล่าวสามารถคาดคะเนอัตราดอกเบี้ยที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้า และควรเลือกลงทุนเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต่ำที่สุด จากตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR) ดังนี้

$$\widehat{Y_3^3} = 408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}$$

และมีค่า $R^2 = 0.962$

เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ คือ

$$\widehat{Y_3} = \sqrt[3]{408.677 + 67.434F_1 + 67.272F_2 + 11.625Z_{22} - 18.844Z_{23}}$$

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลจากการวิเคราะห์ในงานวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้สมการที่มีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากค่าสำประสิทธิการตัดสินใจมีค่าสูงจึงสามารถนำไปใช้ได้ แต่หากยังต้องการความถูกต้อง มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจใช้วิธีการวิเคราะห์โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network) การวิเคราะห์อนุกรมเวลา หรือวิธีอื่นๆ มาใช้ในการพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เนื่องจากข้อมูล หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนมาก และมีการเก็บรวบรวมไว้เป็นรายปี รายไตรมาส รายเดือน และรายวัน ซึ่งในการศึกษาวิจัยเล่มนี้ได้ใช้ข้อมูลเป็นข้อมูลรายเดือน เท่านั้น จึงเป็นข้อจำกัด ซึ่งทำให้ตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์น้อยลง และควรเพิ่มตัวแปรอิสระเชิงคุณภาพสำหรับการวิเคราะห์ครั้งถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2548). *สถิติสำหรับงานวิจัย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถิติ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงศิริ แต้สมบัติ. (2548). *การวิเคราะห์การถดถอย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ดัชนีเศรษฐกิจการค้า. (2557). *ดัชนีราคาสินค้าไทย*. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.price.moc.go.th/price/fileuploader/file_dev/bookyear-2551/ (1 สิงหาคม 2557)

ประหยัด ผาริการ. (2544). *ปัจจัยกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ไทย*. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเศรษฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ปรารถนา จารึก. (2552). *ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณเงินฝากธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย. เศรษฐศาสตร์ธุรกิจมหาบัณฑิต*. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วิรัชช พานิชวงศ์. (2547). *การวิเคราะห์การถดถอย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุชาดา บัวทองสุข. (2547). *ความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์กับอัตราดอกเบี้ยที่สำคัญในระบบการเงิน*. ปัญหาพิเศษเศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลยแม่โจ้.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2540). *เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี่ยงเชียง.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม. (2533). *เทคนิคทางสถิติขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC+ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

สินีนาฏ สุภรณ์ไพบูลย์. (2541). *เศรษฐศาสตร์ การเงินและการธนาคาร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุปราณี วิเชียร. (2544). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมแก่ลูกค้าชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุรักษ์ บุนนาค และวันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. (2536). *เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น(มหภาค)*.กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิชย์.

ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน). (2556). *ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้*. แหล่งที่มา http://www.ktb.co.th/ktb/th/product.aspx?cid=GbvDXqdxArCvPGjTEVKjTg%3d%3 (1 สิงหาคม 2557)

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2548). *ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจไทย*. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.bot.or.th/Thai/EconomicConditions/Thai/genecon/Pages/index.aspx (1 สิงหาคม 2557)

ธีระพล รัตนลังการ. (2535). *ปัจจัยกำหนดอัตราดอกเบี้ยของตลาดการเงินไทยในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา*. รายงานเศรษฐกิจรายเดือน. ธนาคารแห่งประเทศไทย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธีระวัฒน์ ตันเจริญ. (2547). *อัตราดอกเบี้ยชี้นำในตลาดการเงินของไทยและสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับดัชนีราคาผู้บริโภค*. รายงานการวิจัยประกอบกระบวนวิชา 751409 (Research Exercise in Economics). คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อุมาพร จันทศร. (2542). *สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

Alvin C. Rencher. (2002). *Methods of Multivariate Analysis (2nd ed)*. A wiley Interscience Publication.

Johnson J.D. (1992). *Applied Multivariate Data Analysis (Volum 2)*. New York : Springer-Verlag.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อมูลที่ใช้ในการตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลที่ใช้ในการตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
6.25	6.00	6.50	6.25	7.00	6.00	6.50	6.50	7.00	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	1.00
6.25	6.00	6.50	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.85	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.85	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.85	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	1.00
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.85	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.88	6.38	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.88	6.45	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.88	6.45	6.13	6.75	5.85	6.25	6.38	6.75	0.50	0.50	0.65	0.75	0.65	0.75
6.13	5.88	6.45	6.25	6.88	6.00	6.38	6.50	6.88	0.50	0.50	0.75	0.90	0.90	1.10
6.25	6.00	6.60	6.25	6.88	6.00	6.38	6.50	6.88	0.50	0.50	0.75	0.90	0.90	1.10
6.25	6.00	6.60	6.25	6.88	6.00	6.38	6.50	6.88	0.50	0.50	0.85	1.05	1.10	1.30
6.25	6.00	6.60	6.25	6.88	6.00	6.38	6.50	6.88	0.50	0.50	0.85	1.05	1.10	1.30
6.25	6.00	6.60	6.25	6.88	6.00	6.38	6.50	6.88	0.50	0.50	0.85	1.05	1.10	1.30
6.25	6.00	6.60	6.38	6.88	6.12	6.50	6.63	7.00	0.50	0.50	0.95	1.30	1.25	1.55
6.38	6.13	6.73	6.63	7.00	6.37	6.75	7.00	7.37	0.50	0.63	1.10	1.40	1.40	1.68
6.63	6.38	7.10	6.63	7.00	6.37	6.75	7.00	7.37	0.62	0.63	1.10	1.40	1.40	1.75
6.63	6.38	7.10	6.88	7.25	6.62	7.00	7.25	7.65	0.75	0.75	1.25	1.70	1.60	1.90
6.88	6.63	7.35	7.00	7.38	6.75	7.13	7.48	7.85	0.75	0.75	1.35	1.75	1.75	2.10
7.00	6.75	7.48	7.00	7.38	6.75	7.13	7.50	7.85	0.75	0.75	1.35	2.00	1.75	2.10
7.00	6.75	7.50	7.13	7.50	6.87	7.25	7.63	8.00	0.75	0.75	1.50	2.20	1.95	2.30
7.13	6.88	7.63	7.38	7.75	7.12	7.50	7.88	8.25	0.87	0.88	1.70	2.00	2.05	2.38
7.38	7.13	7.88	7.38	7.75	7.12	7.50	7.88	8.25	0.87	0.88	1.70	2.20	2.05	2.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 (ต่อ) ข้อมูลที่ใช้ในการตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
7.50	7.25	7.90	7.50	7.88	7.25	7.63	8.00	8.45	0.87	0.88	1.85	2.25	2.30	2.63
7.50	7.25	7.90	7.50	7.88	7.25	7.63	8.00	8.45	0.87	0.88	1.85	2.25	2.30	2.63
7.50	7.25	7.95	7.50	7.88	7.25	7.63	8.00	8.45	0.87	0.88	1.85	2.25	2.30	2.63
7.50	7.25	7.95	7.50	7.88	7.25	7.63	8.00	8.45	0.87	0.88	1.85	2.25	2.30	2.63
7.50	7.25	8.00	7.38	7.88	7.13	7.63	8.00	8.45	0.75	0.88	1.85	3.00	2.30	2.63
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	2.63
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	2.63
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	2.63
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	3.15
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	2.63
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	3.35
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	3.35
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.13	7.50	7.88	8.45	0.75	0.75	1.80	3.00	2.25	3.35
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	7.75	8.45	0.75	0.75	1.65	2.20	2.00	2.60
7.38	7.13	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	7.75	8.45	0.75	0.75	1.60	2.05	2.00	2.35
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	7.75	8.45	0.70	0.75	1.60	2.05	1.95	2.25
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	7.75	8.45	0.70	0.75	1.60	2.00	1.95	2.80
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	2.00	1.95	2.80
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	2.75	1.95	2.90
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.65	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.60	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.60	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	7.00	7.38	8.00	8.45	0.60	0.75	1.60	3.00	1.95	3.00
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	6.75	7.38	8.00	8.45	0.60	0.75	1.55	2.85	1.85	2.85
7.38	7.00	8.00	7.38	7.75	6.75	7.25	7.75	8.20	0.50	0.63	1.50	2.50	1.80	2.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 (ต่อ) ข้อมูลที่ใช้ในการตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

Y_1	Y_2	Y_3	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}
6.25	6.00	6.50	0.65	1.00	1.04	11.50	21.00	0.46	0.46	0.50	98.67	116.85	39.20
6.25	6.00	6.50	0.65	1.00	1.02	10.45	21.45	0.35	0.35	0.50	98.53	116.97	45.40
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	1.02	10.45	21.45	0.32	0.33	0.50	99.11	117.48	46.30
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	1.06	10.45	21.45	0.29	0.31	0.50	98.89	118.48	45.00
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	1.06	10.45	21.45	0.28	0.29	0.50	98.47	119.07	46.10
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	1.12	10.45	21.45	0.25	0.27	0.50	97.74	120.95	49.00
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	0.99	10.45	21.45	0.25	0.25	0.50	97.54	121.25	50.30
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	0.98	10.45	21.45	0.24	0.24	0.50	97.39	121.72	49.00
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	1.00	10.45	21.45	0.24	0.24	0.50	98.31	123.16	50.40
6.13	5.85	6.38	0.65	1.00	0.96	10.45	21.45	0.24	0.23	0.50	99.00	123.12	50.40
6.13	5.85	6.38	0.65	0.75	0.98	10.45	21.45	0.24	0.23	0.59	99.58	123.24	51.30
6.13	5.85	6.38	0.65	0.75	0.99	10.45	21.45	0.24	0.24	0.75	101.15	123.74	55.70
6.13	5.88	6.38	0.65	0.75	1.00	10.45	21.45	0.27	0.26	0.75	101.86	123.55	46.00
6.13	5.88	6.45	0.65	0.75	1.02	10.45	21.45	0.34	0.34	0.75	103.21	123.67	49.90
6.13	5.88	6.45	0.65	0.75	1.01	10.45	21.45	0.36	0.36	0.75	103.44	124.84	52.10
6.13	5.88	6.45	1.00	1.25	1.25	10.50	21.50	0.34	0.34	0.75	101.97	124.78	50.40
6.25	6.00	6.60	1.00	1.25	1.39	10.50	21.50	0.29	0.28	0.75	102.75	124.71	50.30
6.25	6.00	6.60	1.10	1.50	1.53	10.50	21.50	0.27	0.26	0.75	104.77	124.71	50.60
6.25	6.00	6.60	1.10	1.50	1.55	11.50	21.50	0.27	0.26	0.75	105.34	125.05	50.00
6.25	6.00	6.60	1.10	1.50	1.53	11.50	21.50	0.27	0.26	0.75	106.05	126.02	52.50
6.25	6.00	6.60	1.40	1.70	1.80	11.50	21.65	0.27	0.27	0.75	105.89	125.58	51.60
6.38	6.13	6.73	1.60	1.85	1.97	11.50	22.05	0.27	0.27	0.75	103.35	127.77	52.80
6.63	6.38	7.10	1.60	1.85	2.11	11.50	22.10	0.27	0.27	0.75	102.41	126.74	52.30
6.63	6.38	7.10	1.85	2.00	2.23	11.50	22.35	0.26	0.26	0.75	102.79	126.55	54.10
6.88	6.63	7.35	2.00	2.30	2.34	15.50	22.50	0.23	0.23	0.75	102.80	125.89	47.30
7.00	6.75	7.48	2.00	2.30	2.53	15.50	22.50	0.20	0.20	0.75	101.77	125.51	50.90
7.00	6.75	7.50	2.20	2.50	2.84	15.63	22.65	0.19	0.19	0.75	100.63	127.02	53.10
7.13	6.88	7.63	2.45	2.75	3.02	15.88	22.90	0.20	0.19	0.75	101.46	127.28	51.20
7.38	7.13	7.88	2.45	3.00	3.18	15.88	22.90	0.22	0.22	0.75	101.74	129.56	52.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 (ต่อ) ข้อมูลที่ใช้ในการตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

Y_1	Y_2	Y_3	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}
7.50	7.25	7.90	2.70	3.00	3.37	16.00	23.10	0.24	0.23	0.75	101.86	129.22	48.50
7.50	7.25	7.90	2.70	3.00	3.38	16.00	23.10	0.25	0.25	0.75	101.05	118.32	36.70
7.50	7.25	7.95	2.70	3.00	3.42	16.00	23.10	0.26	0.27	0.75	101.30	112.20	39.00
7.50	7.25	7.95	2.70	3.00	3.15	16.00	23.10	0.29	0.30	0.75	101.24	120.85	48.50
7.50	7.25	8.00	2.70	3.00	3.10	16.00	23.10	0.29	0.29	0.75	99.56	125.98	50.80
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.90	15.88	23.10	0.25	0.26	0.75	101.38	127.98	52.70
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.88	15.88	23.10	0.25	0.25	0.75	102.55	129.36	55.50
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.91	15.88	23.10	0.25	0.24	0.75	101.90	129.18	47.70
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.92	15.88	23.10	0.25	0.24	0.75	101.32	131.67	53.80
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.94	15.88	23.10	0.25	0.24	0.75	101.13	130.10	51.50
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.94	15.88	23.10	0.25	0.25	0.75	100.97	131.28	51.70
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.92	15.88	23.10	0.24	0.24	0.75	101.17	130.16	50.20
7.38	7.13	8.00	2.65	3.30	2.92	15.88	23.10	0.23	0.23	0.75	101.51	132.41	49.90
7.38	7.13	8.00	2.40	3.00	2.83	15.75	23.10	0.22	0.22	0.75	102.33	131.12	52.10
7.38	7.13	8.00	2.35	2.75	2.69	15.75	23.10	0.21	0.22	0.75	102.77	132.42	52.00
7.38	7.00	8.00	2.35	2.50	2.69	15.75	23.10	0.21	0.22	0.75	103.12	130.87	50.60
7.38	7.00	8.00	2.30	2.50	2.70	15.75	23.10	0.21	0.21	0.75	105.95	132.58	51.10
7.38	7.00	8.00	2.30	2.85	2.71	16.00	23.10	0.20	0.21	0.75	107.99	131.60	51.20
7.38	7.00	8.00	2.25	2.85	2.70	16.00	23.10	0.20	0.21	0.75	110.18	132.16	54.40
7.38	7.00	8.00	2.25	2.85	2.70	16.00	23.10	0.20	0.20	0.75	112.06	131.16	48.80
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.68	16.00	23.10	0.20	0.20	0.75	111.01	130.57	53.90
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.48	16.00	23.10	0.20	0.20	0.75	106.65	130.83	49.90
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.47	16.00	23.10	0.20	0.20	0.75	106.56	129.53	48.30
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.45	16.00	23.10	0.19	0.19	0.75	104.85	129.92	47.50
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.46	16.00	23.10	0.19	0.19	0.75	104.55	128.86	47.50
7.38	7.00	8.00	2.25	3.20	2.46	16.00	23.10	0.18	0.18	0.75	105.03	128.13	47.40
7.38	7.00	8.00	2.20	3.05	2.46	16.00	23.10	0.17	0.17	0.75	104.48	127.95	46.90
7.38	7.00	8.00	2.15	2.35	2.20	15.75	23.10	0.17	0.17	0.75	102.95	127.58	46.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

Y_1 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate : MLR)

Y_2 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate : MOR)

Y_3 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate : MRR)

X_1 = อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : ต่ำสุด

X_2 = อัตราดอกเบี้ยเงินเบิกเกินบัญชี : สูงสุด

X_3 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_4 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_5 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_6 = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_7 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_8 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_9 = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_{10} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_{11} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_{12} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 6 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_{13} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_{14} = อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_{15} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมข้ามคืนระหว่างธนาคาร : เฉลี่ย

X_{16} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : ต่ำสุด

X_{17} = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของธนาคารพาณิชย์ : สูงสุด

X_{18} = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดสิงคโปร์ 1 เดือน

X_{19} = อัตราดอกเบี้ยระหว่างธนาคารในตลาดลอนดอน 1 เดือน

X_{20} = อัตราดอกเบี้ยมาตรฐานของสหรัฐฯ

X_{21} = ดัชนีค่าเงินบาท

X_{22} = ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ

X_{23} = ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า ตั้งแต่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 รวมทั้งสิน 72 เดือน โดยค่าดัชนีมีปีฐาน คือ ปี 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก-2 ข้อมูลปัจจุบัน ณ เดือน พฤษภาคม 2558

ตัวแปร	ค่ามาตรฐาน (standardized : Z_{ji})
$X_1 = 7.37$	$Z_1 =$ -0.28008
$X_2 = 7.75$	$Z_2 =$ -0.25323
$X_3 = 6.50$	$Z_3 =$ -0.23744
$X_4 = 6.98$	$Z_4 =$ -0.25339
$X_5 = 7.82$	$Z_5 =$ -0.24139
$X_6 = 8.20$	$Z_6 =$ -0.28087
$X_7 = 0.40$	$Z_7 =$ -0.26571
$X_8 = 0.63$	$Z_8 =$ -0.23918
$X_9 = 0.90$	$Z_9 =$ -0.22717
$X_{10} = 1.05$	$Z_{10} =$ -0.47355
$X_{11} = 1.15$	$Z_{11} =$ -0.46628
$X_{12} = 1.35$	$Z_{12} =$ -0.45775
$X_{13} = 1.50$	$Z_{13} =$ -0.45302
$X_{14} = 1.50$	$Z_{14} =$ -0.44986
$X_{15} = 1.45$	$Z_{15} =$ -0.44354
$X_{16} = 15.88$	$Z_{16} =$ -0.4388
$X_{17} = 23.10$	$Z_{17} =$ -0.4388
$X_{18} = 0.17$	$Z_{18} =$ -0.44038
$X_{19} = 0.18$	$Z_{19} =$ 0.01541
$X_{20} = 0.75$	$Z_{20} =$ 0.24346
$X_{21} = 108.46$	$Z_{21} =$ -0.48081
$X_{22} = 125.03$	$Z_{22} =$ -0.4805
$X_{23} = 50.30$	$Z_{23} =$ -0.46249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสกัดปัจจัย

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างตัวแบบพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ ข-1 ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.907
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4147.140
	df	136
	p-value	.000

a. Based on correlations

ตารางที่ ข-2 ค่า Communalities

Communalities		
ตัวแปร	Initial	Extraction
Zscore(x1)	1.000	.987
Zscore(x2)	1.000	.971
Zscore(x3)	1.000	.995
Zscore(x4)	1.000	.993
Zscore(x5)	1.000	.989
Zscore(x6)	1.000	.991
Zscore(x7)	1.000	.785
Zscore(x8)	1.000	.874
Zscore(x9)	1.000	.974
Zscore(x10)	1.000	.896
Zscore(x11)	1.000	.977
Zscore(x12)	1.000	.941
Zscore(x13)	1.000	.984
Zscore(x14)	1.000	.966
Zscore(x15)	1.000	.980

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-2 (ต่อ) ค่า Communalities

Communalities		
ตัวแปร	Initial	Extraction
Zscore(x16)	1.000	.974
Zscore(x17)	1.000	.970
Extraction Method: Principal Component Analysis.		

ตารางที่ ข-3 ค่า Eigenvalue ความแปรปรวน และความแปรปรวนสะสม

Total Variance Explained

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	14.920	87.767	87.767	14.920	87.767	87.767	11.318	66.578	66.578
2	1.327	7.806	95.573	1.327	7.806	95.573	4.929	28.996	95.573
3	.419	2.462	98.036						
4	.113	.666	98.702						
5	.080	.471	99.172						
6	.035	.208	99.380						
7	.031	.183	99.563						
8	.025	.145	99.708						
9	.017	.099	99.807						
10	.009	.054	99.861						
11	.007	.043	99.904						
12	.007	.042	99.946						
13	.003	.019	99.965						
14	.002	.014	99.979						
15	.002	.012	99.991						
16	.001	.007	99.998						
17	.000	.002	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-4 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

Component Matrix[a]

ตัวแปร	Component	
	1	2
Zscore(x1)	.993	-.027
Zscore(x2)	.977	-.124
Zscore(x3)	.993	-.099
Zscore(x4)	.996	-.010
Zscore(x5)	.988	.118
Zscore(x6)	.970	.224
Zscore(x7)	.850	-.250
Zscore(x8)	.932	-.070
Zscore(x9)	.920	-.357
Zscore(x10)	.945	.044
Zscore(x11)	.974	-.167
Zscore(x12)	.968	.062
Zscore(x13)	.986	-.109
Zscore(x14)	.982	.050
Zscore(x15)	.942	-.305
Zscore(x16)	.806	.569
Zscore(x17)	.627	.760

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-5 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร เมื่อทำการหมุนแกน

Rotated Component Matrix[a]

ตัวแปร	Component	
	1	2
Zscore(x1)	.865	.488
Zscore(x2)	.902	.396
Zscore(x3)	.902	.426
Zscore(x4)	.859	.505
Zscore(x5)	.786	.609
Zscore(x6)	.716	.692
Zscore(x7)	.858	.224
Zscore(x8)	.836	.420
Zscore(x9)	.972	.168
Zscore(x10)	.788	.525
Zscore(x11)	.921	.359
Zscore(x12)	.798	.552
Zscore(x13)	.902	.414
Zscore(x14)	.816	.548
Zscore(x15)	.965	.223
Zscore(x16)	.399	.903
Zscore(x17)	.146	.974

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-6 ค่า Component Score Coefficient Matrix

Component Score Coefficient Matrix

ตัวแปร	Component	
	1	2
Zscore(x1)	.067	.017
Zscore(x2)	.104	-.047
Zscore(x3)	.096	-.030
Zscore(x4)	.061	.028
Zscore(x5)	.011	.110
Zscore(x6)	-.031	.178
Zscore(x7)	.146	-.132
Zscore(x8)	.081	-.013
Zscore(x9)	.191	-.199
Zscore(x10)	.037	.061
Zscore(x11)	.121	-.074
Zscore(x12)	.032	.074
Zscore(x13)	.099	-.036
Zscore(x14)	.037	.066
Zscore(x15)	.173	-.165
Zscore(x16)	-.174	.395
Zscore(x17)	-.259	.512

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-7 ค่า Factor Score

ตัวแปร	Component	
	1	2
Zscore(x1)	1.20652	-1.45078
Zscore(x2)	1.21005	-1.45403
Zscore(x3)	1.20829	-1.45240
Zscore(x4)	1.20652	-1.45078
Zscore(x5)	1.21100	-1.44230
Zscore(x6)	1.82212	-1.40374
Zscore(x7)	1.85559	-1.43466
Zscore(x8)	1.88025	-1.45744
Zscore(x9)	1.92429	-1.49811
Zscore(x10)	1.91901	-1.49323
Zscore(x11)	1.90491	-1.48022
Zscore(x12)	0.65836	-1.22792
Zscore(x13)	0.09433	-1.15166
Zscore(x14)	-0.57389	-0.72974
Zscore(x15)	-0.99485	-0.82657
Zscore(x16)	-1.15788	-0.60965
Zscore(x17)	-1.35541	-0.59717

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-1 การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_1

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	REGR factor score 2 for analysis 1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Zscore(x23)		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: $\ln Y_1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-1 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_1

Model Summary[e]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
1	.854[a]	.730	.726	.04250	.730	189.016	1	70	.000	
2	.968[b]	.937	.935	.02074	.207	224.869	1	69	.000	
3	.978[c]	.956	.954	.01741	.019	29.912	1	68	.000	1.577

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-1 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_1

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
1	Regression	.341	1	.341	189.016	.000[b]
	Residual	.126	70	.002		
	Total	.468	71			
2	Regression	.438	2	.219	509.191	.000[c]
	Residual	.030	69	.000		
	Total	.468	71			
3	Regression	.447	3	.149	491.671	.000[d]
	Residual	.021	68	.000		
	Total	.468	71			

a. Dependent Variable: $\ln Y_1$

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

d. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-2 การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_2

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	REGR factor score 2 for analysis 1		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Zscore(x23)		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-2 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_2

Model Summary[e]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
1	.876[a]	.768	.765	.00790	.768	231.629	1	70	.000	
2	.970[b]	.942	.940	.00399	.174	205.225	1	69	.000	
3	.979[c]	.958	.956	.00341	.016	26.436	1	68	.000	1.646

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

d. Dependent Variable: $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-2 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_2

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
1	Regression	.014	1	.014	231.629	.000[b]
	Residual	.004	70	.000		
	Total	.019	71			
2	Regression	.018	2	.009	556.316	.000[c]
	Residual	.001	69	.000		
	Total	.019	71			
3	Regression	.018	3	.006	516.408	.000[d]
	Residual	.001	68	.000		
	Total	.019	71			

a. Dependent Variable: $\frac{1}{\sqrt{Y_2}}$

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

d. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-3 การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_3

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	REGR factor score 2 for analysis 1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Zscore(x23)	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	Zscore(x22)	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Y_3^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-3 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_3

Model Summary[e]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	p-value	
1	.737[a]	.544	.537	70.19768	.544	83.364	1	70	.000	
2	.975[b]	.951	.950	23.07006	.408	579.106	1	69	.000	
3	.979[c]	.959	.957	21.37047	.008	12.412	1	68	.001	
4	.981[d]	.962	.959	20.82242	.003	4.627	1	67	.035	1.544

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

d. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23), Zscore(x22)

e. Dependent Variable: Y3_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-3 (ต่อ) การเลือกตัวแปร ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม Y_3

ANOVA[e]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
1	Regression	410792.125	1	410792.125	83.364	.000[a]
	Residual	344940.030	70	4927.715		
	Total	755732.155	71			
2	Regression	719008.439	2	359504.219	675.471	.000[b]
	Residual	36723.716	69	532.228		
	Total	755732.155	71			
3	Regression	724676.758	3	241558.919	528.926	.000[c]
	Residual	31055.397	68	456.697		
	Total	755732.155	71			
4	Regression	726682.741	4	181670.685	419.008	.000[d]
	Residual	29049.414	67	433.573		
	Total	755732.155	71			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23)

d. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1, Zscore(x23), Zscore(x22)

e. Dependent Variable: Y_3^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายฤทธิไกร บุเมืองปัก
วัน เดือน ปีเกิด	24 เมษายน 2531 ที่จังหวัดนครราชสีมา
ที่อยู่	638 หมู่ที่ 10 ตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา 30150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2552	สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติ จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ.2553	ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้