ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

FACTORS INFLUENCING ON DEBT OF CIVIL SERVANT FAMILIES IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA

สมใจ ชวนละคร

SOMJAI CHOUNLAKORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559

KMITL-2016-SC-M-050-024

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

FACTORS INFLUENCING ON DEBT OF CIVIL SERVANT FAMILIES IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA

สมใจ ชวนละคร

SOMJAI CHOUNLAKORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2559
KMITL-2016-SC-M-050-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACTORS INFLUENCING ON DEBT OF CIVIL SERVANT FAMILIES IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA

SOMJAI CHOUNLAKORN

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

2016
KMITL-2016-SC-M-050-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล"
(FACTORS INFLUENCING ON DEBT OF CIVIL SERVANT FAMILIES IN BANGKOK AND METROPOLITAN AREA)

ชื่อนักศึกษา นายสมใจ ชวนละคร
รหัสประจำตัว 54651404
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาสถิติประยุกต์)
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) -----

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

วัน/ เดือน/ ปี ที่สอบ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เวลา 09.00 - 11.00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้อง 115 ตึกจุฬาภรณ์ 1

คณะวิทยาศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ 14 **เดือน** ตุลาคม **พ.ศ.** 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล
ชื่อนักศึกษา นายสมใจ ชวนละคร
รหัสประจำตัว 54651404
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา สถิติ
พ.ศ. 2559
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทุกตำแหน่งประเภท ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) เท่านั้น ตัวแปรอิสระที่ใช้มีทั้งหมด 26 ตัวแปร ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) และใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ในการรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ประกอบด้วยปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ สมาชิกในครอบครัว และค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ และตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา และวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 62.0 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ประกอบด้วยปัจจัยร่วม คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ และตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 52.7 สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ประกอบด้วยปัจจัยร่วม คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ และตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน และเพศ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 65.2

คำสำคัญ : หนี้สิน, การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ, การวิเคราะห์ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Factors Influencing on Debt of Civil Servant Families in Bangkok and Metropolitan Area
Student Name	Mr. Somjai Chounlakorn
Student ID	54651404
Degree	Master of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
Year	2016
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Nomchit Kittichotipanit

Abstract

The objective of this research was to study factors influencing the family debts of civil servants of three types, namely, general officials, academic officials, and administrative and management officials, by using secondary data from National Statistics Office, under the title of the 'Survey on Living Conditions of Civil Servants in 2012'. In this research, the focus was put on the family debts of civil servants of all ranks and positions in Bangkok and metropolitan area (Samut Prakan province, Nonthaburi province and Pathum Thani province). The number of independent variables in this study was 26. The data were analyzed with multiple linear regression analysis technique by selecting the independent variables with stepwise regression procedure, and factor analysis technique by PCA and orthogonal rotation with varimax method for gathering the correlated variables.

The results revealed that there were three common factors that affected the general officials to incur family debts: the capability of making installed payments, the number of family members, and the cost of living. The three main independent variables were wages and supportive money for personnel serving the families, educational expenses, and educational backgrounds using as the bases for type of job and current position. The variation of the dependent variables could be explained to be 62.0%. The common factor that influenced the academic officials to incur family debts was the capability of making installed payments. The two main independent variables were wages and supportive money for personnel serving the families, and educational expenses. The variation of the dependent variables could be explained to be 52.7%. The common factor that involved the administrative and management officials to incur family debts was the capability of making installed payments. The two main independent variables were expenses related to savings, and genders. The variation of the dependent variables could be described to be 65.2%.

Keywords : Debts, Multiple Linear Regression Analysis, Factor Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ดังนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพาณิชย์ อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ตลอดจนเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา รวมทั้งตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สายชล สินสมบูรณ์ทอง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์สุมิตรา เรืองพีระกุล และดร.ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำชี้แนะ ตรวจสอบความถูกต้องวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกท่าน ที่คอยชี้แนะให้คำปรึกษาตลอดจนให้กำลังใจจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และมารดาบุญธรรม ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน เป็นกำลังใจ และสนับสนุนให้การทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สมใจ ชวนละคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	3
1.5 คำนิยามศัพท์	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**7**
2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเรื่องหนี้สิน	7
2.1.1 ความหมายของหนี้สิน	7
2.1.2 การจัดประเภทของหนี้สิน	8
2.2 ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้	9
2.2.1 สมมติฐานการบริโภคแบบรายได้สมบูรณ์	9
2.2.2 ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ	9
2.2.3 ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้ถาวร	10
2.2.4 สมมติฐานการบริโภคแบบช่วงอายุขัย	10
2.3 ทฤษฎีความต้องการถือเงิน	11
2.3.1 เพื่อการจับจ่ายใช้สอย	11
2.3.2 เพื่อเหตุฉุกเฉิน	11
2.3.3 เพื่อเก็งกำไร	12
2.4 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	12
2.4.1 วิธีการสุ่มตัวอย่าง	12
2.4.2 วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)	15
2.4.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)	27
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย **43**
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 43
3.1.1 แผนการสุ่มตัวอย่าง 43
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 44
3.2.1 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัจจัย 44
3.2.2 การสร้างตัวแบบโดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ 45
บทที่ 4 ผลการวิจัย **47**
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป 47
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย 47
4.1.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ 51
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ 57
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย 57
4.2.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ 61
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร 67
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย 67
4.3.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ 71
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ **77**
5.1 สรุปผลการวิจัย 77
5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป 77
5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ 78
5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร 78
5.2 การนำสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไปใช้พยากรณ์ 79
5.3 ข้อเสนอแนะ 80
บรรณานุกรม 81
ภาคผนวก 83
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ปัจจัย 84
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ 103
ประวัติผู้เขียน 111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปรเมื่อยังไม่มีการหมุนแกน..... 48
4.2 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปรเมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax... 49
4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ด้วยวิธีของ Lilliefors..... 51
4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_1}$ ด้วยวิธีของ Lilliefors 52
4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_1' 53
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_1' จากตัวแปรอิสระ ตัวแปร 6 54
4.7 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-Watson ของ Y_1' จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร..... 55
4.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_1' ด้วยวิธีของ Lilliefors.. 55
4.9 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปรเมื่อยังไม่มีการหมุนแกน..... 58
4.10 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปรเมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax... 59
4.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_2) ด้วยวิธีของ Lilliefors 62
4.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\ln Y_2$ ด้วยวิธีของ Lilliefors 63
4.13 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_2' 64
4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_2' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร..... 64
4.15 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-Watsonของ Y_2' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร 65
4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_2' ด้วยวิธีของ Lilliefors.. 66
4.17 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรเมื่อยังไม่มีการหมุนแกน..... 68
4.18 ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรเมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax..... 69
4.19 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_3) ด้วยวิธีของ Lilliefors 71
4.20 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_3}$ ด้วยวิธีของ Lilliefors 72
4.21 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_3' 73
4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_3' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร 74
4.23 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-Watsonของ Y_3' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร..... 74
4.24 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_3' ด้วยวิธีของ Lilliefors.. 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ	14
2.2	แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน	33
4.1	Scree Plot ($\mathbf{Y}_1$)	49
4.2	ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ($\mathbf{Y}_1$) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	52
4.3	แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{\mathbf{Y}}_1'$	57
4.4	Scree Plot ($\mathbf{Y}_2$)	60
4.5	ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ($\mathbf{Y}_2$) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	62
4.6	แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{\mathbf{Y}}_2'$	67
4.7	Scree Plot ($\mathbf{Y}_3$)	69
4.8	ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ($\mathbf{Y}_3$) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	72
4.9	แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{\mathbf{Y}}_3'$	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

"ข้าราชการ เป็น ข้าของแผ่นดิน" คำกล่าวนี้ สามารถอธิบายถึงอาชีพข้าราชการได้อย่างชัดเจน เนื่องจากข้าราชการมีหน้าที่ให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน อย่างเป็นธรรมและทั่วถึง รวมทั้งรักษาและส่งเสริมผลประโยชน์ของประเทศชาติ เพื่อพัฒนาประเทศให้ไปสู่ความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคง ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอาชีพข้าราชการได้รับการยกย่องจากสังคมว่าเป็นอาชีพที่มีเกียรติ มีศักดิ์ศรี เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และเป็นสื่อกลางระหว่างหน่วยงานภาครัฐกับประชาชน มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการบ้านเมืองให้เป็นไปอย่างมีระบบแบบแผน ดังนั้นไม่ว่าจะกี่ยุคกี่สมัยรัฐบาลจะมีนโยบายเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงาน และนโยบายในการช่วยเหลือและสนับสนุนข้าราชการหลายด้าน ทั้งด้านความเป็นอยู่ ค่าครองชีพ และสวัสดิการต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยต่อการดำเนินชีวิตของข้าราชการ และครอบครัว เพื่อก่อให้เกิดขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลังความสามารถ และเป็นฟันเฟืองในการขับเคลื่อนประเทศชาติให้มีความก้าวหน้ามั่นคงต่อไป (เยาวพา, 2555)

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน พ.ศ. ๒๕๕๑ กำหนดไว้ว่า "ข้าราชการพลเรือน" หมายความว่า บุคคลซึ่งได้รับบรรจุและแต่งตั้งตามพระราชบัญญัตินี้ให้รับราชการ โดยได้รับเงินเดือนจากเงินงบประมาณในกระทรวง กรมฝ่ายพลเรือน

ข้าราชการพลเรือนสามัญ คือ ข้าราชการที่ปฏิบัติหน้าที่ราชการในกระทรวง กรมฝ่ายพลเรือน ซึ่งได้รับการบรรจุแต่งตั้งตามพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน พ.ศ. ๒๕๕๑ แบ่งออกเป็นประเภทย่อย 4 ประเภท คือ ประเภทบริหาร ประเภทอำนวยการ ประเภทวิชาการ และประเภททั่วไป การคัดเลือกบุคคลเพื่อบรรจุและแต่งตั้งเป็นข้าราชการพลเรือนสามัญ จะดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (สำนักงาน ก.พ.) หรือในบางกรณีอาจมีการมอบหมายให้กรมต้นสังกัด เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกฯ ซึ่งการสอบจะแบ่งออกเป็น 3 ภาค คือ ภาคความรู้ความสามารถทั่วไป (ภาค ก.) ภาคความรู้ความสามารถเฉพาะตำแหน่ง (ภาค ข.) และภาคความเหมาะสมกับตำแหน่ง (ภาค ค.) จากรายงานกำลังคนภาครัฐในฝ่ายพลเรือน ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ปีงบประมาณ 2555 (ณ วันที่ 1 เมษายน 2555) เฉพาะในส่วนของข้าราชการพลเรือนสามัญ (โดยรวมถึงข้าราชการพลเรือนในพระองค์) ซึ่งปฏิบัติงานในกระทรวง กรมต่างๆ และอยู่ในความดูแลของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) มีจำนวนตำแหน่งข้าราชการพลเรือนสามัญทั้งสิ้น 391,135 ตำแหน่ง โดยเป็นเป็นตำแหน่งว่างจำนวน 28,601 ตำแหน่ง (ร้อยละ 7.31) และเป็นตำแหน่งที่มีคนครองจำนวน 362,354 ตำแหน่ง (ร้อยละ 92.69) ปฏิบัติงานในกระทรวง กรมต่าง ๆ รวม 149 ส่วนราชการ โดยมีหน่วยงาน และอัตรากำลังกระจายในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ สำหรับข้าราชการพลเรือนสามัญที่ปฏิบัติงานในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑลมีจำนวน 97,105 คน จำแนกเป็นกรุงเทพมหานคร 74,693 คน, นนทบุรี 15,447 คน, ปทุมธานี 3,883 คน และสมุทรปราการ 3,082 คน ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วง 1 ทศวรรษที่ผ่านมา ส่งผลให้ภาคครัวเรือนมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าในระหว่างปี 2545 - 2554 ครัวเรือนมีระดับรายได้ และมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากที่มีรายได้เฉลี่ย 13,736 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน ในปี 2545 เพิ่มเป็น 23,236 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน ในปี 2554 ซึ่งหมายถึงอำนาจการซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคของครัวเรือนสูงขึ้นตามไปด้วย จากที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 10,889 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน ในปี 2545 เพิ่มเป็น 17,403 บาทต่อเดือนต่อครัวเรือน ในปี 2554 แต่อย่างไรก็ดีนโยบายการกระตุ้นเศรษฐกิจของภาครัฐ และเอกชน ไม่ว่าจะเป็นการเปิดการค้าเสรี การปล่อยสินเชื่อให้แก่ครัวเรือน และการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน กลับส่งผลให้ภาคครัวเรือนประสบกับปัญหาหนี้สินที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากที่มีปริมาณหนี้สินเฉลี่ย 82,485 บาทต่อครัวเรือนในปี 2545 เพิ่มเป็น 134,900 บาทต่อครัวเรือนในปี 2554 สอดคล้องกับผลการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากข้าราชการ (ในสังกัด ก.พ.) ที่ตกเป็นตัวอย่าง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายได้ ค่าใช้จ่าย ภาวะหนี้สิน ตลอดจนสภาพความเป็นอยู่ของครอบครัวของข้าราชการ พบว่าในปี 2555 ครอบครัวข้าราชการทุกตำแหน่งทั่วประเทศ มีรายได้เฉลี่ยเดือนละ 49,915 บาท มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเดือนละ 41,081 บาท และมีหนี้สินเฉลี่ย 1,111,425 บาทต่อครอบครัวที่มีหนี้ คิดเป็นร้อยละ 83.2 ในจำนวนนี้เป็นหนี้สินเพื่อที่อยู่อาศัยมากที่สุด ร้อยละ 54.7 รองลงมาเพื่อซื้อหรือซ่อมแซมยานพาหนะ ร้อยละ 16.5 เพื่อใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภค ร้อยละ 15.4 เพื่อการลงทุนในธุรกิจของครอบครัว ร้อยละ 5.9 เพื่อใช้ในการศึกษา ร้อยละ 3.6 เพื่อการลงทุนอื่น (ซื้อหุ้น หลักทรัพย์ ฯลฯ) ร้อยละ 1.8 และเพื่อการใช้จ่ายอื่น ๆ ร้อยละ 2.1

นอกจากนี้ยังพบว่า ข้าราชการประเภททั่วไป มีสัดส่วนของครอบครัวที่เป็นหนี้สูงสุด ร้อยละ 86.3 รองลงมาคือข้าราชการประเภทวิชาการ ร้อยละ 83.4 ข้าราชการประเภทอำนวยการ ร้อยละ 65.5 และข้าราชการประเภทบริหารมีสัดส่วนที่เป็นหนี้ต่ำสุด ร้อยละ 31.9 เมื่อพิจารณาจำนวนเงินที่เป็นหนี้ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามประเภทและระดับตำแหน่งที่สูงขึ้น กล่าวคือ ข้าราชการประเภทบริหารมีจำนวนหนี้สินเฉลี่ยสูงสุด 1,511,645 บาทต่อครอบครัว รองลงมาคือข้าราชการประเภทอำนวยการมีหนี้สินเฉลี่ย 1,478,840 บาทต่อครอบครัว ข้าราชการประเภทวิชาการมีหนี้สินเฉลี่ย 1,160,766 บาทต่อครอบครัว และข้าราชการประเภททั่วไปมีหนี้สินเฉลี่ยต่ำสุด 996,931 บาทต่อครอบครัว เมื่อเปรียบเทียบกับผลการสำรวจในปี 2553 พบว่าหนี้สินมีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.9 ต่อปี ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.6 ต่อปี และที่รายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.9 ต่อปี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556)

จากอัตราการเพิ่มขึ้นของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ทำให้หลายฝ่ายเกิดความกังวลว่า หนี้สินที่เพิ่มสูงขึ้นนี้อาจจะนำไปสู่ปัญหาภาวะเศรษฐกิจในอนาคตได้ เนื่องจากข้าราชการพลเรือนสามัญเป็นส่วนหนึ่งของภาคครัวเรือน ซึ่งเป็นหน่วยทางเศรษฐกิจที่มีจำนวนมาก และเป็นหน่วยที่มีผลต่อการตัดสินใจที่สำคัญอันจะส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจได้ ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ โดยเฉพาะข้าราชการพลเรือนสามัญที่ปฏิบัติงานในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เนื่องจากเป็นเมืองใหญ่มีข้าราชการปฏิบัติงานอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อได้ทราบปัญหาที่แท้จริง และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้ตรงจุดเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาหนี้สินรุงรังในอนาคตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในแต่ละระดับตำแหน่งจำนวน 3 ประเภท คือ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และ ประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 ซึ่งทำการสำรวจทุก 2 ปี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 - 31 พฤษภาคม 2555 โดยใช้แบบสอบถาม ทำการสัมภาษณ์ข้าราชการพลเรือนที่ถูกเลือกเป็นหน่วยที่ตกเป็นตัวอย่าง หรือในบางกรณีที่ไม่สามารถสัมภาษณ์ได้อาจจำเป็นต้องทอดแบบไว้ให้ผู้ตอบสัมภาษณ์เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม ในการศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทุกตำแหน่งประเภท ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) เท่านั้น ไม่รวม ข้าราชการส่วนท้องถิ่น อัยการ ตุลาการ ทหาร ตำรวจ ครู และข้าราชการการเมือง

1.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) โดยใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) เนื่องจากตัวแปรอิสระที่ใช้มีเป็นจำนวนมาก และตัวแปรอิสระบางตัวอาจมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) โดยการหมุนแกนปัจจัยให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax with Kaizer Normalization) มาช่วยในการจัดกลุ่มตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญในแต่ละระดับตำแหน่ง 3 ประเภท คือ ประเภททั่วไป (Y_1) ประเภทวิชาการ (Y_2) และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3)

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) การศึกษาในครั้งนี้มีตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาทั้งสิ้น 26 ตัวแปร ดังนี้

X_1 = เพศ โดยให้ X_1 = 1 คือ เพศชาย และ X_2 = 0 คือ เพศหญิง

X_2 = อายุ

X_3 = อายุราชการ

X_4 = วุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน

โดยให้ ประเภททั่วไป X_4 = 1 คือ ปวช.

ประเภทวิชาการ X_4 = 1 คือ ปริญญาตรี,

ประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร X_4 = 1 คือ ปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X_5 = สถานภาพสมรส โดยให้ X_{5_1} = 1 คือ โสด

X_{5_2} = 1 คือ สมรส

X_6 = จำนวนสมาชิกในครอบครัว

X_7 = จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่ทำงาน และมีรายได้

X_8 = จำนวนผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดูของข้าราชการ

X_9 = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย

X_{10} = ค่าอาหารและเครื่องดื่ม

X_{11} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครอบครัว

X_{12} = ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัว และค่าใช้จ่ายสมทบ

X_{13} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย

X_{14} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรองเท้า

X_{15} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้และบริการส่วนบุคคล

X_{16} = ค่าเวชภัณฑ์และค่าตรวจรักษาพยาบาล

X_{17} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร

X_{18} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา

X_{19} = ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง และกิจกรรมทางศาสนา

X_{20} = ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค

X_{21} = ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน

X_{22} = เงินออม/เงินฝาก

X_{23} = เงินเดือน/ค่าตอบแทนจากการทำงาน (เงินประจำตำแหน่ง ค่าครองชีพ สวัสดิการ ฯลฯ)

X_{24} = เงินอื่น ๆ (ค่าเช่าทรัพย์สิน กำไรจากการทำธุรกิจส่วนตัว/การเกษตร ฯลฯ)

X_{25} = ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้สิน (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย)

X_{26} = จำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน

1.5 คำนิยามศัพท์

ครอบครัวข้าราชการ หมายถึง ครอบครัวที่ประกอบด้วย

1) ข้าราชการ และ
2) คู่สมรส
3) บุตรที่ยังไม่ได้ทำงาน

} **(ไม่ว่าจะอาศัยอยู่ด้วยกันกับข้าราชการหรือไม่ก็ตาม)**

4) บิดา มารดา ญาติพี่น้อง บุตรบุญธรรม และผู้อาศัยที่ข้าราชการต้องอุปการะเลี้ยงดู (และอาศัยอยู่ด้วยกันกับข้าราชการ หรืออาศัยอยู่กับคู่สมรส หรือบุตรของข้าราชการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่รวม บุคคลต่อไปนี้เป็นสมาชิกของครอบครัวข้าราชการ

- บุตรที่ทำงาน แม้ว่าจะอาศัยอยู่กับข้าราชการ
- บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ผู้ที่ข้าราชการต้องอุปการะเลี้ยงดู แต่ไม่ได้อาศัยอยู่กับข้าราชการ หรือคู่สมรส หรือบุตรของข้าราชการ
- คนรับใช้/ลูกจ้างในธุรกิจ

ผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดู หมายถึง บุคคลที่เป็นภาระของข้าราชการที่จะต้องอุปการะส่งเสียเลี้ยงดูเป็นประจำ ซึ่งอาจจะอาศัยอยู่ด้วยกันกับข้าราชการ หรืออยู่ที่อื่นก็ได้ ผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดูของข้าราชการได้แก่

1) คู่สมรส
2) บุตรที่ยังไม่เข้าเรียน/ไม่เรียน
3) บุตรที่กำลังเรียน
4) บุตรที่เรียนจบแล้วแต่ไม่มีงานทำ
5) บิดา มารดา ญาติพี่น้อง
6) บุคคลอื่น ๆ เช่น บุตรบุญธรรม

ไม่รวม บุคคลต่อไปนี้เป็นผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดู

- บุตรที่ทำงาน แม้ว่าจะอาศัยอยู่กับข้าราชการ
- คนรับใช้/ลูกจ้างในธุรกิจ

หนี้สิน หมายถึง มูลค่าหนี้จากการกู้ยืมเพื่อใช้อุปโภคบริโภคในครอบครัว เช่น เช่าซื้อบ้าน/ที่ดิน สิ่งของเครื่องใช้ และใช้จ่ายในครอบครัวข้าราชการ ตลอดจนเพื่อใช้ในการทำธุรกิจ/การลงทุน รวมถึงการค้างชำระ หรือซื้อเชื่อสินค้าอุปโภคบริโภคที่ใช้ในครอบครัว เงินที่ต้องส่งแชร์ที่เปียแล้ว ค่าบัตรเครดิตที่เรียกเก็บแล้ว และที่ค้างชำระ เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง ค่าใช้จ่ายของข้าราชการ และสมาชิกในครอบครัวข้าราชการ (คู่สมรส บุตรที่ยังไม่ได้ทำงาน และผู้อยู่ในความอุปการะ) ที่ต้องจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ เพื่อใช้ในการดำรงชีพ อาทิเช่น

- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย ได้แก่ ค่าเช่าบ้าน/ที่ดิน ค่าซ่อมแซมบ้าน ค่าจ้างติดตั้ง/ซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ประปา เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครอบครัว ได้แก่ ค่าเครื่องเรือนและเฟอร์นิเจอร์ เครื่องครัว เครื่องนอน ค่าเชื้อเพลิง/แสงสว่าง เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค ได้แก่ ภาษีเงินได้ ค่าธรรมเนียม/ค่าปรับดอกเบี้ยจ่าย/ดอกเบี้ยแชร์ เงินบริจาค ค่าซื้อหวย/การพนัน เป็นต้น

ไม่รวม - ค่าใช้จ่ายที่สามารถใช้สิทธิ์เบิกได้จากสวัสดิการของรัฐ/เอกชน

- ค่าสินค้าและบริการที่**ได้รับมาฟรี** หรือ**ผลิตขึ้นใช้เอง**

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน หมายถึง รายได้ประเภทต่าง ๆ ของข้าราชการและคู่สมรส ทั้งที่ได้รับจากการทำงาน เช่น เงินเดือน ค่าจ้าง กำไรจากการทำธุรกิจส่วนตัว และที่ได้รับจากการให้เช่าทรัพย์สิน ดอกเบี้ยเงินกู้ รวมทั้งเงินที่ได้รับจากนายจ้างเป็นสวัสดิการต่าง ๆ เช่น เงินช่วยเหลือบุตรค่ารักษาพยาบาล ค่าเล่าเรียนบุตร เป็นต้น

ไม่รวม เงินที่สามารถ**ใช้สิทธิ์เบิกได้**จากสวัสดิการของรัฐ/เอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายของรัฐ เกี่ยวกับอัตราเงินเดือน เงินประจำตำแหน่ง ค่าตอบแทน สวัสดิการและประโยชน์เกื้อกูลสำหรับข้าราชการพลเรือนเพื่อให้เหมาะสมกับภาวะการครองชีพในปัจจุบัน และคาดว่าน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่สนใจต่อไป

2) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผน และกำหนดนโยบายในการแก้ไขปัญหาการเป็นหนี้ของข้าราชการได้อย่างเหมาะสม

3) เป็นข้อมูลในการจัดรูปแบบของสินเชื่อ และการกำหนดสัดส่วนการชำระหนี้ที่เหมาะสมสำหรับข้าราชการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเรื่องหนี้สิน

2.2 ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้

2.3 ทฤษฎีความต้องการถือเงิน

2.4 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเรื่องหนี้สิน

2.1.1 ความหมายของหนี้สิน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานพุทธศักราช 2525 ให้คำนิยาม หนี้สิน คือ เงินที่ผู้หนึ่งติดค้างอยู่ซึ่งจะต้องใช้ให้แก่อีกผู้หนึ่ง

หนี้สิน หมายถึง มูลค่าหนี้จากการกู้ยืมเพื่อใช้อุปโภคบริโภคในครอบครัว เช่น เช่าซื้อบ้าน/ที่ดิน สิ่งของเครื่องใช้ และใช้จ่ายในครอบครัวข้าราชการ ตลอดจนเพื่อใช้ในการทำธุรกิจ/การลงทุน รวมถึงการค้างชำระ หรือซื้อเชื่อสินค้าอุปโภคบริโภคที่ใช้ในครอบครัว เงินที่ต้องส่งแชร์ที่เปียแล้ว ค่าบัตรเครดิตที่เรียกเก็บแล้ว และที่ค้างชำระ เป็นต้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2555)

หนี้สิน มีความหมายแตกต่างกันตามทฤษฎี หรือแนวคิดทางการบัญชี ดังต่อไปนี้

Paton ให้ความหมายของหนี้สินตามทฤษฎีความเป็นหน่วยงาน (Entity Theory) ว่า หนี้สิน คือ สิทธิเรียกร้องเหนือสินทรัพย์ของกิจการ หนี้สินจะมีลักษณะเช่นเดียวกับส่วนของเจ้าของ เนื่องจากสินทรัพย์เท่ากับหนี้สินและส่วนของเจ้าของรวมกัน ซึ่งไม่ได้มีการระบุถึงการแบ่งแยกระหว่างเจ้าหนี้ และส่วนของเจ้าของ

Vatter ให้ความเห็นไว้ใน The Fund Theory of Accounting and Its Implication for Financial Reports โดยเน้นทฤษฎีเงินกองทุน (Fund Theory) ว่า ความแตกต่างระหว่างหนี้สินและส่วนของเจ้าของเกิดจากข้อจำกัดทางการเงิน ข้อบังคับทางกฎหมาย และดุลยพินิจของผู้บริหาร หนี้สินตามทฤษฎีนี้จึงหมายถึง ภาระผูกพัน หรือข้อจำกัดในการใช้สินทรัพย์ ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดทางกฎหมาย สัญญา ข้อจำกัดทางการเงิน ข้อตกลงอื่น และนโยบายของผู้บริหาร หนี้สินและส่วนของเจ้าของเป็นเสมือนข้อจำกัดของสินทรัพย์

Kohler ให้ความหมายของหนี้สินใน A Dictionary for Accountant ไว้ 2 ความหมาย คือ

หนี้สิน หมายถึง จำนวนที่บุคคลหนึ่งเป็นหนี้อีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งจะต้องมีการชำระหนี้ หรือปลดเปลื้องหนี้สินโดยการชำระเงินสด สินค้าและบริการ หรือสินทรัพย์อื่น

หนี้สิน หมายถึง รายการทางด้านขวาของงบดุล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Paton ตามทฤษฎีความเป็นหน่วยงาน

American Accounting Association (AAA) ให้ความหมายของหนี้สินในหนังสือ Accounting Concept and Standard Underiying Corporate Financial Statements ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนี้สิน หมายถึง สิทธิเรียกร้องของเจ้าหนี้ที่มีต่อกิจการ ซึ่งเป็นผลของเหตุการณ์ในอดีต สิทธิเรียกร้องดังกล่าวจะถูกชดใช้ด้วยสินทรัพย์ของกิจการ

AICPA ให้ความหมายของหนี้สินในหนังสือ Accounting Terminology Bulletin No. 1 ไว้ว่า หนี้สิน หมายถึงจำนวนที่เป็นยอดดุลเครดิต ซึ่งจะต้องยกยอดไปงวดต่อไปเมื่อมีการปิดบัญชี นอกจากจำนวนดังกล่าวจะเป็นยอดดุลเครดิตที่จะต้องนำไปหักสินทรัพย์ ดังนั้น บัญชีต่าง ๆ ที่มียอดดุลทางด้านเครดิตทุกรายการ (ยกเว้นบัญชีปรับมูลค่าสินทรัพย์) จะต้องถือเป็นหนี้สิน โดยนัยนี้บัญชีทุน และบัญชีสำรองต่าง ๆ จึงถือเป็นหนี้สินด้วย ด้วยเหตุผลที่ว่าบัญชีเหล่านี้แสดงถึงสิทธิที่อยู่เหนือสินทรัพย์ของผู้ถือหุ้น ซึ่งกิจการต้องชำระคืนในที่สุด ถึงแม้ว่าการชำระคืนดังกล่าวมิได้มีกำหนดเวลาที่แน่นอนเช่นเดียวกับเจ้าหนี้ก็ตาม

คำศัพท์ที่ใช้ในมาตรฐานการบัญชี ของสภาวิชาชีพบัญชี (2557) ให้คำจำกัดความของหนี้สินว่า

หนี้สิน หมายถึง ภาระผูกพันในปัจจุบันของกิจการ ซึ่งเป็นผลจากเหตุการณ์ในอดีตที่การชำระภาระผูกพันนั้น คาดว่าจะส่งผลให้กิจการต้องสูญเสียทรัพยากรที่มีประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ

นอกจากนี้แล้วยังมีนักวิชาการได้ให้คำนิยามของหนี้สิน ซึ่งอัจฉราพร โชติพฤกษ์ ได้ให้คำนิยาม หนี้สิน หมายถึง จำนวนเงินที่บุคคลหรือกิจการค้าเป็นหนี้ต่อบุคคลภายนอก เป็นภาระผูกพันตามกฎหมายในปัจจุบันของกิจการ อันเกิดจากการค้าหรือการกระทำในอดีตมีผลทำให้กิจการต้องชำระหนี้ตามภาระที่ได้ผูกพันนั้นในอนาคต ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ได้ให้คำนิยาม หนี้สินของครัวเรือน หมายถึง จำนวนเงินกู้ยืมทั้งหมดของสมาชิกในครัวเรือนที่ค้างชำระจากสถาบันการเงินและบุคคลอื่นนอกครัวเรือน และหนี้ที่เกิดจากการเช่าซื้อ การซื้อสินค้าผ่อน/การซื้อเชื่อสินค้า การจำนำ การจำนอง และเงินส่งแชร์ตาย เป็นต้น

2.1.2 การจัดประเภทของหนี้สิน

การจัดประเภทของหนี้สิน โดยใช้เกณฑ์รอบระยะเวลาการดำเนินงานตามปกติเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งหนี้สินเป็น 2 ประเภท คือ หนี้สินหมุนเวียน และ หนี้สินไม่หมุนเวียน

2.1.2.1 หนี้สินหมุนเวียน (Current Liabilities) มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 37 (ปรับปรุง 2557) เรื่องการนำเสนองบการเงิน ได้กำหนดการจัดประเภทหนี้สินหมุนเวียน เมื่อหนี้สินนั้นเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

1) คาดว่าจะมีการชำระภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ

2) ถือไว้โดยมีวัตถุประสงค์เบื้องต้นคือมีไว้เพื่อค้า

3) ถึงกำหนดชำระภายใน 12 เดือนนับจากรอบระยะเวลารายงาน หรือ

4) กิจการไม่มีสิทธิอันปราศจากเงื่อนไข ให้เลื่อนการชำระหนี้ออกไปอีกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือน นับจากรอบระยะเวลารายงาน

หนี้สินที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขข้างต้น ให้จัดประเภทเป็นหนี้สินไม่หมุนเวียน (สภาวิชาชีพบัญชี, 2557)

ดังนั้นหนี้สินหมุนเวียนจึงหมายถึง หนี้สินหรือภาระผูกพันที่จะถึงกำหนดชำระภายใน 12 เดือน นับจากรอบระยะเวลารายงาน หรือเป็นหนี้สินที่กิจการคาดว่าจะจ่ายชำระหนี้สินนั้นภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ การชำระหนี้สินหรือภาระผูกพันอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การจ่ายเงินสด การจ่ายชำระด้วยสินทรัพย์หมุนเวียน การโอนสินทรัพย์อื่น การให้บริการของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจการในอนาคต การเปลี่ยนภาระผูกพันเดิมเป็นภาระผูกพันใหม่โดยการก่อหนี้สินอื่นขึ้นใหม่เพื่อชำระหนี้สินเดิม เป็นต้น หนี้สินหมุนเวียนได้แก่ เงินเบิกเกินบัญชีธนาคารและเงินกู้ยืมระยะสั้นจากสถาบันการเงิน เจ้าหนี้การค้าและตั๋วเงินจ่ายระยะสั้น เงินกู้ยืมระยะยาวที่ถึงกำหนดชำระภายในหนึ่งปีนับจากวันที่ในรอบระยะเวลารายงาน เงินกู้ยืมระยะสั้นจากบุคคลหรือกิจการที่เกี่ยวข้องกัน เงินกู้ยืมระยะสั้นอื่น หนี้สินหมุนเวียนอื่น เช่น ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย รายได้รับล่วงหน้า เป็นต้น โดยปกติหนี้สินจะบันทึกด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ต้องใช้ในการจ่ายชำระหนี้สินนั้น แต่เนื่องจากหนี้สินหมุนเวียนเป็นหนี้สินระยะสั้น มีกำหนดระยะเวลาในการชำระหนี้ภายใน 12 เดือน นับจากวันที่ในรอบระยะเวลารายงาน หรือภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดกับจำนวนกระแสเงินสดที่ต้องจ่ายชำระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะบันทึกบัญชีหนี้สินหมุนเวียนด้วยจำนวนกระแสเงินสดที่ต้องจ่ายชำระหนี้สินนั้น

2.1.2.2. หนี้สินไม่หมุนเวียน (Non - Current Liabilities) หรืออาจเรียกว่า หนี้สินระยะยาว (Long-term Liabilities) หมายถึง หนี้สินหรือภาระผูกพันที่มีระยะเวลาการชำระนานเกินกว่า 12 เดือน หรือเกินกว่าหนึ่งรอบระยะเวลาดำเนินงานปกติของกิจการ หรือกิจการคาดว่าจะชำระหนี้นั้นภายในระยะเวลาที่เกินกว่ารอบระยะเวลาดำเนินงานปกติ หนี้สินไม่หมุนเวียนได้แก่ เงินกู้ยืมระยะยาวจากบุคคลหรือกิจการที่เกี่ยวข้องกัน เงินกู้ยืมระยะยาวอื่น หุ้นกู้ ตั๋วเงินจ่ายระยะยาว หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น ประมาณการหนี้สินเงินบำนาญ หนี้สินเงินทุนเลี้ยงชีพและบำเหน็จ เป็นต้น หนี้สินไม่หมุนเวียน หรือหนี้สินระยะยาว จะบันทึกบัญชีด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ต้องใช้ในการจ่ายชำระหนี้

2.2. ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้

สำหรับแนวคิดทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นหนี้ที่จะกล่าวถึงในที่นี้ประกอบด้วย ทฤษฎีการบริโภคแบบรายได้สมบูรณ์ (Absolute Income Hypothesis) ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income Hypothesis) ทฤษฎีได้ถาวร (Permanent Income Theory of Consumption) ทฤษฎีการบริโภคแบบช่วงอายุขัย หรือทฤษฎีวัฏจักรชีพ (Life Cycle Theory of Consumption) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 สมมติฐานการบริโภคแบบรายได้สมบูรณ์ (Absolute Income Hypothesis)

วันรักษ์ (2551) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้สมบูรณ์ซึ่งเป็นแนวคิดของ Jhon Maynard Keynes ที่ว่าด้วยการบริโภคและการลงทุน โดยการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของบุคคลจะขึ้นอยู่กับรายได้สุทธิที่สามารถใช้จ่ายได้จริง หรือรายได้พึ่งรายจ่าย (Disposable Income) กล่าวคือ บุคคลจะมีการบริโภคเพิ่มขึ้นเมื่อมีรายได้สุทธิที่สามารถนำไปใช้จ่ายได้จริงเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันหากบุคคลมีรายได้สุทธิที่สามารถนำไปใช้จ่ายได้จริงลงลง บุคคลนั้นจะมีระดับการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคลดลง

2.2.2 ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income Hypothesis)

ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income Hypothesis) เป็นแนวคิดของ Jame S. Duesenerry (1959) ที่ว่าการบริโภคไม่ได้มีความสัมพันธ์เฉพาะกับรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบูรณ์เท่านั้น แต่ยังมีความสัมพันธ์กับรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income) นอกจากนี้สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง (2546) ได้กล่าวถึงพื้นฐานของข้อสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบใน 2 ลักษณะที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค คือ

1) พฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคแต่ละคน จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากกว่าการบริโภคของตนเองเพียงคนเดียว โดยผู้บริโภคแต่ละคนจะทำการเปรียบเทียบรายได้ของตนเองกับคนอื่น ๆ ในสังคม โดยผู้บริโภคจะพยายามรักษามาตรฐานการครองชีพของตนเอง ให้ใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานของสังคม และผู้บริโภคจะพยายามลอกเลียนพฤติกรรมการบริโภคของคนอื่น ๆ ในสังคมด้วย

2) การบริโภคในปัจจุบันถูกกำหนดโดยแบบแผนของการบริโภคในอดีต กล่าวคือ ผู้บริโภคจะพยายามรักษามาตรฐานการบริโภคของตัวเองกับระดับรายได้สูงสุดที่เคยได้รับมาก่อน เมื่อใดก็ตามที่รายได้ของตนเองลดลงต่ำกว่ารายได้สูงสุดที่ตนเองเคยได้รับมาก่อน ผู้บริโภคจะไม่ค่อยลดระดับการบริโภคของตนเองมากนัก เพราะมีความเคยชินกับมาตรฐานการบริโภคแบบเดิม

2.2.3 ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้ถาวร (Permanent Income Hypothesis)

ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้ถาวรได้พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Milton Friedman (1957) ซึ่งได้กำหนดรายได้ออกเป็น 2 ส่วน คือ รายได้ถาวร (Permanent Income) และรายได้ชั่วคราว (Transitory Income) และกำหนดลักษณะการบริโภคออกเป็น 2 ส่วนเช่นกัน คือ การบริโภคถาวร (Permanent Consumption) และการบริโภคแบบชั่วคราว (Transitory Conumption) ในทฤษฎีนี้ เชื่อว่าครัวเรือนจะมีพฤติกรรมในการจัดสรร รายได้เพื่อการบริโภค โดยอ้างอิงกับรายได้ในระยะยาวที่คาดว่าจะได้รับ ตามทฤษฎีนี้เป็นเรื่องของการคาดการณ์ และการวางแผนในระยะยาว กล่าวคือ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนจะขึ้นอยู่กับรายได้ถาวร โดยครัวเรือนจะไม่ทำการบริโภคในส่วนของรายได้ชั่วคราว ดังนั้นเงินส่วนที่เหลือที่ไม่ได้ทำการบริโภคจะถือเป็นเงินออม ซึ่งสามารถเกิดได้ทั้งจากส่วนของรายได้ถาวร และรายได้ชั่วคราว

2.2.4 สมมติฐานการบริโภคแบบช่วงอายุขัย (Life Cycle Hypothesis)

เป็นแนวคิดของ Franco Modigliani และ Albert Ando (1963) ซึ่งสรุปได้ว่า ระดับการบริโภคของบุคคลมิได้ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ ณ เวลาปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับรายได้ที่บุคคลนั้นคาดว่าจะได้รับในอนาคต โดยบุคคลจะมีแบบแผนของรายได้ตลอดชั่วชีวิตของเขา ซึ่งในช่วงอายุน้อยบุคคลจะมีรายได้ต่ำมาก แต่ในขณะเดียวกันบุคคลนั้นก็ยังต้องการการบริโภคในการดำรงชีวิต นั่นคือ บุคคลจะมีระดับการบริโภคสูงกว่าระดับรายได้ แสดงว่าในช่วงนั้นเขาจะมีการออมติดลบ (dissaving) หรือมีหนี้สินเกิดขึ้น แต่เมื่อบุคคลนั้นอายุมากขึ้นประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ระดับรายได้ของเขาก็จะสูงขึ้น นั่นคือ บุคคลจะมีระดับรายได้สูงกว่าระดับการบริโภค เงินส่วนที่เหลือจากการบริโภคถูกนำไปออม และเมื่อเข้าสู่สัยสูงอายุ ระดับรายได้จะค่อย ๆ ลดลงไปจนอยู่ในระดับต่ำเกือบเท่าตอนต้น ในขณะที่การบริโภคยังคงสูงอยู่ บุคคลจะกลับมามีการออมเป็นลบอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ทฤษฎีความต้องการถือเงิน

ทฤษฎีความต้องการถือเงินของจอร์น เมนาร์ด (John Maynard Keynes) มีรากฐานมาจากทฤษฎีความต้องการถือเงินของมาร์แชลล์ ในเรื่องปริมาณเงินในรูปความต้องการถือเงิน (cash balance quantity of money) ที่มีความเห็นว่าบุคคลจะถือเงินจำนวนหนึ่งเพื่อความสะดวกในการใช้จ่าย และเพื่อมิให้เกิดปัญหาการขาดสภาพคล่อง แต่ตามแนวคิดของเคนส์นั้นเห็นว่า เงินมิได้มีบทบาทเพียงตัวกลางในการแลกเปลี่ยนเท่านั้น แต่เงินยังเป็นสินทรัพย์ (asset) ประเภทหนึ่งซึ่งได้แก่ หุ้นกู้ หรือพันธบัตร (bond) การที่ประชาชนจะเลือกการถือเงินกับการถือพันธบัตรนั้นมีปัจจัยที่สำคัญในการกำหนด นั่นคือ ระดับรายได้ และอัตราดอกเบี้ย กล่าวคือถ้าอัตราดอกเบี้ยสูงความต้องการถือเงินของประชาชนจะน้อย เพราะประชาชนจะเลือกถือหลักทรัพย์มากกว่า หรือในทางตรงกันข้ามถ้าอัตราดอกเบี้ยต่ำลง ความต้องการถือเงินของประชาชนจะมากขึ้น เพราะประชาชนเลือกที่จะถือหลักทรัพย์น้อยลง นอกจากนี้เคนส์ยังได้อธิบายถึงความต้องการถือเงิน หรืออุปสงค์ต่อเงิน (Demand for money) ซึ่งกล่าวได้ว่าบุคคลจะมีความปรารถนาในการถือเงินด้วยจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ (บัญชา, 2536)

2.3.1 เพื่อการจับจ่ายใช้สอย (Transaction Demand)

ทั้งนี้เกิดจากความจำเป็นที่บุคคลในสังคม หรือในระบบเศรษฐกิจจะต้องการถือเงินสดเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน ซึ่งความต้องการถือเงินเพื่อการใช้จ่ายในชีวิตประจำวันนี้จะมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับรายได้ของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ก็ยังมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาประกอบในการกำหนดความต้องการถือเงิน เช่น ระดับมาตรฐานค่าครองชีพ ความถี่ของระยะเวลาที่ได้รับรายได้ด้วย โดยเรื่องของอุปสงค์ของการถือเงินเพื่อการจับจ่ายใช้สอยนั้น จะมีเรื่องของมูลค่าการซื้อขายแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจในรอบระยะเวลาใดเวลาหนึ่งนั้น จะมีรวมถึงการซื้อขายสินค้า/บริการขั้นสุดท้าย และการซื้อขายสินค้า/บริการขั้นกลาง ตลอดจนการซื้อขายสินทรัพย์สินทางการเงิน ซึ่งจะทำให้มูลค่ารวมของสิ่งที่กล่าวมานี้มีมูลค่าที่มากว่าค่าผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น (Gross National Product : GNP) โดยอยู่ในข้อสมมุติฐานที่ว่า สัดส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น กับมูลค่าของการซื้อขายทั้งหมดนั้นคงที่ ซึ่งจะส่งผลให้อุปสงค์ของเงินเพื่อจับจ่ายใช้สอยกับรายได้ประชาชาติ (National Income) เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันเสมอ โดยความต้องการถือเงินของครัวเรือน อันเนื่องมาจากสาเหตุทางด้านรายได้ และความต้องการที่จะถือเงินของหน่วยธุรกิจอันเนื่องมากจากสาเหตุทางด้านธุรกิจ ซึ่งต่างก็มีความสำคัญต่อการถือเงินของระบบเศรษฐกิจทั้งหมดโดยรวมทั้งสองสิ่งเช่นกัน

2.3.2 เพื่อเหตุฉุกเฉิน (Precautionary Demand)

ทั้งนี้เกิดจากความจำเป็นที่บุคคลในสังคม หรือในระบบเศรษฐกิจจะต้องการถือเงินสดเพื่อสำหรับในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น การเจ็บป่วย เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด เป็นต้น ซึ่งในความต้องการถือเงินประเภทนี้ก็จะมีความสัมพันธ์กับรายได้ของแต่ละบุคคลเช่นเดียวกัน (วเรศ, 2539) และ (แสงจันทร์, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 เพื่อเก็งกำไร (Speculative Demand)

ทั้งนี้เกิดจากการถือเงินไว้โดยมีวัตถุประสงค์ในการมุ่งหวังผลกำไร ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนของอัตราดอกเบี้ยในตลาดเงินตรา ซึ่งความต้องการในรูปแบบนี้จะมีความสัมพันธ์กับอัตราดอกเบี้ยในลักษณะที่แปรผกผันกัน นั่นแสดงว่าถ้าหากคาดว่าอัตราดอกเบี้ยในอนาคตน่าจะสูงขึ้น ก็จะทำให้คนเปลี่ยนสินทรัพย์ที่ตนถืออยู่ เช่น พันธบัตร มาอยู่ในรูปของเงินสดทันที ซึ่งหากไม่ยอมสละอัตราดอกเบี้ยที่ได้รับเพียงเล็กน้อยนี้ ก็อาจจะต้องพบกับการขาดทุนในส่วนของทุน (Capital Loss) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากกว่าอนาคตก็ได้ (วเรศ, 2539)

2.4 ทฤษฎีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการเลือก “ตัวอย่าง” จาก “ประชากร” เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของประชากร และสามารถใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเป็นข้อมูลอ้างอิงไปสู่ประชากรได้อย่างสมเหตุสมผล และมีความเที่ยงตรง (ปาริชาติ, 2546)

สรุปได้ว่าการสุ่มตัวอย่าง หมายถึง วิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีความเป็นตัวแทนที่ดี โดยในการดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจะมีวิธีการสุ่มที่หลากหลายที่นำมาใช้ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของประชากร

2.4.1.1 การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) (กัลยา, 2542) เป็นการเลือกตัวอย่างที่ให้แต่ละหน่วยในประชากรมีโอกาสถูกเลือกเท่า ๆ กันในแต่ละครั้งของการเลือก ถ้าประชากรมี N หน่วย และต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด n หน่วย โดยสุ่มครั้งละหน่วย โดยมีการเลือก 2 แบบ คือ

1) การสุ่มแบบใส่คืน (Sampling With Replacement) เป็นการเลือกตัวอย่างที่เมื่อเลือกหน่วยใดได้แล้ว จะสอบถามข้อมูลหรือวัดจากหน่วยที่เลือกได้ แล้วนำหน่วยที่เลือกได้นั้นใส่ลงไปในประชากรก่อนที่จะเลือกตัวอย่างหน่วยต่อไป ทำให้หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกแล้วมีโอกาสถูกเลือกซ้ำอีกในแต่ละครั้งของการเลือกตัวอย่าง โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือกจะเท่ากัน = $1/N$ และจะได้จำนวนชุดตัวอย่าง = N^n ชุด โดยแต่ละชุดมีโอกาสถูกเลือกเป็นชุดตัวอย่างเท่ากัน คือ $1/N^n$

2) การสุ่มแบบไม่ใส่คืน (Sampling Without Replacement) เป็นการเลือกตัวอย่างที่เมื่อเลือกหน่วยใดได้แล้ว จะไม่มีการนำหน่วยที่เลือกได้นั้นใส่กลับไปในประชากรก่อนที่จะเลือกหน่วยต่อไป ทำให้หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกแล้วไม่มีโอกาสถูกเลือกซ้ำอีก การเลือกตัวอย่างครั้งที่หนึ่งมีประชากรขนาด N หน่วย โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก = $1/N$ การเลือกตัวอย่างครั้งที่สองซึ่งประชากรมี $N - 1$ หน่วย โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก คือ $1/(N-1)$ ในทำนองเดียวกัน การเลือกตัวอย่างครั้งที่ i โอกาสที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือกเป็น $1/N-i+1)$ นอกจากนั้นจะได้จำนวนชุดตัวอย่าง = ${}^{N}C_{n}$ ชุด และแต่ละชุดมีโอกาสถูกเลือก = $1/{}^{N}C_{n}$ การเลือกตัวอย่างแบบนี้ทำได้หลายวิธี เช่น การเลือกโดยใช้การจับสลาก การเลือกโดยใช้ตารางเลขสุ่ม และการเลือกโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายมีข้อดี ข้อเสีย ดังนี้ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2555)

ข้อดี

1) ง่าย สะดวกต่อการนำไปใช้

2) ไม่ต้องการข้อมูลสนับสนุน (auxiliary) ในกรอบตัวอย่าง โดยต้องการเพียงแค่ข้อมูลครบทุกหน่วยในประชากร พร้อมที่อยู่ที่ติดต่อถึงหน่วยนั้น ๆ ได้

3) ไม่จำเป็นต้องมีการพัฒนาในเชิงเทคนิคที่ซับซ้อน

ข้อเสีย

1) ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในกรณีที่ใช้พนักงานไปสัมภาษณ์ เนื่องจากหน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกอาจกระจายไปทุกพื้นที่ตามลักษณะภูมิประเทศ

2) เป็นไปได้ที่จะได้ตัวแทนที่ไม่ดี ถ้าชุดตัวอย่างที่เลือกได้ไม่กระจาย และหน่วยตัวอย่างที่เลือกได้เหล่านั้นเป็นตัวแทนที่ไม่ดีของประชากร

2.4.1.2 การสุ่มอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling)

วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) (สมชาย, 2554) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยการเลือกหน่วยตัวอย่างมา 1 หน่วย จากทุก ๆ k หน่วย โดยที่ $k = N/n$ เมื่อ N คือ ขนาดประชากร และ n คือ ขนาดตัวอย่าง โดยในขั้นตอนแรกต้องกำหนดหมายเลขให้กับหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยในประชากรก่อน ต่อจากนั้นเลือกจุดเริ่มต้นขึ้นมาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากหมายเลข 1 ถึง หมายเลข k เรียกว่า จุดเริ่มสุ่ม (random start : r) และจะเรียก k ว่า ช่วงการสุ่ม (sampling interval) ดังนั้นตัวอย่างที่ได้จะประกอบด้วยหน่วยตัวอย่างที่ r, $r + k$, $r + 2k$, ... เช่น ถ้าต้องการสุ่มตัวอย่างขนาด 20 จากประชากรที่มีขนาด 100 จะกำหนดหมายเลขให้แก่ประชากรทุก ๆ ตัว ตั้งแต่ 1 - 100 เพราะฉะนั้นจะได้ $k = 100/20 = 5$ เลือกจุดเริ่มสุ่มตัวเลขขึ้นมาหนึ่งตัว จากหมายเลข 1 ถึง 5 ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายเพื่อเป็นจุดตัวเริ่มต้น สมมติว่าได้หมายเลข 3 หน่วยตัวอย่างที่ตรงกับหมายเลข 3 จะถูกเลือกมาเป็นหน่วยแรก หน่วยตัวอย่างที่ถูกเลือกขึ้นมา คือ $3 + 5 = 8$ ตัวอย่างถัดไปคือ 13 ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนได้หน่วยที่ตกเป็นตัวอย่างครบ 20

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบมีข้อดี คือ

1) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ สามารถดำเนินการได้ง่ายกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานภาคสนาม ถ้าหน่วยตัวอย่างเรียงกันเป็นจำนวนมาก เช่น จำนวนห้องแถวตามถนน จำนวนบ้านจัดสรรในหมู่บ้าน หรือต้องการสัมภาษณ์พนักงานในโรงงานจำนวนมาก จะทำให้ผู้เก็บข้อมูลสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่ตกหล่น

2) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ จะทำให้หน่วยตัวอย่างที่ได้เป็นตัวแทนที่กระจายอยู่ทั่วไปของประชากรทั้งหมด ซึ่งเป็นการประกันความถูกต้องแม่นยำในการประมาณค่าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

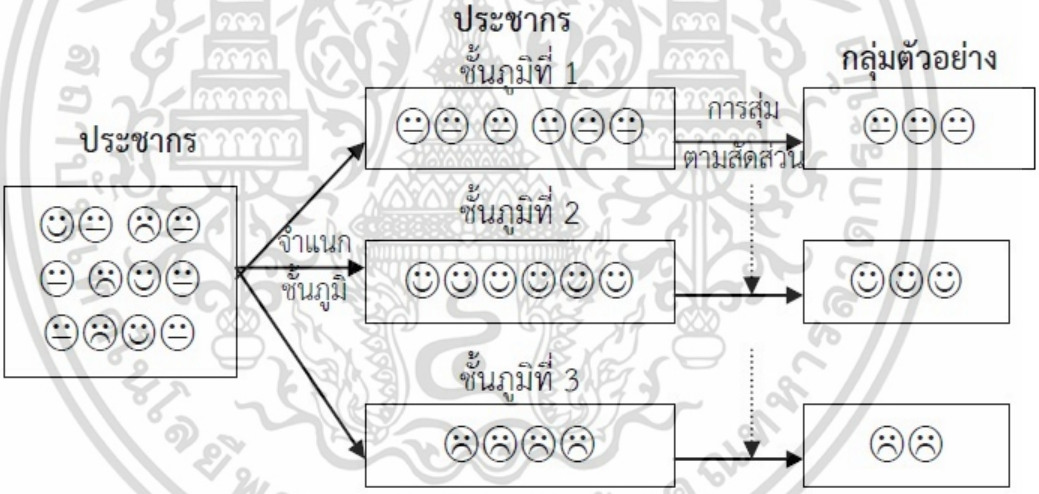
2.4.1.3 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีจำนวนมาก และมีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยสุ่มที่สามารถจำแนกออกเป็นชั้นภูมิ (Stratum) เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความครบถ้วนและครอบคลุม จะต้องดำเนินการสุ่มตัวอย่างจากชั้นภูมิ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาลักษณะของประชากรที่จะทำการศึกษาอย่างละเอียด ว่าคุณลักษณะใดที่จะส่งผลต่อตัวแปรที่จะศึกษา และคุณลักษณะนั้น ๆ สามารถที่จะจำแนกออกเป็นกลุ่มย่อยได้หรือไม่ เช่น เพศ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส อาชีพ เป็นต้น

2) จำแนกประชากรออกเป็นชั้นภูมิตามคุณลักษณะของกลุ่มย่อย โดยกำหนดให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มย่อยมีความคล้ายคลึงกันให้มากที่สุด และให้มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มให้มากที่สุดเช่นเดียวกัน

3) สุ่มตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิที่จะทำการศึกษาตามสัดส่วน (Proportional Allocation) กล่าวคือ ชั้นภูมิใดมีประชากรมากควรได้รับการสุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนที่มากกว่า แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีจำนวนที่แตกต่างกันมากควรคำนึกถึงเหตุผลเพื่อให้ได้จำนวนที่เหมาะสมและมีความครอบคลุมลักษณะของประชากรที่ไม่จำเป็นต้องใช้สัดส่วนก็ได้ (อาธง, 2527)



รูปที่ 2.1 แสดงการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิมีข้อดี ข้อเสีย ดังนี้ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2555)

ข้อดี

1) เนื่องจากมีการเลือกตัวอย่างจากทุกชั้นภูมิ ทำให้ตัวอย่างที่เลือกขึ้นมานั้นจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

2) สามารถใช้กรอบตัวอย่างที่แตกต่างกันในแต่ละชั้นภูมิได้

3) ในแต่ละส่วนย่อยสามารถใช้วิธีการเลือกตัวอย่างที่แตกต่างกันได้ เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) สามารถประมาณค่าข้อมูลในระดับย่อยได้

5) สะดวกในการบริหารจัดการการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อเสีย

1) ถ้าจำนวนชั้นภูมิมีมากเกินไป จะทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล มีความยุ่งยากมากขึ้นเมื่อเทียบกับการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

2) การคำนวณค่าประมาณ และค่าความแปรปรวนของค่าประมาณจะมีความซับซ้อนมากกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

2.4.2 วิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นวิธีการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate Statistical Technique) ที่มีวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณตัวแปรให้มีจำนวนน้อยลง (variable reduction) โดยอาศัยโครงสร้างและแบบแผนของความสัมพันธ์ที่อยู่ในข้อมูล หรือระหว่างตัวแปร ในการที่ตัวแปรหรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สามารถสังเกตได้จากการจับกลุ่มกันของตัวแปร หรือค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์สูง วิธีการใช้การวิเคราะห์ปัจจัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการ (สุชาติ, 2540) คือ

1) เพื่อแสวงหาปัจจัยที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยที่จำนวนของปัจจัยที่หาได้นั้นจะต้องมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปร เรียกว่า Exploratory factor analysis

2) เพื่อพิสูจน์ สนับสนุน ตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือตัวแปรว่ามีปัจจัยกี่ปัจจัย อะไรบ้าง

3) เพื่อนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย และตัวแปรเหล่านี้ไปใช้สร้างคะแนนปัจจัย (factor score) คะแนนที่ได้นี้เปรียบเสมือนค่าของตัวแปรใหม่ที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัว เรียกว่าตัวแปรส่วนผสม (composite variable)

การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Exploratory (สุชาติ, 2540) 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 และความแปรปรวนเฉพาะ

ลักษณะของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยนั้น ตัวแปรที่จะใช้จะต้องมีระดับการวัดเป็นระดับช่วง (Interval Scale) หรือระดับอัตราส่วน (Ratio Scale) ถ้าเป็นข้อมูลกลุ่ม Nominal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale หรือ Categorical Scale จะต้องแปลงข้อมูลนั้นให้มีค่าเป็น 0 หรือ 1 (สุชาติ และ กรรณิการ์, 2533)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในบางครั้งอาจพบความซ้ำซ้อนของปัจจัย ในกรณีที่ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมีน้ำหนักปัจจัย (factor loading) ใกล้เคียงกันมากกว่าหนึ่งปัจจัย จะทำให้ยากแก่การตีความหมาย หรือการระบุว่าตัวแปรนั้นเป็นสมาชิกของปัจจัยใด ดังนั้นการเปลี่ยนตำแหน่งของแกนหรือมิติของปัจจัยบ้างเล็กน้อย จะทำให้ตัวแปรบางตัวซึ่งแต่เดิมเป็นสมาชิกของหลายปัจจัย กลายเป็นสมาชิกของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าวอาจทำได้โดยการหมุนแกนปัจจัย

สำหรับวิธีการหมุนแกนปัจจัยในงานวิจัยนี้ใช้การหมุนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยที่แกนของปัจจัยจะคงความเป็นมุมฉากซึ่งกันและกันตลอดเวลาที่หมุน การหมุนแกนปัจจัยแบบนี้จะทำให้ปัจจัยแต่ละปัจจัยเป็นอิสระต่อกัน (สุชาติ, 2540) ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีการหมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด และข้อดีของวิธีการนี้ คือพยายามที่จะลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยมากบนแต่ละปัจจัยให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยให้เราตีความหมายของปัจจัยได้ง่ายขึ้น

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

2.4.2.1 ตัวแบบปัจจัย

2.4.2.1.1 ตัวแบบปัจจัยของประชากร

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

โดยที่ Z_j = คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของประชากร

F_p = ปัจจัยร่วม (common factor) ที่ p

K_j = ปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ของตัวแปรที่ j

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

u_j = สัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะของตัวแปรที่ j

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแบบปัจจัยประชากรเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\mathbf{Z} = \mathbf{AF} + \mathbf{UK} \tag{2.2}$$

เมื่อ

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix}_{nx1} \qquad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix}_{mx1} \qquad \mathbf{K} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{nx1}$$

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

โดยที่ $\mathbf{Z}$ = เมตริกซ์ของคะแนนมาตรฐานของตัวแปร

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

$\mathbf{K}$ = ปัจจัยเฉพาะ (unipque factor)

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

$\mathbf{U}$ = เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะ

ข้อสมมติ (Assumptions) (Alvin, 2002)

1) $E(\mathbf{F}) = \mathbf{0}$, $Var(\mathbf{F}) = \mathbf{1}$

2) $E(\mathbf{K}) = \mathbf{0}$, $Var(\mathbf{K}) = \boldsymbol{\Psi}$ เมื่อ $\boldsymbol{\Psi}$ คือ diagonal matrix

3) $Cov(F_p, F_q) = Cov(F_p, K_k) = Cov(K_j, K_k) = 0$; $p \neq q$ 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

$$\sum = \mathbf{AA}' + \mathbf{U}^2 \tag{2.3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ

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

โดยที่ σ_j^2 = ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j

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

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

2.4.2.1.2 ตัวแบบปัจจัยของตัวอย่าง

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

โดยที่ $\hat{Z}_j$ = คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

F_p = ปัจจัยร่วม (common factor) ที่ p

K_j = ปัจจัยเฉพาะ (unique factor) ของตัวแปรที่ j

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

$\hat{u}_j$ = ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะ ของตัวแปรที่ j

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

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

ให้ S_j^2 = ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

เนื่องจากตัวแปรแต่ละตัวอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ความแปรปรวนของแต่ละตัวจึงเท่ากับ 1 และจากข้อกำหนดที่ว่าปัจจัยร่วมแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน และปัจจัยร่วมกับปัจจัยเฉพาะเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจะได้องค์ประกอบของความแปรปรวนของแต่ละตัวแปรของตัวอย่าง (Alvin, 2002) ดังนี้

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

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

ให้ h_j^2 = อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ในส่วนที่สองของ u_j^2 จะถูกเรียกว่าเป็นความแปรปรวนเฉพาะ (specific variance) ของตัวแปรที่ j

ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมแต่ละตัว สามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V_p = ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมที่ p

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

ความแปรปรวนของตัวแปรรวมทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว สามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V = ผลรวมของความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว

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

หลักการของการวิเคราะห์ปัจจัย คือ การพยายามหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัจจัยร่วมที่ได้จะต้องน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเดิม

ในการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัย และการหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดีนั้นมีวิธีการที่เรียกว่า “การสกัดปัจจัย” ซึ่งการสกัดปัจจัยมีหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปใช้วิธีองค์ประกอบหลัก เป็นวิธีที่มีวัตถุประสงค์ที่จะนำรายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้การสกัดปัจจัยโดยวิธีองค์ประกอบหลัก

2.4.2.2 วิธีพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย

1) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ดูความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ซึ่งการบอกความมากน้อยของความสัมพันธ์สามารถกำหนดได้ดังนี้ (สำราญ, 2557)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ความหมาย
0.85 - 1.00	มีความสัมพันธ์มากที่สุด
0.71 - 0.84	มีความสัมพันธ์มาก
0.51 - 0.70	มีความสัมพันธ์น้อย
0.00 - 0.50	มีความสัมพันธ์น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่า $|r| < 0.5$ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ซึ่งไม่เกิดปัญหา Multicollinearity จึงไม่ควรนำมาวิเคราะห์ปัจจัย ดังนั้นผู้วิจัยจะเลือกเฉพาะตัวแปรอิสระที่มีค่า $|r| \geq 0.5$ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity เพื่อนำไปวิเคราะห์ปัจจัย

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

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

เมื่อ r_j = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

โดยที่ $0 \leq \text{KMO} \leq 1$

ถ้าค่า KMO มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าวิธีวิเคราะห์ปัจจัยไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ แต่ถ้าค่า KMO มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าวิธีวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ (Johnson, 1992)

2.4.2.3 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis)

วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักอาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูล องค์ประกอบหลักแรกสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้มากที่สุด จากนั้นหาองค์ประกอบหลักที่สอง ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้มากเป็นอันดับสองโดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบหลักแรก ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้องค์ประกอบหลัก ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของทุกตัวแปรได้ครบถ้วน ซึ่งองค์ประกอบหลักหลัง ๆ จะอธิบายความแปรปรวนได้น้อยลงตามลำดับ และทุกองค์ประกอบหลักไม่สัมพันธ์กัน สำหรับการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัยของวิธีองค์ประกอบหลัก มีรายละเอียดดังนี้

สมมติ $\mathbf{X}' = (X_1, X_2, ..., X_r)$ เป็น r-dimentional random vector ที่มีค่าเฉลี่ย $\boldsymbol{\mu}$ และ covariance matrix Σ ต้องการหาตัวแปรชุดใหม่ (F_1, F_2, ... , F_p) ที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และ $\text{Var}(F_1) \geq \text{Var}(F_2) \geq \ldots \geq \text{Var}(F_p)$ โดยแต่ละ F_j เป็นผลบวกเชิงเส้น (linear combination) ของ $\mathbf{X}$

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

เมื่อ $\gamma'_j = (\gamma_{1j}, \gamma_{2j}, ..., \gamma_{rj})$ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\max_{\gamma_1} \text{Var}(F_1) = \max_{\gamma_1} \gamma_1' \sum \gamma_1 \tag{2.9}$$

ภายใต้เงื่อนไข $\boldsymbol{\gamma_1'\gamma_1 = 1}$

โดยการใช้วิธีของ Lagrange multipliers จะต้องสอดคล้องกับ p สมการเชิงเส้นพร้อมกัน

$$\left(\sum - \lambda_1 \mathbf{I}\right)\gamma_1 = \mathbf{0} \tag{2.10}$$

เมื่อ λ_1 เป็น Lagrange multipliers

ถ้าจะให้คำตอบสำหรับ γ_1 ไม่ใช่ null vector $\left(\sum - \lambda_1 \mathbf{I}\right)$ ต้องเป็น singular matrix ดังนั้น ต้องเลือก λ_1 ที่ทำให้

$$\left|\sum - \lambda_1 \mathbf{I}\right| = \mathbf{0} \tag{2.11}$$

ซึ่งแสดงว่า λ_1 เป็น Eigen Value ตัวหนึ่งของ $\sum$

$$\mathbf{Var}(\boldsymbol{\gamma}_j'\mathbf{X}) = \boldsymbol{\gamma}_1' \sum \boldsymbol{\gamma}_1 = \boldsymbol{\lambda}_1 \tag{2.12}$$

λ_1 ต้องเป็น Eigen Value ตัวที่ใหญ่ที่สุดของ $\sum$ และ γ_1 ต้องเป็น Eigen Vector ของ $\sum$ กับ Eigen Value ที่ใหญ่ที่สุด

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

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

ซึ่งได้จากการเลือก γ_2 ที่

$$\max_{\gamma_1} \text{Var}(F_1) = \max_{\gamma_1} \gamma_1' \sum \gamma_1 \tag{2.13}$$

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

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

$$(\sum - \lambda_2 \mathbf{I})\gamma_2 = \mathbf{0} \tag{2.14}$$

เมื่อ λ_2 เป็น Lagrange multipliers

λ_2 ต้องเป็น Eigen Value ตัวที่ใหญ่เป็นลำดับที่สองรองจาก λ_1 ของ $\sum$ และ γ_2 ต้องเป็น Eigen Vector ของ $\sum$ ที่ตรงกับ Eigen Value ที่ใหญ่เป็นลำดับที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นถ้า $\lambda_1 > \lambda_2 > ... > \lambda_p \geq 0$ เป็น Eigen Value ของ Σ ที่มีค่าต่างกันและ $\gamma_1, \gamma_2, ..., \gamma_p$ เป็น Eigen Vectors ที่ตรงกับ Eigen Values แต่ละหัว ในทำนองเดียวกัน γ_j สำหรับองค์ประกอบตัวที่ j ก็คือ Eigen Vector ที่ตรงกับ Eigen Value ตัวที่ใหญ่เป็นลำดับที่ j (λ_j) ให้เป็น **P** เป็น $\mathbf{p \times p}$ Orthogonal matrix ของ Eigen Vector (Alvin, 2002)

$$\mathbf{P} = [\gamma_1, \gamma_2, ... \gamma_p]$$

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

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

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

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

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

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

$$\therefore \sum_{j=1}^{p} \text{Var}(F_j) = \sum_{j=1}^{p} \lambda_j = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{p} \text{Var}(\gamma_{ij} X_i) \qquad (2.15)$$

แสดงว่า ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรเดิมจะเท่ากับผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบทุกตัว

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

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

เมื่อ S_{ii} เป็นความแปรปรวนของ X_i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.4 การหมุนแกนปัจจัย

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

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีหมุนแกนปัจจัยแบบมุมฉากด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งวิธีการหมุนแบบนี้จะทำให้ได้ปัจจัยที่มีโครงสร้างง่าย ซึ่งจะทำให้การแปลความหมายของปัจจัยชัดเจนยิ่งขึ้น (สุชาติ, 2540)

การหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธีวาริแมกซ์ เป็นการหมุนแกนปัจจัยแบบมุมฉาก โดยมีหลักการว่า น้ำหนักปัจจัยของตัวแปรหนึ่ง ๆ บนปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง เมื่อทำการหมุนแกนปัจจัยที่ทำมุมเท่ากับ φ จะต้องทำให้ความแปรปรวนรวมที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยทั้งหมด (V) มีค่าสูงสุด

เมื่อ $$V = n\sum_{p=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{b_{jp}}{h_j}\right)^4 - \sum_{p=1}^{m}\left(\sum_{j=1}^{n}\frac{b_{jp}^2}{h_j^2}\right)^2 \qquad (2.16)$$

โดยที่ b_{jp} = น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

h_j^2 = อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

h_j = รากที่สองของอัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

2.4.2.5 การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกน

การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัย (b_{jp}) พิจารณารูปแบบเมตริกซ์

$$\mathbf{B} = \mathbf{AT} \qquad (2.17)$$

เมื่อ $\mathbf{B}$ = เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัย ขนาด n x 2

$\mathbf{A}$ = เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยก่อนการหมุนแกนปัจจัย ขนาด n x 2

$\mathbf{T}$ = เมตริกน้ำหนักปัจจัยที่ใช้ในการหมุนแกนปัจจัย ขนาด 2 x 2

โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยวิธีวาริแมกซ์ จะทำให้สามารถแปลความหมายของปัจจัยร่วมที่ได้ชัดเจนขึ้น

2.4.2.6 การกำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม

จากการสกัดปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปร และให้ปัจจัยร่วมเป็นตัวแทนของตัวแปร โดยที่ปัจจัยร่วมจะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปร ปัญหาคือควรมีปัจจัยร่วมกี่ปัจจัยจึงจะเหมาะสม สามารถพิจารณาได้หลายวิธี เช่น พิจารณาเฉพาะปัจจัยร่วมที่มีค่าไอเก็นมากกว่า 1 หรือใช้พล็อตกราฟ Scree หรือพิจารณาจากค่า RMSR อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติมักจะพิจารณาจากหลักเกณฑ์หลาย ๆ เกณฑ์ร่วมกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะปัจจัยร่วมที่มีค่าไอเก็นมากกว่า 1 และใช้พล็อตกราฟ Scree พิจารณาร่วมกัน (กัลยา, 2552)

2.4.2.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

เมื่อสามารถสร้างปัจจัยร่วมได้แล้ว มักจะมีคำถามหรือความหมายของปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัย เนื่องจากปัจจัยร่วมใช้แทนความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ดังนั้นความหมายของปัจจัยร่วม จึงเป็นความหมายของตัวแปรที่มีความผันแปรในปัจจัยนั้นมาก การพิจารณาว่าตัวแปรใดมีความผันแปรในปัจจัยร่วมใดมากนั้น จะพิจารณาจากค่า loading ของตัวแปรที่มีปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัย ส่วนใหญ่จะกำหนดว่า ค่า loading ควรมากกว่า 0.6 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาจากค่า loading ที่มากกว่า 0.6 (กัลยา, 2552)

2.4.2.8 การสร้างคะแนนปัจจัย (Factor Scores)

ในการวิเคราะห์ปัจจัย เป้าหมายของการวิเคราะห์ไม่เพียงแต่ต้องการหาโครงสร้างหรือแบบแผนของปัจจัยเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างคะแนนปัจจัยด้วย คะแนนปัจจัยสามารถนำไปทำการศึกษาต่อไปได้ สำหรับการสร้างคะแนนปัจจัยนั้น (สุชาติ, 2540) กล่าวว่า การสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Method) จะทำให้ได้คะแนนปัจจัย ที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสูงกว่าวิธีอื่น ๆ ดังนั้น หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยแล้ว ผู้วิจัยจึงสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย

หลังจากทำการเลือกวิธีการสกัดปัจจัยที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะทำการสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย

สมการถดถอยสำหรับการประมาณปัจจัยร่วม (F_p) แต่ละตัว โดยตัวแปร (Z_j) ทั้งหมด n ตัว (Alvin, 2002) สามารถเขียนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\hat{F}_p = \beta_{p1}Z_1 + \beta_{p2}Z_2 + ... + \beta_{pm}Z_n \quad (2.18)$$

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

Z_j = คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j

β_{pj} = สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วมที่ p บนตัวแปรที่ j

p = 1, 2, … , m

j = 1, 2, … , n

รูปแบบการถดถอยเชิงเส้นสำหรับการประมาณ จะเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathbf{F} = \mathbf{BZ} + \mathbf{E} \quad (2.19)$$

โดยที่

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix}_{mx1} \quad \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix}_{nx1} \quad \mathbf{E} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ \vdots \\ E_m \end{bmatrix}_{mx1}$$

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

เมื่อนำตัวแปร $\mathbf{Z}$ และ $\mathbf{F}$ มาเขียนรวมกันได้เมตริกซ์ ดังนี้

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

เมื่อนำ Transpose ของ $\begin{bmatrix} \mathbf{Z} \\ \mathbf{F} \end{bmatrix}$ มาคูณ จะได้ได้นี้

$$\begin{bmatrix} \mathbf{Z} \\ \mathbf{F} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{Z}' & \mathbf{F}' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{ZZ}' & \mathbf{ZF}' \\ \mathbf{FZ}' & \mathbf{FF}' \end{bmatrix} \quad (2.20)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\mathbf{ZZ'}$ = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของตัวอย่าง (**R**)

$\mathbf{ZF'}$ = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม

$\mathbf{FZ'}$ = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม

$\mathbf{FF'}$ = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยร่วม = **I** (identity matrix)

$r_{Z_jF_p}$ = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานที่ j กับปัจจัยร่วมที่ p

$$r_{Z_jF_p} = a_{j1}r_{F_pF_1} + a_{j2}r_{F_pF_2} + \ldots + a_{jm}r_{F_pF_m} \quad (2.21)$$

จากข้อกำหนดที่ว่าปัจจัยร่วมแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น $r_{F_pF_m} = \mathbf{0}$

จะได้ว่า $r_{Z_jF_p} = a_{jp}$ (2.22)

เขียนในรูปเมตริกซ์ $\mathbf{ZF'} = \mathbf{A}$ (2.23)

เมื่อ **A** = เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยร่วม

จาก (2.19) ถ้า **E** และ **Z** เป็นอิสระต่อกัน เมื่อนำ $\mathbf{Z'}$ คูณทั้งสองข้างจะได้

$$\mathbf{FZ'} = \mathbf{BZZ'} \quad (2.24)$$

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

$$\mathbf{FZ'(ZZ')^{-1}} = \mathbf{B} \quad (2.25)$$

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

$$\mathbf{B} = \mathbf{A'R^{-1}} \quad (2.26)$$

แทนค่า **B** จาก (2.26) ลงใน (2.19) จะได้ค่าประมาณคะแนนปัจจัยร่วม m ปัจจัยดังนี้

$$\hat{\mathbf{F}} = \mathbf{A'R^{-1}Z} \quad (2.27)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เป็นวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป โดยมีตัวแปรตัวหนึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม และตัวแปรอื่น ๆ เรียกว่าตัวแปรอิสระ ซึ่งการสร้างตัวแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว เรียกว่า สมการถดถอย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์ โดยตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ จะเขียนได้เป็น

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + ... + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \qquad (2.28)$$

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

โดยที่ Y_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตามของประชากร

X_{ji} คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระที่ j ของประชากร

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

β_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_{ji} เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยกำหนดตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้คงที่

ε_i คือ ค่าความคาดเคลื่อนที่ i

2.4.3.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอย

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

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + ... + b_k X_{ki} \qquad (2.29)$$

เมื่อ $i = 1, 2, ..., n$

และสมการนี้ เรียกว่า สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของตัวอย่างสุ่ม โดยที่ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าประมาณของ Y_i และ $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ เป็นตัวประมาณค่าของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ ตามลำดับ

การหาตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ ของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ จะหาได้โดยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Square Method) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผลบวกของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง $\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2$ มีค่าต่ำสุด นั่นคือตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, ..., b_k$ ที่หาได้ด้วยวิธีนี้จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ คือ เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด (Best Linear Unbiased Estimator : BLUE) โดยค่าเศษเหลือ (Residuals) เขียนได้ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

$$e_i = Y_i - (b_0 + b_1X_{1i} + ... + b_kX_{ki})$$

ให้ $$\varphi = \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - b_0 - b_1X_{li} - ...b_kX_{ki})^2$$

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

$$\frac{\sum e_i^2}{b_0} = -2\sum (Y_i - b_0 - b_1X_{li} - ... - b_kX_{ki}) = 0$$

$$\frac{\sum e_i^2}{b_1} = -2\sum X_{li}(Y_i - b_0 - b_1X_{li} - ... - b_kX_{ki}) = 0$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$\frac{\sum e_i^2}{b_k} = -2\sum X_{ki}(Y_i - b_0 - b_1X_{li} - ... - b_kX_{ki}) = 0$$

นั่นคือ ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว ในสมการ จะได้สมการจำนวน k+1 ซึ่งเรียกว่าสมการปกติ (Normal Equation) ดังต่อไปนี้

$$nb_0 + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{li} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{2i} + ... + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} Y_i$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{li} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{li}^2 + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{li}X_{2i} + ... + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{li}X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} X_{li}Y_i$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{2i} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{li}X_{2i} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{2i}^2 + ... + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{ki} = \sum_{i=1}^{n} X_{2i}Y_i$$

$$\vdots$$

$$b_0\sum_{i=1}^{n} X_{ki} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{li}X_{ki} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{2i}X_{ki} + ... + b_k\sum_{i=1}^{n} X_{ki}^2 = \sum_{i=1}^{n} X_{ki}Y_i$$

โดยทั่วไปในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะได้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือ ซึ่งทำให้การวิเคราะห์สะดวกมากขึ้น โดยกำหนด

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \qquad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \cdots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \cdots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \cdots & X_{kn} \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \qquad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \qquad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix}$$

โดยที่ $\mathbf{Y}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่ม

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

$\boldsymbol{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด k+1 ของพารามิเตอร์

$\boldsymbol{\varepsilon}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่มค่าความคลาดเคลื่อน

$\mathbf{b}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด k+1 ของตัวประมาณพารามิเตอร์

ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ สามารถเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \tag{2.30}$$

และข้อกำหนดของ ε สามารถเขียนได้ดังนี้

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

ซึ่งหมายความว่า $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_n$ เป็นอิสระกัน และมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 0 และความแปรปรวน σ^2 และสมการปกติในเทอมของเมตริกซ์ จะเขียนได้ดังนี้

$$\mathbf{X'Xb} = \mathbf{X'Y} \tag{2.31}$$

การแก้สมการหาค่า $\mathbf{b}$ จะสมมติว่าหาเมตริกซ์ผกผันของเมตริกซ์ $\mathbf{X'X}$ ได้ เพราะฉะนั้นตัวประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด คือ

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X'X})^{-1}\mathbf{X'Y} \tag{2.32}$$

2.4.3.2 ข้อสมมติของการวิเคราะห์การถดถอยมีดังนี้

1) ε_i มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution)
2) ε_i มีค่าคาดหมาย (Expected Value) เป็น 0 นั่นคือ $E(\varepsilon_i) = 0$
3) ε_i มีความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ค่า ε_i และ ε_j สำหรับ $i \neq j$ ต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ $COV(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ สำหรับทุกค่า $i \neq j$

5) ตัวแปรอิสระต้องเป็นอิสระต่อกัน

2.4.3.3 การแปลงข้อมูล (Transformation)

เมื่อพบว่าตัวแปรตามไม่มีการแจกแจงแบบปกติ หรือค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ สามารถแก้ไขได้โดยทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธีการแปลงข้อมูลแบบบ๊อก - ค๊อก (Box - Cox Transformation) (Neter. *et al*., 1996) ซึ่งได้เสนอวิธีเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการแปลงตามสมการ ดังนี้

$$Y' = Y^{\lambda} \tag{2.33}$$

เมื่อ λ คือ ค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดจากข้อมูล ซึ่งมีเงื่อนไขในการกำหนด λ คือ พยายามกำหนด λ ที่ทำให้ค่า Sum Square of Error (SSE) มีค่าน้อยที่สุดในการนำ Y' ไปวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น โดยที่ Y' จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการกำหนดค่า λ ดังนี้

$$\lambda = -1 \quad , \quad Y' = \frac{1}{Y}$$

$$\lambda = -0.5 \quad , \quad Y' = \frac{1}{\sqrt{Y}}$$

$$\lambda = 0 \quad , \quad Y' = \ln Y$$

$$\lambda = 0.5 \quad , \quad Y' = \sqrt{Y}$$

$$\lambda = 2 \quad , \quad Y' = Y^2$$

2.4.3.4 ตัวแปรดัมมี่ (Dummy Variable)

ตัวแปรนามบัญญัติ หรือตัวแปรเชิงคุณลักษณะ (ฉัตรศิริ, 2544) เป็นตัวแปรที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันในเชิงคุณลักษณะ เช่น เพศ ระดับการศึกษาที่สำเร็จ อาชีพ สถานภาพสมรส ศาสนา เป็นต้น ซึ่งตัวแปรนามบัญญัติแบบนี้จะประกอบด้วยกลุ่มจำนวน g กลุ่ม เมื่อ g แทนจำนวนของกลุ่มย่อยในตัวแปรนามบัญญัติ เช่น เพศ ประกอบด้วยเพศชาย และเพศหญิง ดังนั้นจำนวนกลุ่มของตัวแปรคือ 2 (g = 2) วิธีการนำตัวแปรคุณลักษณะเหล่านี้มาวิเคราะห์การถดถอยนั้นจะต้องมีการแปลงให้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณเสียก่อน ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำตัวแปรเชิงคุณลักษณะมาทำการลงรหัสดัมมี่ (Dummy Code) ตัวแปรที่ได้ใหม่จะเรียกว่า ตัวแปรดัมมี่ (Dummy Variable)

การลงรหัสดัมมี่ (Dummy Code) เป็นการลงรหัสตัวแปร 1 ตัวแปรที่แบ่งเป็น g กลุ่ม ซึ่งจะได้ตัวแปรดัมมี่ g - 1 ตัวแปร ตัวอย่างเช่น ตัวแปรคือ เพศ แบ่งเป็นเพศชาย และเพศหญิง ถ้ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงให้คะแนน 1 และเป็นเพศชายให้คะแนน 0 หรือตัวแปรคือ ศาสนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งเป็น 4 ศาสนาได้แก่ ศาสนาพุทธ ศาสนาอิสลาม ศาสนาพราหมณ์ และศาสนาคริสต์ ถ้ากลุ่มตัวอย่างเป็นศาสนาพุทธให้คะแนน 1 ถ้าเป็นศสานาอื่น ๆ ให้คะแนน 0 สามารถลงรหัสได้ 4 วิธีดังนี้

กลุ่ม	ศาสนา	X_1	X_2	X_3
G1	ศาสนาพุทธ	1	0	0
G2	ศาสนาอิสลาม	0	1	0
G3	ศาสนาพราหมณ์	0	0	1
G4	ศาสนาคริสต์	0	0	0

2.4.3.5 ปัญหาของการวิเคราะห์การถดถอย

ปัญหาในการวิเคราะห์การถดถอยนั้น ข้อสมมติของตัวแบบที่กำหนดไว้ล่วงหน้าจะต้องเป็นจริง หากข้อสมมติไม่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์จะผิดพลาด ดังนั้นถ้าพบว่าข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยไม่เป็นจริง ควรมีการแปลงข้อมูล (Transform) หรือหาตัวแบบการถดถอยอื่นที่เหมาะสมกว่าเพื่อให้ข้อสมมติของตัวแบบเป็นจริง (วิรัชช, 2549) ซึ่งหากข้อสมมติข้อใดข้อหนึ่งไม่จริงแล้ว จะมีผลทำให้ตัวประมาณค่าที่ได้มีคุณสมบัติเป็นตัวประมาณที่ไม่ดี วิธีการตรวจสอบแบบง่ายและได้ผลสำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอย คือ การตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ (Residuals : e) เพราะ ค่าเศษเหลือเป็นตัวประมาณของ ε_i ที่ได้จากสมการที่สร้างขึ้น ซึ่ง $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ได้แก่

2.4.3.5.1 การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

ข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยกำหนดว่าค่าความคลาดเคลื่อนจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ จากการวิเคราะห์การถดถอย หากพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จะส่งผลให้การประมาณค่าแบบช่วง และการทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับพารามิเตอร์ในตัวแบบไม่ถูกต้อง ผลสรุปที่ได้จะผิดพลาด การทดสอบสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1) การทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov (K-S) มีหลักเกณฑ์ในการทดสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวอย่างคือ การเปรียบเทียบความน่าจะเป็นสะสมของตัวอย่าง $(S(x))$ กับความน่าจะเป็นสะสมภายใต้สมมติฐานหลัก H_0 $(F(x))$ โดยมีข้อจำกัดว่าจะต้องทราบค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงที่ต้องการทดสอบ ซึ่งสำหรับการแจกแจงแบบปกติจะต้องทราบค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของประชากร สมมติฐานของการทดสอบคือ

H_0 : ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติด้วย $\mu = \mu_0$ และ $\sigma^2 = \sigma_0^2$

H_1 : ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติด้วย $\mu = \mu_0$ และ $\sigma^2 = \sigma_0^2$

สถิติทดสอบ คือ

$$D = \text{Max}\left|F(x) - S(x)\right| \qquad (2.34)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ $F(x) = P(X \le x) = P\left(z < \frac{x-\mu}{\sigma}\right)$

$S(x) = P(X \le x) =$ (จำนวนข้อมูลตัวอย่างที่ $X < x$) / n

เมื่อ $S(x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นสะสมของตัวอย่าง

$F(x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นสะสมภายใต้สมมติฐานหลัก

ค่าวิกฤต D หาได้จากตาราง Kolmogorov-Smirnov และจะปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ $D > D_{\alpha}$

2) การทดสอบของ Lillifors (อุมาพร, 2542) Lillifors ได้ปรับปรุงการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ในกรณีที่ต้องทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติที่ไม่ได้ระบุค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน การทดสอบของ Lillifors จะเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogrorov Smirnov เกือบทุกประการ ยกเว้นการใช้คะแนนมาตรฐาน (Normalized value) แทนคะแนนดิบ

2.4.3.5.2 การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน

ในงานวิจัยนี้ใช้การทดสอบของ Durbin – Watson เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_{i-1} สถิติทดสอบ คือ

$$d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} \qquad (2.35)$$

โดยที่ e_i คือ ค่าของตัวเศษเหลือที่ i

e_{i-1} คือ ค่าของตัวเศษเหลือที่ i - 1

สำหรับค่าวิกฤตของ d จะขึ้นกับขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนตัวแปรอิสระในสมการความถดถอย สรุปได้ดังนี้ (กัลยา, 2548)

ถ้าค่า $d \to 2$ (นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 - 2.5) จะสรุปว่า e_i กับ e_j เป็นอิสระต่อกัน

ถ้าค่า $d < 1.5$ แสดงว่าความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_j อยู่ในทิศทางบวก และถ้าค่า $d \to 0$ แสดงว่า e_i กับ e_j มีความสัมพันธ์กันมาก

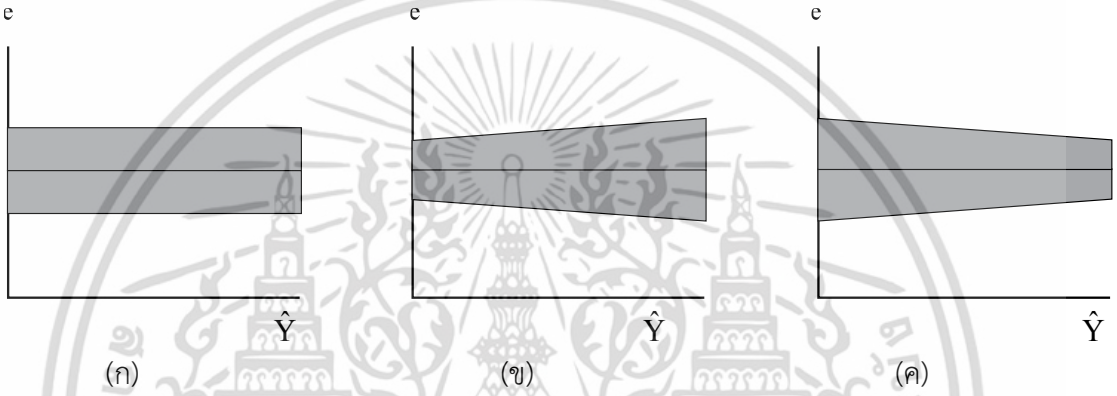
ถ้าค่า $d > 2.5$ แสดงว่าความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_j อยู่ในทิศทางลบ

ถ้าค่า $d \to 4$ แสดงว่า e_i กับ e_j มีความสัมพันธ์กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.5.3 การตรวจสอบความคงที่ของตัวแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Heteroscedasticity)

การที่ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ นั่นคือ $V(\varepsilon_i) \neq \sigma^2$ ซึ่งจะมีผลทำให้การหาช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐานทำได้ไม่ถูกต้อง การทดสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน ทำได้โดยการพล๊อตค่ามาตรฐานของตัวเศษเหลือ (e_i) กับค่าประมาณ $\hat{Y}_i$ ถ้าพบว่าจุดต่าง ๆ ในแผนภาพการกระจายกระจายเป็นแบบสุ่มเป็นแถบขนานกับแกนนอน ดังแสดงในรูปที่ 4 (ก) จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ แต่ถ้าพบว่าจุดต่าง ๆ ในแผนภาพการกระจายกระจายเป็นรูปปากแตร ดังแสดงในรูปที่ 4 (ข) และ (ค) จะสรุปได้ว่า ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (ทรงศิริ, 2548)



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีที่ค่าความแปรปรวน (ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น (ค) ลดลง

2.4.3.5.4 การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ

ตัวแบบการถดถอยที่ดี ตามข้อสมมติของตัวแบบการถดถอย ตัวแปรอิสระทุกตัวต้องเป็นอิสระกัน การที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า เกิดสหสัมพันธ์ร่วม (multicollinearity) การตรวจสอบว่า ตัวแปรอิสระมีสหสัมพันธ์ร่วมหรือไม่นั้น ได้จากการพิจารณาค่า VIF (Variance Inflation Factor) ดังนี้

$$(VIF)_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \tag{2.36}$$

สำหรับ $j = 1, 2, \ldots, k$

โดยที่ R_j^2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ใช้วัดส่วนของความผันแปรร่วมของ X_j ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่ไม่รวม X_j

ค่า VIF มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง ∞ มีค่า VIF มีค่ามาก หมายความว่า ตัวแปร X_j มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก โดยปกติจะใช้เกณฑ์ว่าเมื่อ $(VIF)_j$ มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระจะไม่มีความสัมพันธ์กัน (ทรงศิริ, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การทดสอบสมมติฐานนี้จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) เป็นเครื่องมือในการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีแนวคิดพื้นฐานในการทดสอบ คือ เปรียบเทียบค่าความแปรปรวนที่ใช้ในการอธิบายได้ด้วยสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ กับค่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ด้วยสมการสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างค่าทั้งสองสรุปได้ดังนี้

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

ยกกำลังสองทั้งสองข้างจะได้

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

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

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

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

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

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

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

และ

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

$$\vdots$$

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

เนื่องจาก

$$\sum X_{1i}Y_i = b_0X_{1i} + b_1\sum X^2{1i} + \ldots + b_kX_{1i}X_{ki}$$

$$\vdots$$

$$\sum X_{ki}Y_i = b_0X_{ki} + b_1\sum X^2{1i}X_{ki} + \ldots + b_kX^2{}_{ki}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

จะได้ $\sum(Y_i - \bar{Y}) = \sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2$ (2.37)

หรือ เขียนสมการนี้ในเทอมองผลรวมกำลังสองใหม่ได้เป็น SST = SSR + SSE

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

$$SST = \sum(Y_i - \bar{Y})^2 = \sum Y^2 - n\bar{Y}^2 \quad (2.38)$$

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

$$SSR = \sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (2.39)$$

SSE (Sum Square of Error) คือ ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้ หรือค่าความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ โดยเรียกค่าความผันแปรอย่างสุ่ม โดยเป็นผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน หรือผลต่างของค่าสังเกตและค่าประมาณ เรียก SSE ว่า ผลรวมกำลังสองรวมของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย โดยที่

$$SSE = \sum(Y_i - \hat{Y})^2 \quad (2.40)$$

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบ SSR กับ SSE โดยตรงนั้น เป็นการเปรียบเทียบที่เอนเอียง (Biased) เนื่องจากค่าทั้งสองมีระดับความเป็นอิสระที่ต่างกัน ดังนั้น ค่าทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ในการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนนี้จึงใช้ค่าความผันแปรที่ปรับด้วยความเป็นอิสระแล้ว เรียกว่า ค่าความผันแปลเฉลี่ย (Mean Square) โดยที่

ค่าความผันแปรที่อธิบายได้เฉลี่ย (Mean Square of Regression) = $MSR = \frac{SSR}{k}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้เฉลี่ย (Mean Square of Error) = $MSR = \frac{SSE}{(n-k-1)}$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ จึงเป็น

$$F = \frac{MSR}{MSE} \quad \text{โดยที่ } F \sim F_{(k,n-k-1)} \tag{2.41}$$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ สามารถสรุปลงในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้

แหล่งความแปรปรวน (Sov)	ความเป็นอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสอง (SS)	ผลบวกกำลังสองเฉลี่ย (MS)	F
ความถดถอย (Regression)	k	SSR	MSR	$\frac{MSR}{MSE}$
ความคลาดเคลื่อน (Error)	n-k-1	SSE	MSE	
ผลรวม (Total)	n-1	SST		

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจะตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

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

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

สถิติทดสอบ คือ $F = \frac{MSR}{MSE}$

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

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

ข. ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 จะสรุปได้ว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวมีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y จึงต้องทดสอบต่อไปว่า X_i ตัวแปรใดมีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y จะใช้สถิติทดสอบ t หรือการทดสอบแบบ F บางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.7 การทดสอบแบบ F บางส่วน (Partial F Test)

เป็นการทดสอบว่าจากตัวแบบ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k + \varepsilon$ มีตัวแปรอิสระบางตัวไม่มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในแบบ เช่น การทดสอบว่าตัวแปรอิสระ X_i ไม่มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y จะกำหนด $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_1 : \beta_i \neq 0$ ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ 3 ตัวที่มีตัวแบบ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$ จะตั้งสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \beta_3 = 0$$
$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

สามารถเขียนตัวสถิติทดสอบ F ได้ดังนี้ (ทรงศิริ, 2548)

$$F_{X_3/X_1,X_2} = \frac{SSR(X_3/X_1,X_2)/1}{MSE(X_1,X_2,X_3)} = \frac{MSR(X_3/X_1,X_2)}{MSE(X_1,X_2,X_3)} \quad (2.42)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ α จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $F_{X_3/X_1,X_2} \geq F_{\alpha,(1,n-k-1)}$

ก. ถ้ากำหนด $H_0 : \beta_i = 0$ จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_1 ไม่มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบ

ข. ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบ

2.4.3.8 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ (Multiple Coefficient of Determination : R^2)

เป็นค่าวัดความเหมาะสมของรูปแบบที่แสดงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y ค่า R^2 จะหาได้จาก

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \text{ หรือ } R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (2.43)$$

โดย R^2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

ถ้า R^2 เข้าใกล้ 1 นั่นคือ ค่า SSR มีค่าใกล้ค่า SST แสดงว่าตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y สูง

ถ้า R^2 เข้าใกล้ 0 นั่นคือ ค่า SSR มีค่าห่างจากค่า SST มาก แสดงว่าตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.9 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation : r)

เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรสุ่ม Y และตัวแปรสุ่ม X โดยที่ตัวแปรสุ่ม X และ Y ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ค่าของ r จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่ง r หาได้จากสูตร

$$r = \frac{\sum(X-\overline{X})(Y-\overline{Y})}{\sqrt{\sum(X-\overline{X})^2\sum(Y-\overline{Y})^2}} \quad (2.44)$$

โดยที่

1) เครื่องหมายของ r บอกทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y นั่นคือ

ถ้า r มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทางเดียวกันกล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ Y จะเพิ่มขึ้นด้วย

ถ้า r มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทางตรงข้ามกล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าของ Y จะลดลง

2) ถ้าสัมบูรณ์ของ r จะบอกว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงมากน้อยเพียงใด

ถ้า $|r|$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงสูงมาก

ถ้า $|r|$ มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงน้อยมาก

2.4.3.10 วิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย

การสร้างตัวแบบการถดถอยที่เป็นไปได้ทั้งหมดเมื่อมีตัวแปรอิสระทั้งหมด k ตัวสามารถสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด $2k$ ตัวแบบ มีวิธีการหลายวิธีที่ใช้สร้างตัวแบบเหล่านี้ เช่น วิธีพิจารณาทุกรูปแบบ วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ วิธีลดตัวแปรอิสระ วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบการถดถอยครั้งละหนึ่งตัว โดยเริ่มจากตัวแบบที่ไม่มีตัวแปรอิสระเลย $Y=\beta_0+\varepsilon$ ตัวแปรใดที่เข้าอยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว อาจจะถูกตัดออกไปได้ภายหลัง นั่นคือ ต้องทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวนี้มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Yอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ขณะที่มีตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอย วิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระทีละขั้นตอน จึงเป็นวิธีที่รวมทั้งวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ (Forward Selection Procedure) และวิธีลดตัวแปรอิสระ (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 นั่นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกตัวแปรอิสระ 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 นั่นคือ จะสรุปว่าไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y และจะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

$$Y = \beta_0 + \varepsilon$$

2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างมีนัยสำคัญ และจะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

ทำขั้นที่ 3 ต่อไปเพื่อหาตัวแปรอิสระใหม่เข้าในตัวแบบการถดถอย ในที่นี้สมมติว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0

ขั้นที่ 3 เลือกตัวแปรอิสระตัวที่สองเข้าในตัวแบบการถดถอยด้วยการพิจารณาตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนของตัวแปรอิสระ $X_i, i = 1, 2$ โดยที่ตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในตัวแบบการถดถอยสูงที่สุด สมมติว่าเลือกตัวแปรอิสระ X_2 เข้าในตัวแบบการถดถอย เพราะค่าของตัวทดสอบสถิติ F บางส่วนของ X_2 เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_3 อยู่ในตัวแบบมีค่าสูงที่สุด ดังนั้นตัวแบบการถดถอยคือ

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

ขั้นที่ 4 หาค่า F บางส่วนของ X_2 เมื่อมี X_3 อยู่ในตัวแบบแล้ว และหาค่า F บางส่วนของ X_3 เมื่อมี X_2 อยู่ในตัวแบบแล้ว เลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่มีค่า 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 ออกแล้วตัวแบบการถดถอยคือ

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

จากนั้นก็หาสมการถดถอย $\hat{y} = b_0 + b_2 x_2$ แล้วทดสอบว่า $H_0 : \beta_2 = 0$ กับ $H_1 : \beta_2 \neq 0$ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 อยู่ในสมการแล้ว จะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

ขั้นที่ 5 สมมติว่าขั้นที่ 4 ปฏิเสธ H_0 จะเลือกตัวแปรอิสระตัวต่อไปซึ่งในที่นี้จะเป็นตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายที่เข้ามาในตัวแบบการถดถอย ได้แก่ ตัวแปรอิสระ X_1 จะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

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 เลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่มีค่า F บางส่วนน้อยที่สุด สมมติว่าเป็น X_1 นั่นคือทำการทดสอบ $H_0 : \beta_1 = 0$ 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 เนื่องจากไม่มีตัวแปรอิสระตัวใหม่เข้ามาในตัวแบบแล้ว ได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

จากตัวแบบการถดถอยที่ได้ จะต้องทดสอบ F บางส่วนของ $H_0 : \beta_i = 0$ กับ $H_0 : \beta_i \neq 0$ เมื่อ $i = 2, 3$ โดยเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุดก่อน เหมือนขั้นที่ 4

2) ถ้าปฏิเสธ $H_0 : \beta_1 = 0$ แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_1 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระ X_2 และ X_3 อยู่ในตัวแบบการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ ได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

วิธีเพิ่มตัวตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนจะเสร็จสิ้น เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้ามาในตัวแบบการถดถอยไม่ได้อีก กรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 3 ตัว การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีนี้จะทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบครั้งละหนึ่งตัวแปร ตัวแปรอิสระที่เข้ามาในตัวแบบการถดถอยแล้ว อาจถูกตัดออกจากตัวแบบได้ถ้ามีตัวแปรอิสระตัวอื่นที่เข้ามาทีหลัง และอธิบายตัวแปรตาม Y ได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริวรรณ คงศิลา (2552) ศึกษาเรื่อง ภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร : กรณีศึกษาข้าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน ทวีวัฒนา และบางกอกน้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานะทางการเงิน สภาพหนี้สิน และปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณเงินกู้ยืมของข้าราชการกรุงเทพมหานครทั้ง 3 เขต ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลปฐมภูมิซึ่งได้จากการออกแบบสอบถามจำนวน 410 ตัวอย่าง แบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 3 กลุ่ม ข้าราชการสำนักงานเขตตลิ่งชัน 133 คน สำนักงานเขตทวีวัฒนา 145 คน และสำนักงานเขตบางกอกน้อย 132 คน โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อแจกแจงความถี่ (Frequency) อัตราร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าไคสแควร์ (Chi - square) ผลการศึกษาพบว่า ข้าราชการสำนักงานเขตตลิ่งชันมีหนี้สิน ร้อยละ 54.9 ข้าราชการสำนักงานเขตทวีวัฒนามีหนี้สิน ร้อยละ 49.6 และข้าราชการสำนักงานเขตบางกอกน้อยมีหนี้สิน ร้อยละ 52.3 โดยข้าราชการทั้ง 3 เขตที่มีหนี้สินส่วนใหญ่จะมีหนี้มากกว่า 150,000 บาท เป็นหนี้ที่กู้มาเพื่อซื้อหรือซ่อมแซมที่อยู่อาศัยมากที่สุด รองลงมาเพื่อซื้อหรือซ่อมแซมรถยนต์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณเงินกู้ยืมของข้าราชการคือ รายได้รวมหลังหักภาษีของข้าราชการและคู่สมรส รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ยต่อเดือนของข้าราชการ สถานะความเป็นเจ้าของที่พัก และสถานภาพสมรส ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานครที่จำเป็นต้องแก้ไขปัญหาในระดับนโยบาย เพื่อช่วยเหลือให้ข้าราชการมีรายได้และสวัสดิการ เพียงพอกับความต้องการขั้นพื้นฐานในการดำรงชีพในปัจจุบัน

เยาวพา คำฟู (2555) ศึกษาเรื่อง ภาวะหนี้สินของข้าราชการ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารายได้ รายจ่าย (โดยรวมการชำระหนี้สิน) ภาวะหนี้สิน ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะหนี้สิน และข้อเสนอความคิดเห็นด้านความต้องการในการแก้ไขปัญหาหนี้สินของข้าราชการ ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จากข้าราชการสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 123 คน จากการศึกษาพบว่า ข้าราชการสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์มีหนี้สิน ถึงร้อยละ 76.4 ส่วนใหญ่มีหนี้สินในระบบโดยการกู้เงินจากธนาคารมีวงเงิน 500,000 - 1,000,000 บาท ซึ่งร้อยละ 69.9 ของข้าราชการที่มีหนี้สินความต้องการความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาหนี้สินคือ หาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำเพื่อชำระหนี้สินเดิม (ร้อยละ 43.1) รองลงมาคือ กำหนดระยะเวลาปลอดดอกเบี้ย (ร้อยละ 41.5) สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะหนี้สินมี 3 ปัจจัยคือ ความต้องการทางด้านสรีระ (มีลักษณะของที่อยู่อาศัยเป็นบ้านของตนเอง) ค่านิยมทางเศรษฐกิจ (การศึกษาทำให้มีงานและมีรายได้เพิ่ม) และความต้องการด้านการพัฒนาศักยภาพ (ต้องการศึกษาต่อนำความรู้มาพัฒนางานที่ทำ) ตามลำดับ

นันทรัตน์ จิโรภาส (2551) ศึกษาเรื่อง ภาวะหนี้สินของข้าราชการครู โรงเรียนประถมศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะหนี้สิน ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการมีภาวะหนี้สิน และผลกระทบจากการมีภาวะหนี้สินของข้าราชการครู เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นข้าราชการครูในโรงเรียนประถมศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 247 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าไคสแควร์ จากการศึกษาพบว่า ข้าราชการครูมีหนี้สินมากกว่า 1,000,000 บาทมากที่สุด ร้อยละ 34.8 โดยกู้ยืมเงินจากสหกรณ์ออมทรัพย์ครู ร้อยละ 39.1 และผ่อนชำระหนี้สินเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 15,000 บาท ร้อยละ 42.5 แต่ข้าราชการครูส่วนใหญ่ยังคงมีรายรับเพียงพอกับรายจ่าย ร้อยละ 66.0 ด้านปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะหนี้สินพบว่า การเล่นการพนันในช่วง 6 เดือนที่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มามีความสัมพันธ์กับภาวะหนี้สินด้านภาวะหนี้สินในปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของครอบครัวต่อเดือน การสูบบุหรี่ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา การซื้อสินค้าเงินผ่อนในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์กับภาวะหนี้สินด้านวงเงินในการผ่อนชำระหนี้สินเฉลี่ยต่อเดือน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า ภาวะหนี้สินด้านวงเงินในการผ่อนชำระหนี้สินเฉลี่ยต่อเดือน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบจากการมีภาวะหนี้สินด้านจิตใจ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยผลกระทบจากการมีภาวะหนี้สินในระดับคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ส่งผลต่อข้าราชการครู 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย (ข้าราชการครูจะมีอาการนอนไม่หลับ) ด้านจิตใจ (ข้าราชการครูมีอาการเครียดและเหนื่อยใจ) ด้านสังคม (ประสิทธิภาพและความสามารถในการปฏิบัติงานของข้าราชการครูลดลง) และด้านเศรษฐกิจ (หลังจากชำระหนี้สินแล้วข้าราชการครูส่วนใหญ่จะมีเงินเดือนไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตประจำวัน หรือมีเหลือพอใช้แต่ไม่มีเงินเก็บ)

ธิดา ว่องวันดี (2550) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ภาวะหนี้สินของข้าราชการตำรวจ กรณีศึกษาข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานะทางการเงิน สภาพหนี้สินและศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างภาระหนี้ ตลอดจนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกแหล่งสินเชื่อ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลาง ซึ่งส่วนใหญ่ทำงานในหน่วยงานบังคับบัญชาที่ขึ้นตรงต่อผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติ และเป็นหน่วยงานซึ่งตั้งอยู่ภายในสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ศึกษาเฉพาะข้าราชการตำรวจระดับปฏิบัติงานในชั้นยศสิบตำรวจ ถึงพันตำรวจโท และดำรงตำแหน่งผู้บังคับหมู่ ถึงรองผู้กำกับการ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) บรรยายลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในรูปค่าร้อยละ (Percentage) ตารางไขว้ (Cross Tabulation) และแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางโดยใช้ค่ากลางเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากการศึกษาพบว่า ข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลางมีหนี้สิน ร้อยละ 80.9 ส่วนใหญ่เป็นหนี้สินประเภทเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งเป็นหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ในอนาคต ส่วนข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลางที่มีชั้นยศสูงขึ้น ตำแหน่งสูงขึ้น มีอายุราชการมากขึ้น มีรายได้อื่นนอกจากรายได้ราชการและมีรายได้รวมมากขึ้น จะมีแนวโน้มการเป็นหนี้ประเภทเพื่อการอุปโภคบริโภคลดลง แต่มีแนวโน้มการเป็นหนี้ที่ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น เช่น หนี้ประเภทที่อยู่อาศัย หนี้ประเภทยานพาหนะ หนี้ประเภทการศึกษา และหนี้ประเภทการทำธุรกิจ ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างภาระหนี้ของข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลางมากที่สุดคือ ระดับรายได้ต่อเดือน รองลงมาคือค่าใช้จ่ายต่อเดือน ในขณะที่ปัจจัยด้านเงื่อนไขในการสมัครและหลักเกณฑ์ในการอนุมัติของแหล่งสินเชื่อ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างภาระหนี้น้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยด้านอัตราดอกเบี้ยและค่าธรรมเนียมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแหล่งสินเชื่อของข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลางมากที่สุด ในขณะที่ปัจจัยด้านการส่งเสริมการขายและโฆษณา เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกแหล่งสินเชื่อน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่อง การสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 ซึ่งทำการสำรวจทุก 2 ปี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 - 31 พฤษภาคม 2555 โดยใช้แบบสอบถามทำการสัมภาษณ์ข้าราชการพลเรือนที่ถูกเลือกเป็นหน่วยที่ตกเป็นตัวอย่าง หรือในบางกรณีที่ไม่สามารถสัมภาษณ์ได้อาจจำเป็นต้องทอดแบบไว้ให้ผู้ตอบสัมภาษณ์เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติได้ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีดังนี้

3.1.1 แผนการสุ่มตัวอย่าง

แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นแผนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยมีตอนพิเศษ (กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) และภาค (ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้) เป็นชั้นภูมิ

การเลือกตัวอย่าง ก่อนที่จะทำการเลือกข้าราชการพลเรือนสามัญตัวอย่าง จะทำการแบ่งข้าราชการพลเรือนสามัญออกเป็นชั้นภูมิย่อย ตามประเภทและระดับตำแหน่ง 13 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ตำแหน่งประเภททั่วไป ระดับปฏิบัติงาน	ประเภททั่วไป
กลุ่มที่ 2 ตำแหน่งประเภททั่วไป ระดับชำนาญงาน	
กลุ่มที่ 3 ตำแหน่งประเภททั่วไป ระดับอาวุโส	
กลุ่มที่ 4 ตำแหน่งประเภททั่วไป ระดับทักษะพิเศษ (ไม่มี)	
กลุ่มที่ 5 ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับปฏิบัติการ	ประเภทวิชาการ
กลุ่มที่ 6 ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ	
กลุ่มที่ 7 ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการพิเศษ	
กลุ่มที่ 8 ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ	
กลุ่มที่ 9 ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับทรงคุณวุฒิ	
กลุ่มที่ 10 ตำแหน่งประเภทอำนวยการ ระดับต้น	ประเภทอำนวยการ
กลุ่มที่ 11 ตำแหน่งประเภทอำนวยการ ระดับสูง	
กลุ่มที่ 12 ตำแหน่งประเภทบริหาร ระดับต้น	ประเภทบริหาร
กลุ่มที่ 13 ตำแหน่งประเภทบริหาร ระดับสูง	

สำหรับในแต่ละประเภทและระดับตำแหน่งของข้าราชการพลเรือนสามัญในแต่ละชั้นภูมิในเขตปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) ได้ทำการเลือกข้าราชการพลเรือนสามัญตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling - SRS) จากกรอบตัวอย่าง (Sampling Frame) โดยให้กระจายไปตามระดับตำแหน่ง และเพศ โดยมีข้าราชการพลเรือนสามัญเป็นหน่วยตัวอย่าง

สำหรับกรุงเทพมหานคร ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้น (Two - Stage Sampling) ในขั้นแรก (Primary Stage) จะทำการเลือกกรมที่ตกเป็นตัวอย่างก่อนจำนวน 60 กรม ด้วยวิธีการสุ่มแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีระบบ (Systematic Sampling) สำหรับขั้นที่สอง (Secondary Stage) ก่อนที่จะทำการเลือกข้าราชการพลเรือนสามัญตัวอย่าง จะทำการแบ่งข้าราชการพลเรือนสามัญออกเป็นชั้นภูมิย่อย ตามประเภทและระดับตำแหน่ง 13 กลุ่ม (ดังกล่าวข้างต้น) และทำการเลือกข้าราชการพลเรือนสามัญตัวอย่างในแต่ละประเภทและระดับตำแหน่งของข้าราชการพลเรือนสามัญ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling - SRS) โดยให้กระจายไปตามระดับตำแหน่ง และเพศ

ในการศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทุกตำแหน่งประเภทของชั้นภูมิตอนพิเศษ คือ ข้าราชการพลเรือนสามัญทุกตำแหน่งประเภท ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) เท่านั้น ไม่รวม ข้าราชการส่วนท้องถิ่น อัยการ ตุลาการ ทหาร ตำรวจ ครู ข้าราชการการเมือง โดยจะเลือกเฉพาะข้าราชาการพลเรือนที่เป็นผู้มีหนี้สินจากกลุ่มตัวอย่าง ที่สำนักงานสถิติแห่งชาติสุ่มมาทั้งหมดและมีข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วนมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ โดยขนาดตัวอย่างของข้าราชการพลเรือนสามัญในแต่ละระดับตำแหน่งทั้ง 3 ประเภท คือ 183 ประกอบด้วย ประเภททั่วไป ขนาดตัวอย่าง 60 ประเภทวิชาการ ขนาดตัวอย่าง 60 และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ขนาดตัวอย่าง 63

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในแต่ละประเภทได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหารนั้น มีตัวแปรอิสระทั้งหมด 26 ตัวแปร จำแนกเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ 23 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณมีจำนวนมาก และตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) โดยการหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัวที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) และใช้วิธี Stepwise ในการคัดเลือกตัวแปรอิสระ

3.2.1 การวิเคราะห์ปัจจัย มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 นำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) จำนวน 23 ตัวแปร มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

3.2.1.2 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ โดยใช้เมตริกซ์ค่าสหสัมพันธ์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระแต่ละคู่ ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ถ้าค่า $|r| < 0.5$ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ซึ่งไม่เกิดปัญหา Multicollinearity จึงไม่ควรนำมาวิเคราะห์ปัจจัย แต่ถ้าค่า $|r| \geq 0.5$ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันมาก สามารถนำไปวิเคราะห์ปัจจัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 พิจารณาว่าข้อมูลชุดนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้หรือไม่ โดยการหาค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ถ้าค่า $KMO > 0.5$ แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้

3.2.1.4 สกัดปัจจัย โดยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เพื่อพิจารณาว่าจะมีปัจจัยร่วมจำนวนกี่ปัจจัย แต่ละปัจจัยร่วมประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง

3.2.1.5 หมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax เพื่อให้เห็นโครงสร้างของตัวแปรชัดเจน และจัดตัวแปรในปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น

3.2.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่าไอเก็นที่มากกว่า 1 และ Scree Plot

3.2.1.7 กำหนดความหมายของปัจจัยร่วม โดยพิจารณาจากค่า Factor Loading ของตัวแปรในแต่ละปัจจัยร่วมที่มีค่ามากกว่า 0.6

3.2.1.8 คำนวณค่าปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) และใช้เป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

3.2.2 การสร้างตัวแบบโดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เมื่อได้ค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัย สมมติว่ามีทั้งหมด m ตัวแปร ได้แก่ F_1, F_2, F_3, …, F_m นำตัวแปรอิสระใหม่ที่ได้ ตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย มาวิเคราะห์หาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญแต่ละประเภท ได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) มีตอนดังนี้

3.2.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม Y ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่า ตัวแปรตาม Y ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ต้องทำการแปลงตัวแปรตาม Y ให้มีการแจกแจงแบบปกติโดยใช้วิธี Box - Cox Transformation (Neter. *et al*., 1996)

3.2.2.2 เลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยพหุคูณด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

3.2.2.3 วัดความเหมาะสมของตัวแบบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination : R^2) ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y โดยที่ค่า R^2 จะหาได้จาก

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad \text{หรือ} \quad R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยค่าเศษเหลือ $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าของค่าความคลาดเคลื่อน (ε_i)

1) ตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า VIF (Variance Inflation Factor) มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

2) ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบของ Lilliefors ของค่าเศษเหลือ ถ้าการทดสอบของ Lilliefors ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ แสดงว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

3) ค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson ถ้าอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 จะสรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

4) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ โดยวิธีการพล็อตกราฟระหว่างค่าเศษเหลือ (e_i) กับค่าพยากรณ์ของตัวแปรตาม $(\hat{Y}_i)$ ถ้ากราฟกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแนวขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ทำการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Rrocedre) เพื่อใช้ในการหาสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทั้ง 3 ประเภท แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) โดยการสกัดปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ในกรณีที่ไม่สามารถสกัดปัจจัยร่วมได้ ให้หมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระและแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งหมด 26 ตัวแปร จำแนกเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ 23 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.1.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) จำนวน 23 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

4.1.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 23 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ มาก นั่นคือ $|r| \geq 0.5$ จำนวน 13 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 10 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$ ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{18}, Z_{20}, Z_{22}, Z_{24}$ และ Z_{26} ดังนั้น จึงนำตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปรนี้ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) พบว่าค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปรเท่ากับ 0.691 (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.1) ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้

4.1.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.1 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_{11}	.734		.353	
Z_{13}	.729		.406	- .217
Z_{23}	.728	- .302	- .403	
Z_{3}	.722	- .257	- .567	
Z_{2}	.692	- .296	- .566	.205
Z_{19}	.668	- .203	.311	
Z_{16}	.583		.325	
Z_{17}	.509	.438		- .454
Z_{21}	.451	.429	- .210	- .290
Z_{8}		.762		.505
Z_{6}	.202	.705		.552
Z_{15}	.528		.688	
Z_{25}	.422	.547		- .557
Eigenvalues	4.352	2.065	1.877	1.396
% of variance	33.476	15.883	14.438	10.738
Cumulative % of variance	33.476	49.359	63.797	74.535

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 4 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจากค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน

4.1.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

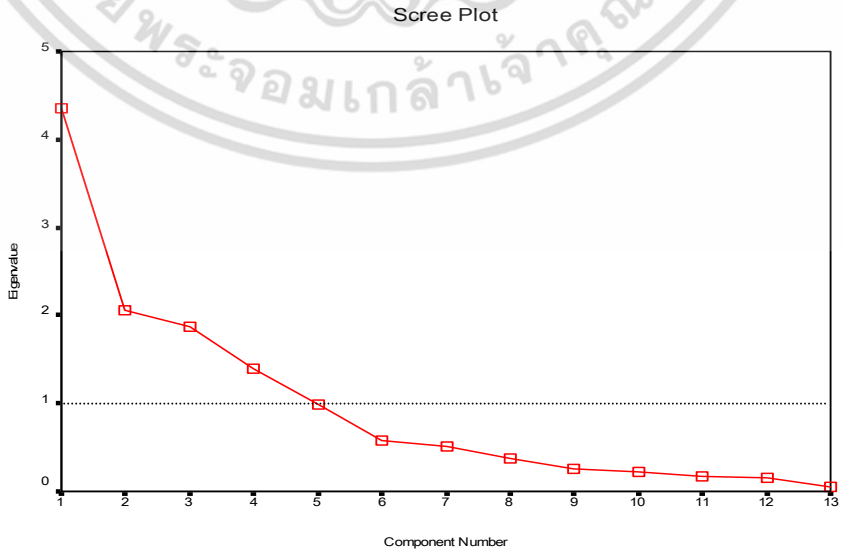
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_{15}	.882			
Z_{13}	.773		.350	
Z_{11}	.770	.256		
Z_{19}	.697	.231		
Z_{16}	.643			
Z_{2}		.951		
Z_{3}		.944		
Z_{23}	.265	.856		
Z_{25}			.892	
Z_{17}			.802	
Z_{21}			.672	
Z_{8}				.907
Z_{6}				.904
Eigenvalues	3.035	2.745	2.138	1.772
% of variance	23.346	21.114	16.444	13.631
Cumulative % of variance	23.346	44.460	60.905	74.535

จากตารางที่ 4.2 เมื่อหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax ทำให้สามารถจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการพิจารณาค่า Factor loading ที่มีค่ามากกว่า 0.6

4.1.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเก็นที่มากกว่า 1 (ดังแสดงในตารางที่ 4.2) และพิจารณารูปที่ 4.1 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 4 ปัจจัย



รูปที่ 4.1 Scree Plot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 23.346 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครอบครัว (Z_{11})
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย (Z_{13})
3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้และบริการส่วนบุคคล (Z_{15})
4. ค่าเวชภัณฑ์และค่าตรวจรักษาพยาบาล (Z_{16})
5. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง และกิจกรรมทางศาสนา (Z_{19})

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) คือ คุณสมบัติส่วนบุคคล สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 21.114 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. อายุ (Z_2)
2. อายุราชการ (Z_3)
3. เงินเดือน/ค่าตอบแทนจากการทำงาน (เงินประจำตำแหน่ง ค่าครองชีพ สวัสดิการฯลฯ) (Z_{23})

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 16.444 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร (Z_{17})
2. ค่าใช้จ่ายจ่ายเพื่อการสะสมทุน (Z_{21})
3. ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้สิน (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (Z_{25})

ปัจจัยร่วมที่ 4 (F_4) คือ สมาชิกในครอบครัว สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 13.631 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. จำนวนสมาชิกในครอบครัว (Z_6)
2. จำนวนผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดูของข้าราชการ (Z_8)

รวมทั้ง 4 ปัจจัยสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 74.535

4.1.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.4 และ ตารางที่ ก-1.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F_1 = 0.261\,Z_{11} + 0.257\,Z_{13} + 0.361\,Z_{15} + 0.224\,Z_{16} + 0.230\,Z_{19} \quad (4.1)$$

$$F_2 = 0.387\,Z_2 + 0.376\,Z_3 + 0.328\,Z_{23} \quad (4.2)$$

$$F_3 = 0.408\,Z_{17} + 0.326\,Z_{21} + 0.476\,Z_{25} \quad (4.3)$$

$$F_4 = 0.521\,Z_6 + 0.517\,Z_8 \quad (4.4)$$

4.1.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.1.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Ression Procedure)

4.1.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_1	.166	60	.000

สมมติฐาน

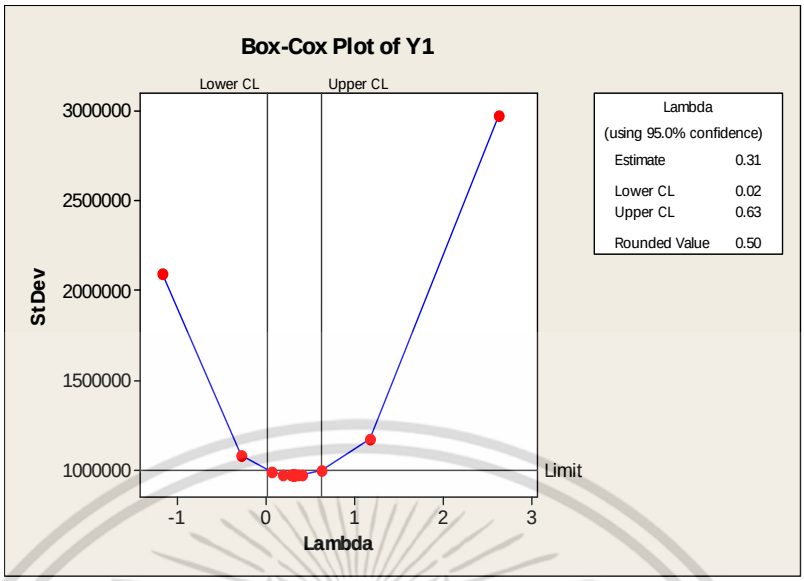
H_0 : Y_1 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : Y_1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.166$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter. *et al*., 1996) ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ซึ่งได้ค่า $\lambda = 0.31$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0.50$ ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) โดยการใช้รากที่สอง (Square Root Transformation) ได้แก่ รูปแบบ $\sqrt{Y_1}$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_1}$ เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_1}$ ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
$\sqrt{Y_1}$	.101	60	.200

สมมติฐาน

$H_0 : \sqrt{Y_1}$ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1 : \sqrt{Y_1}$ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.101$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่า 4.4 p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ($\sqrt{Y_1}$) มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.4)

4.1.2.2 การหาสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1)

ตัวแปรตาม ได้แก่ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ($\sqrt{Y_1}$) กำหนดให้ $\sqrt{Y_1} = Y_1'$

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยร่วมจำนวน 4 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 10 ตัวแปร คือ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{18}, Z_{20}, Z_{22}, Z_{24}, Z_{26}$ และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร คือ X_1, X_4, X_5

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\begin{aligned} Y_1' = {} & \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \beta_4 F_4 + \beta_5 Z_7 + \beta_6 Z_9 + \beta_7 Z_{10} + \beta_8 Z_{12} \\ & + \beta_9 Z_{14} + \beta_{10} Z_{18} + \beta_{11} Z_{20} + \beta_{12} Z_{22} + \beta_{13} Z_{24} + \beta_{14} Z_{26} + \beta_{15} X_1 \\ & + \beta_{16} X_4 + \beta_{17} X_{5_1} + \beta_{18} X_{5_2} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.5)$$

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Rrocedre) ได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_1'

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	955.651	48.448		19.725	.000		
F_3	289.111	39.883	.621	7.249	.000	.976	1.024
F_4	152.689	40.125	.328	3.805	.000	.964	1.037
Z_{12}	110.528	40.098	.238	2.756	.008	.966	1.036
F_1	109.480	40.191	.235	2.724	.009	.961	1.040
Z_{18}	- 111.190	41.442	- .239	- 2.683	.010	.904	1.106
X_4	182.851	85.927	.187	2.128	.038	.931	1.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_1' จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	6	7,921,276.414	1,320,212.736	14.411	.000
Residual	53	4,855,428.174	91,611.852		
Total	59	12,776,704.588			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \cdots = \beta_6 \quad \text{สำหรับ } i = 1, 2, \ldots, 6$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0 \quad \text{สำหรับ } i = 1, 2, \ldots, 6 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบคือ $$F = \frac{MSR}{MSE} = 14.411$$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_1 (ดังแสดงในตารางที่ 4.6) จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_1 โดยใช้การทดสอบ F บางส่วน

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0 \quad \text{สำหรับ } i = 1, 2, \ldots, 6$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \quad \text{สำหรับ } i = 1, 2, \ldots, 6$$

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า p-value อยู่ระหว่าง 0.000 - 0.038 ซึ่งน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_1 เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ Y_1' จากตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร

ตัวแปรตาม	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
Y_1'	.787	.620	.577	302.674	1.858

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป คือ

$$\hat{Y}_1' = 955.651 + 289.111\ F_3 + 152.689\ F_4 + 110.528\ Z_{12} + 109.480\ F_1 - 111.190\ Z_{18} + 182.851\ X_4 \quad (4.6)$$

โดยมีค่า R^2 = 0.620 หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 3 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_3) ปัจจัยร่วมที่ 4 สมาชิกในครอบครัว (F_4) ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ (Z_{12}) ปัจจัยร่วมที่ 1 ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ (F_1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกับการศึกษา (Z_{18}) และวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน (X_4) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ($\hat{Y}_1'$) คิดเป็นร้อยละ 62.0 ที่เหลืออีกร้อยละ 38.0 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.1.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

ทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_1 = Y_1' - \hat{Y}_1'$ ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน(ε)

(1) ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า Tolerance และ VIF จากตาราง 4.5 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(2) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_1' ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_1'	.093	60	.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.093$

และมีค่า p-value = 0.200 ซึ่งมีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.8)

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

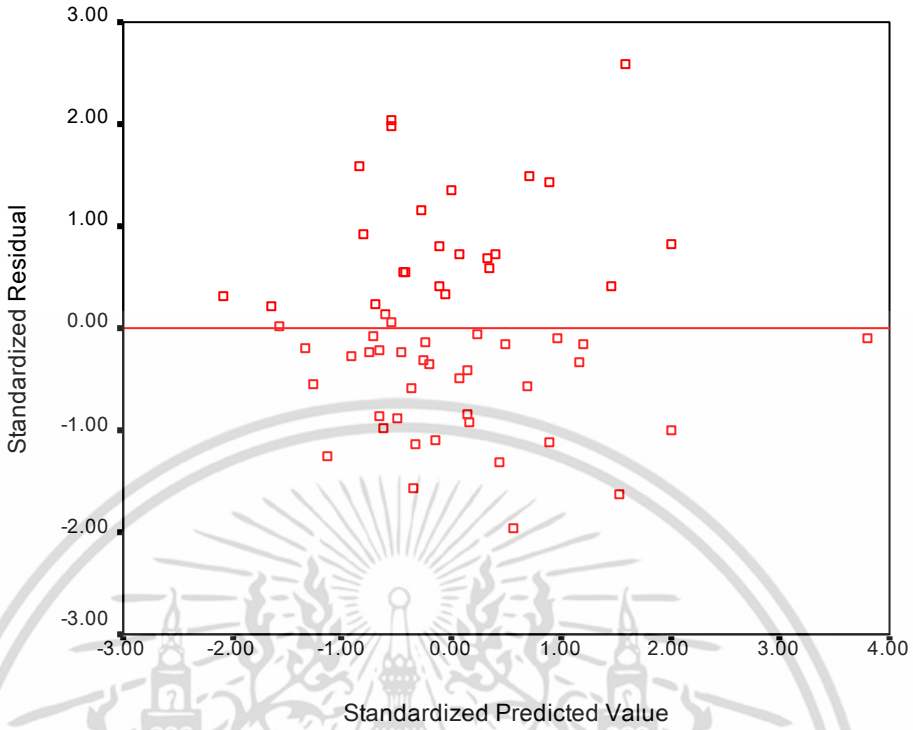
H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ $d = \dfrac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} = 1.858$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.7)

(4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{Y}_I'$

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.3 พบว่าค่า e_i มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนทั้งหมด 26 ตัวแปร จำแนกเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ 23 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.2.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) จำนวน 23 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 23 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก นั่นคือ $|r| \geq 0.5$ จำนวน 15 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 8 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$ ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{12}, Z_{14}, Z_{16,} Z_{18}, Z_{20}$ และ Z_{26} ดังนั้น จึงนำตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปรนี้ ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-2.2)

4.2.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) พบว่าค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปรเท่ากับ 0.692 (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-2.1) ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้

4.2.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.9 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor				
	1	2	3	4	5
Z_{10}	.810				
Z_{13}	.761		- .305		
Z_{19}	.736		- .260	- .204	
Z_{17}	.709		- .206	- .262	.282
Z_{15}	.706		- .311		
Z_{23}	.683		.576		
Z_{21}	.650	.420	.555		
Z_2	.595	- .249		.587	- .383
Z_{11}	.587		- .508		.272
Z_{25}	.543	.475	.520		- .243
Z_{22}		- .661	.505		.354
Z_{24}	.349	- .644	.241		.397
Z_6		.562		.531	.415
Z_8		.531		.502	.478
Z_3	.567	- .272		.630	- .373
Eigenvalues	5.177	2.038	1.798	1.511	1.227
% of variance	34.511	13.590	11.987	10.074	8.182
Cumulative % of variance	34.511	48.101	60.087	70.161	78.343

จากตารางที่ 4.9 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 5 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจากค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

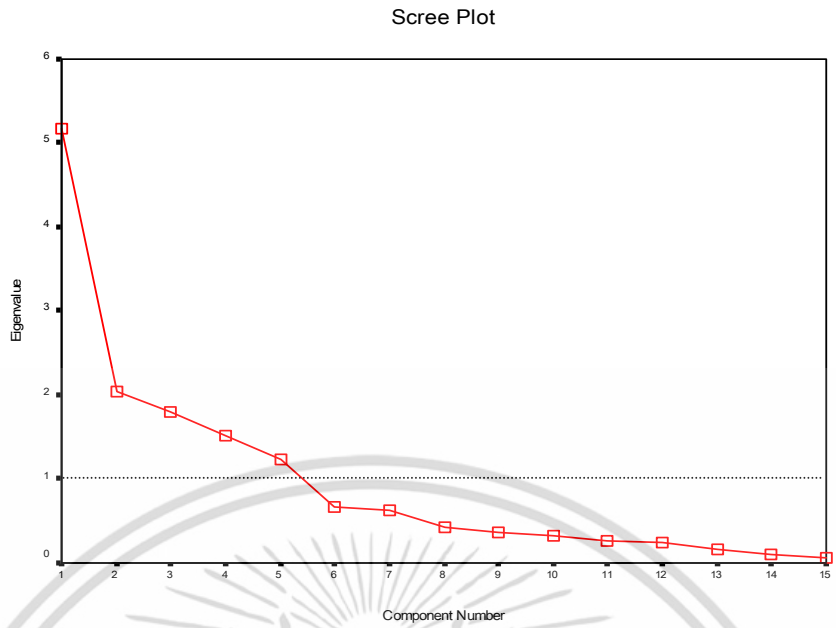
ตารางที่ 4.10 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor				
	1	2	3	4	5
Z_{11}	.808				
Z_{17}	.787			.263	
Z_{19}	.779	.228			
Z_{13}	.771		.232		
Z_{10}	.697	.433			
Z_{15}	.668		.363		
Z_{21}	.225	.941			
Z_{25}		.920			
Z_{23}	.214	.716	.209	.452	
Z_{3}	.207		.938		
Z_{2}	.201		.913		
Z_{22}				.909	
Z_{24}	.205			.832	
Z_{6}					.870
Z_{8}					.869
Eigenvalues	3.676	2.621	2.018	1.868	1.568
% of variance	24.508	17.475	13.451	12.454	10.456
Cumulative % of variance	24.508	41.983	55.434	67.888	78.343

จากตารางที่ 4.10 เมื่อหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax ทำให้สามรถจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการพิจารณาค่า Factor loading ที่มีค่ามากกว่า 0.6

4.2.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเก็นที่มากกว่า 1 (ดังแสดงในตารางที่ 4.10) และพิจารณารูปที่ 4.4 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 5 ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 Scree Plot

4.2.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 24.508 ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (Z_{10})
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครอบครัว (Z_{11})
3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย (Z_{13})
4. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้และบริการส่วนบุคคล (Z_{15})
5. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร (Z_{17})
6. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง และกิจกรรมทางศาสนา (Z_{19})

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 17.475 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายจ่ายเพื่อการสะสมทุน (Z_{21})
2. เงินเดือน/ค่าตอบแทนจากการทำงาน (เงินประจำตำแหน่ง ค่าครองชีพ สวัสดิการ ฯลฯ) (Z_{23})
3. ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้สิน (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (Z_{25})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) คือ คุณสมบัติส่วนบุคคล สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 13.451 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. อายุ (Z_2)
2. อายุราชการ (Z_3)

ปัจจัยร่วมที่ 4 (F_4) คือ รายได้อื่น ๆ นอกเหนือจากงานประจำ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 12.454 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. เงินออม/เงินฝาก (Z_{22})
2. เงินอื่น ๆ (ค่าเช่าสินทรัพย์ กำไรจากการทำธุรกิจส่วนตัว/การเกษตร ฯลฯ) (Z_{24})

ปัจจัยร่วมที่ 5 (F_5) คือ สมาชิกในครอบครัว สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 10.456 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. จำนวนสมาชิกในครอบครัว (Z_6)
2. จำนวนผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดูของข้าราชการ (Z_8)

รวมทั้ง 5 ปัจจัยสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 78.343

4.2.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-2.4 และ ตารางที่ ก-2.5)

$$F_1 = 0.171 Z_{10} + 0.307 Z_{11} + 0.221 Z_{13} + 0.170 Z_{15} + 0.268 Z_{17} + 0.244 Z_{19} \quad (4.7)$$

$$F_2 = 0.403 Z_{21} + 0.270 Z_{23} + 0.416 Z_{25} \quad (4.8)$$

$$F_3 = 0.516 Z_2 + 0.535 Z_3 \quad (4.9)$$

$$F_4 = 0.514 Z_{22} + 0.466 Z_{24} \quad (4.10)$$

$$F_5 = 0.560 Z_6 + 0.569 Z_8 \quad (4.11)$$

4.2.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.2.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_2	.198	60	.000

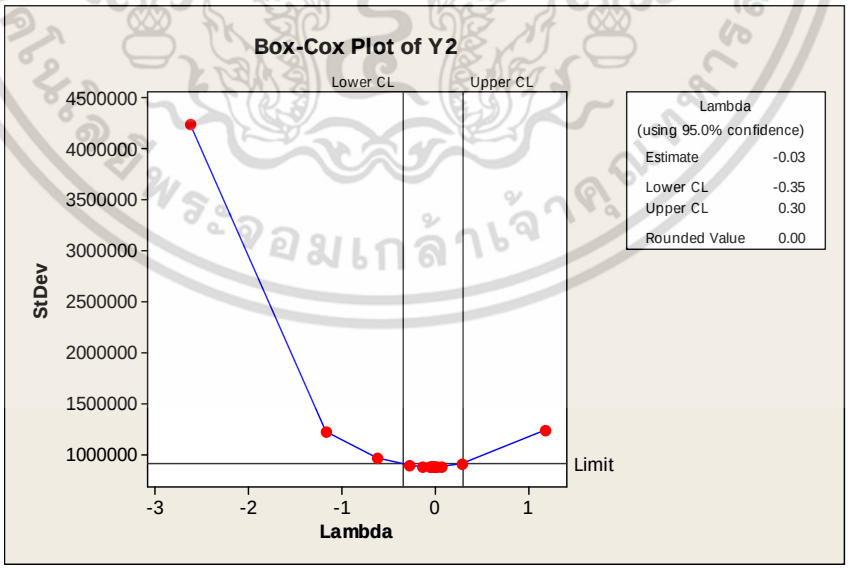
สมมติฐาน

$H_0 : Y_2$ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1 : Y_2$ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.198$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.11)



รูปที่ 4.5 ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter. *et al*., 1996) ดังแสดงในรูปที่ 4.5 ซึ่งได้ค่า $\lambda = -0.03$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0.00$ ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) โดยการใช้ $\ln Y$ ได้แก่รูปแบบ $\ln Y_2$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\ln Y_2$ เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\ln Y_2$ ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
$\ln Y_2$	.099	60	.200

สมมติฐาน

$H_0 : \ln Y_2$ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1 : \ln Y_2$ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.099$

และมีค่า p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ($\ln Y_2$) มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.12)

4.2.2.2 การหาสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2)

ตัวแปรตาม ได้แก่ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ($\ln Y_2$) กำหนดให้ $\ln Y_2 = Y_2'$

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยร่วมจำนวน 5 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 8 ตัวแปร คือ $Z_7, Z_9, Z_{12}, Z_{14}, Z_{16}, Z_{18}, Z_{20}, Z_{26}$ และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร คือ X_1, X_4, X_5

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\begin{aligned} Y_2' = {} & \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \beta_4 F_4 + \beta_5 F_5 + \beta_6 Z_7 + \beta_7 Z_9 + \beta_8 Z_{12} \\ & + \beta_9 Z_{14} + \beta_{10} Z_{16} + \beta_{11} Z_{18} + \beta_{12} Z_{20} + \beta_{13} Z_{26} + \beta_{14} X_1 + \beta_{15} X_4 \\ & + \beta_{17} X_{5_1} + \beta_{18} X_{5_2} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Rrocedre) ได้ผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_2'

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	14.002	0.096		146.434	.000		
F_2	.775	.189	.739	4.091	.000	.759	1.358
Z_{12}	.377	.111	.359	3.393	.001	.753	1.328
Z_{18}	- .362	.180	- .345	-2.012	.049	.787	1.479

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_2' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	3	34.193	11.398	20.777	.000
Residual	56	30.720	.549		
Total	59	64.913			

สมมติฐานคือ

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$ อย่างน้อย 1 ค่า

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE} = 20.777$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 (ดังแสดงในตารางที่ 4.14) จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 โดยใช้การทดสอบ F บางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานคือ

$H_0 : \beta_i = 0$ สำหรับ i = 1, 2, 3

$H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ i = 1, 2, 3

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า p-value อยู่ระหว่าง 0.000 - 0.049 ซึ่งน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ตารางที่ 4.15 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ Y_2' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

ตัวแปรตาม	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
Y_2'	.726	.527	.501	.741	2.204

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ คือ

$$\hat{Y}_2' = 14.002 + 0.775\, F_2 + 0.377\, Z_{12} - 0.362\, Z_{18} \qquad (4.13)$$

โดยมีค่า R^2 = 0.527 หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 2 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_2) ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ (Z_{12}) และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกับการศึกษา (Z_{18}) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ($\hat{Y}_2'$) คิดเป็นร้อยละ 52.7 ที่เหลืออีกร้อยละ 47.3 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.2.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคาะห์การถดถอย

ทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_2 = Y_2' - \hat{Y}_2'$ ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน(ε)

(1) ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า Tolerance และ VIF จากตาราง 4.13 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(2) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_2' ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_2'	.079	60	.200

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.079$

และมีค่า p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.16)

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

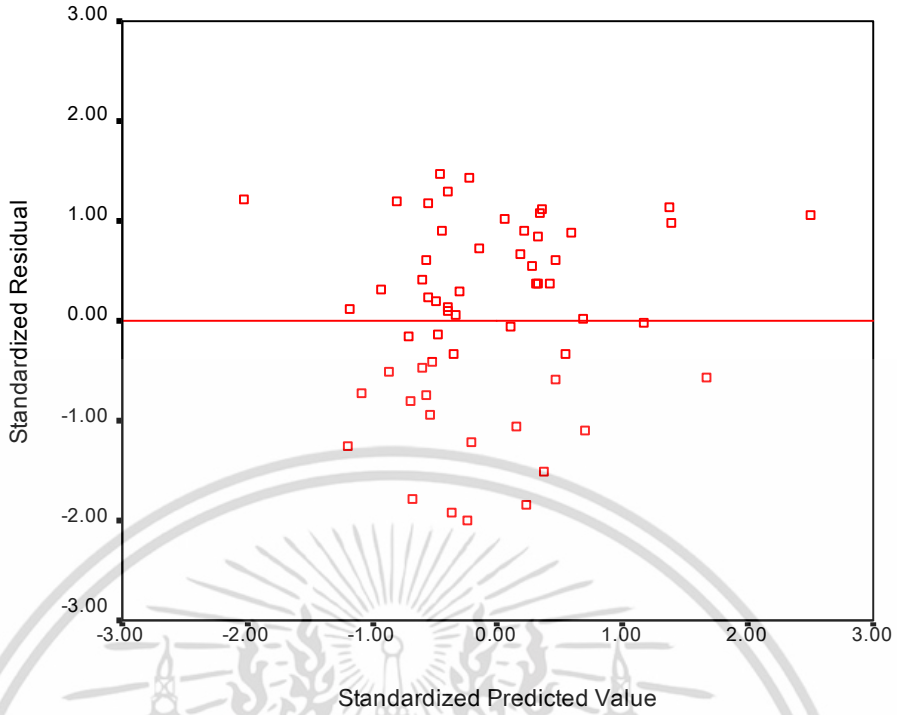
H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ $$d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} = 2.204$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.15)

(4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{Y}_2'$

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.6 พบว่าค่า e_i มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทราบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนทั้งหมด 26 ตัวแปร จำแนกเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ 23 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.3.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) จำนวน 23 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 23 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก นั่นคือ $|r| \geq 0.5$ จำนวน 9 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 14 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$ ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}, Z_{21}, Z_{22}, Z_{23}$ และ Z_{26} ดังนั้นจึงนำตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรนี้ ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-3.2)

4.3.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) พบว่าค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรเท่ากับ 0.568 (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-3.1) ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้

4.3.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.17 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_3	-.666	.503	.449	
Z_{15}	.627	-.303	.317	
Z_{24}	.615	.569		-.432
Z_6	.583	.405	-.297	.463
Z_2	-.576	.495	.560	
Z_{13}	.553	-.428	.505	
Z_{14}	.549		.630	
Z_8	.341	.505	-.238	.639
Z_{25}	.540	.538		-.555
Eigenvalues	2.903	1.805	1.418	1.211
% of variance	32.257	20.059	15.758	13.456
Cumulative % of variance	32.257	52.316	68.074	81.530

จากตารางที่ 4.17 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 4 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจากค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

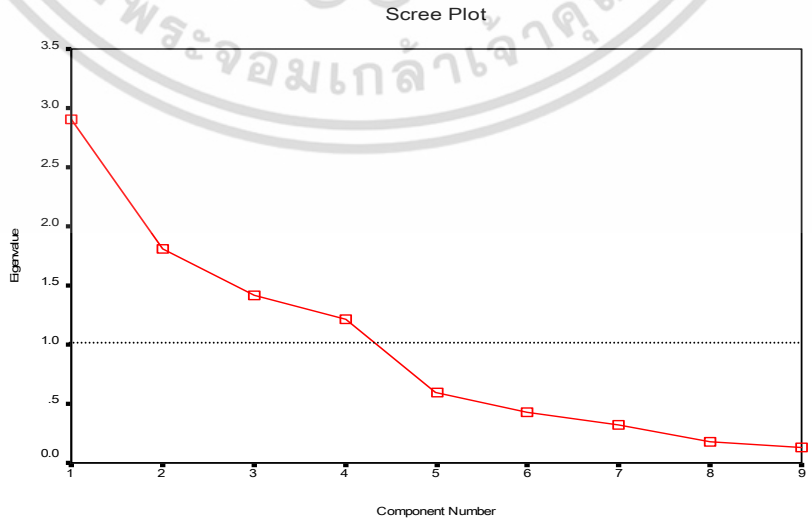
4.3.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

ตารางที่ 4.18 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_{13}	.854			
Z_{14}	.814			
Z_{15}	.702	- .291		
Z_2		.942		
Z_3		.934		
Z_{25}			.940	
Z_{24}			.914	
Z_8				.911
Z_6			.210	.845
Eigenvalues	1.954	1.945	1.820	1.619
% of variance	21.713	21.606	20.227	17.985
Cumulative % of variance	21.713	43.319	63.545	81.530

จากตารางที่ 4.18 เมื่อหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax ทำให้สามรถจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการพิจารณาค่า Factor loading ที่มีค่ามากกว่า 0.6

4.3.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเก็นที่มากกว่า 1 (ดังแสดงในตารางที่ 4.18) และพิจารณารูปที่ 4.7 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 4 ปัจจัย



รูปที่ 4.7 Scree Plot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 21.713 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย (Z_{13})
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรองเท้า (Z_{14})
3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้และบริการส่วนบุคคล (Z_{15})

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) คือ คุณสมบัติส่วนบุคคล สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 21.606 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. อายุ (Z_2)
2. อายุราชการ (Z_3)

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 20.227 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. เงินอื่น ๆ (ค่าเช่าสินทรัพย์ กำไรจากการทำธุรกิจส่วนตัว/การเกษตร ฯลฯ) (Z_{24})
2. ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้สิน (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (Z_{25})

ปัจจัยร่วมที่ 4 (F_4) คือ สมาชิกในครอบครัว สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 17.985 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. จำนวนสมาชิกในครอบครัว (Z_6)
2. จำนวนผู้ที่อยู่ในความอุปการะเลี้ยงดูของข้าราชการ (Z_8)

รวมทั้ง 4 ปัจจัยสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 81.530

4.3.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-3.4 และ ตารางที่ ก-3.5)

$$F_1 = 0.469Z_{13} + 0.463Z_{14} + 0.350Z_{15} \quad (4.14)$$

$$F_2 = 0.515Z_2 + 0.493Z_3 \quad (4.15)$$

$$F_3 = 0.519Z_{24} + 0.562Z_{25} \quad (4.16)$$

$$F_4 = 0.526Z_6 + 0.614Z_8 \quad (4.17)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.3.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Ression Procedure)

4.3.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_3	.194	63	.000

สมมติฐาน

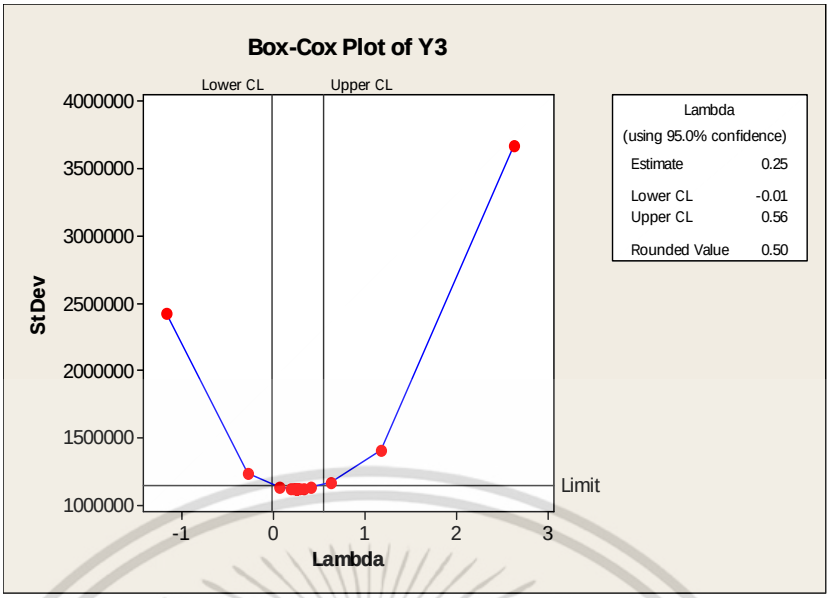
$H_0 : Y_3$ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1 : Y_3$ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.194$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 ผลการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter. *et al.*, 1996) ดังแสดงในรูปที่ 4.8 กรูปที่ 4.8 ซึ่งได้ค่า $\lambda = 0.25$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0.50$ ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) โดยการใช้รากที่สอง (Square Root Transformation) ได้แก่รูปแบบ $\sqrt{Y_3}$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_3}$ เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของ $\sqrt{Y_3}$ ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
$\sqrt{Y_3}$	.101	63	.181

สมมติฐาน

$H_0 : \sqrt{Y_3}$ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1 : \sqrt{Y_3}$ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.101$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่า p-value = 0.181 มีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ($\sqrt{Y_3}$) มีการแจกแจงแบบปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.20)

4.3.2.2 การหาสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3)

ตัวแปรตาม ได้แก่ หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ($\sqrt{Y_3}$) กำหนดให้ $\sqrt{Y_3} = Y_3'$

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยร่วมจำนวน 4 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 14 ตัวแปร คือ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}, Z_{21}, Z_{22}, Z_{23}, Z_{26}$ และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร คือ X_1, X_4, X_5

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\begin{aligned} Y_3' = {} & \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \beta_4 F_4 + \beta_5 Z_7 + \beta_6 Z_9 + \beta_7 Z_{10} + \beta_8 Z_{11} + \beta_9 Z_{12} \\ & + \beta_{10} Z_{16} + \beta_{11} Z_{17} + \beta_{12} Z_{18} + \beta_{13} Z_{19} + \beta_{14} Z_{20} + \beta_{15} Z_{21} + \beta_{16} Z_{22} + \beta_{17} Z_{23} \\ & + \beta_{18} Z_{26} + \beta_{19} X_1 + \beta_{20} X_4 + \beta_{21} X_{5_1} + \beta_{22} X_{5_2} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.18)$$

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Rrocedre) ได้ผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_3'

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	1,150.354	78.358		14.681	.000		
F_3	336.438	53.986	.520	6.232	.000	.848	1.180
Z_{21}	289.412	53.368	.450	5.423	.000	.855	1.170
X_1	208.305	102.675	.160	2.029	.047	.951	1.051

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_3' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	p-value
Regression	3	16,957,746.736	5,652,582.245	36.905	.000
Residual	59	9,036,874.256	153,167.360		
Total	62	25,994,620.991			

สมมติฐานคือ

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$ อย่างน้อย 1 ค่า

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE} = 36.905$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 (ดังแสดงในตารางที่ 4.22) จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 โดยใช้การทดสอบ **F** บางส่วน

สมมติฐานคือ

$H_0 : \beta_i = 0$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ สำหรับ $i = 1, 2, 3$

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า p-value อยู่ระหว่าง = 0.000 - 0.047 ซึ่งน้อยกว่า α = 0.05 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ตารางที่ 4.23 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ Y_3' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

ตัวแปรตาม	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
Y_3'	.808	.652	.635	391.366	2.280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร คือ

$$\hat{Y}_3' = 1150.354 + 336.438\,F_3 + 289.412\,Z_{21} + 208.305\,X_1 \qquad (4.19)$$

โดยมีค่า R^2 = 0.652 หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 3 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_3) ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน (Z_{21}) และเพศ (X_1) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ($\hat{Y}_3'$) คิดเป็นร้อยละ 65.2 ที่เหลืออีกร้อยละ 34.8 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.3.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคาะห์การถดถอย

ทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_3 = Y_3' - \hat{Y}_3'$ ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน(ε)

(1) ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า Tolerance และ VIF จากตาราง 4.21 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(2) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

ตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อนของ Y_3' ด้วยวิธีของ Lilliefors

ตัวแปรตาม	Lilliefors		
	Statistic	df	p-value
Y_3'	.046	63	.200

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max}\left|F(Z_i) - S(Z_i)\right| = 0.046$

และมีค่า p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า α = 0.05 แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปปกติ (ดังแสดงในตารางที่ 4.24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson

สมมติฐาน

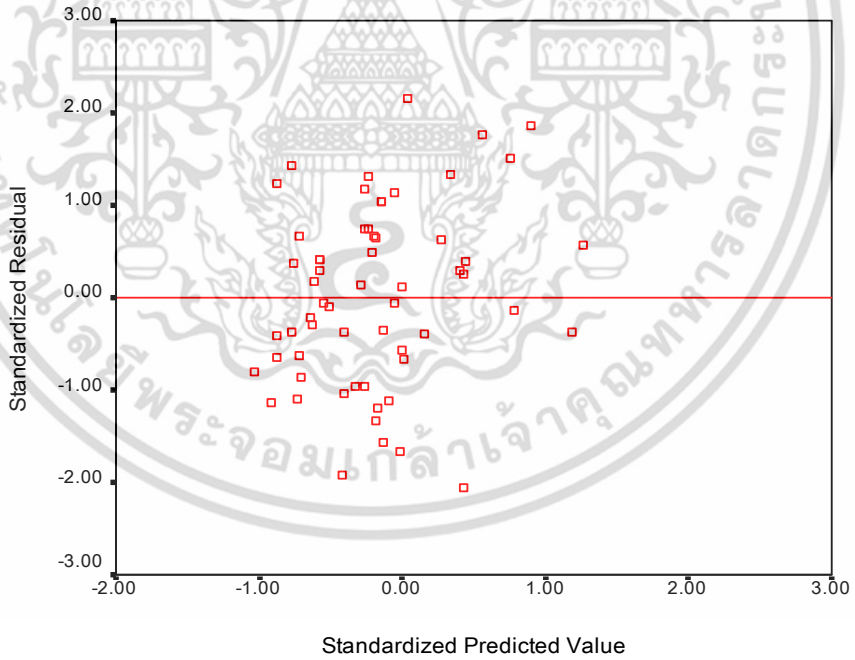
H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ $$d = \frac{\sum_{i=2}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} e_i^2} = 2.280$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน (ดังแสดงในตารางที่ 4.23)

(4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.9 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ $\hat{Y}_3'$

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.9 พบว่าค่า e_i มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ทำการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Rrocedre) เพื่อใช้ในการหาสมการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทั้ง 3 ประเภท แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) หมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระและแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 23 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 10 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{18}, Z_{20}, Z_{22}, Z_{24}$ และ Z_{26} จึงมีตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร ในการวิเคราะห์ปัจจัย และค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร เท่ากับ 0.691 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 4 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 74.535

นำปัจจัยร่วมทั้ง 4 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 10 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรตาม Y_1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงต้องทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_1 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box - Cox Transformation ได้ผลคือ $\sqrt{Y_1}$ และกำหนดให้ $\sqrt{Y_1} = Y_1'$ ได้สมการถดถอย ดังนี้

$$\hat{Y}_1' = 955.651 + 289.111\ F_3 + 152.689\ F_4 + 110.528\ Z_{12} + 109.480\ F_1 - 111.190\ Z_{18} + 182.851\ X_4 \quad (5.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีค่า R^2 = 0.620 หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 3 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_3) ปัจจัยร่วมที่ 4 จำนวนสมาชิกในครอบครัว (F_4) ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ (Z_{12}) ปัจจัยร่วมที่ 1 ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ (F_1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกับการศึกษา (Z_{18}) และวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน (X_4) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ($\hat{Y}_1'$) คิดเป็นร้อยละ 62.0 ที่เหลืออีกร้อยละ 38.0 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 23 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{12}, Z_{14}, Z_{16,} Z_{18}, Z_{20}$ และ Z_{26} จึงมีตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร ในการวิเคราะห์ปัจจัยและค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร เท่ากับ 0.692 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่าตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 5 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 78.343

นำปัจจัยร่วมทั้ง 5 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 8 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรตาม Y_2 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงต้องทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_2 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box - Cox Transformation ได้ผลคือ $\ln Y_2$ และกำหนดให้ $\ln Y_2 = Y_2'$ ได้สมการถดถอยดังนี้

$$\hat{Y}_2' = 14.002 + 0.775\, F_2 + 0.377\, Z_{12} - 0.362\, Z_{18} \qquad (5.2)$$

โดยมีค่า R^2 = 0.527 หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 2 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_2) ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ (Z_{12}) และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกับการศึกษา (Z_{18}) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ($\hat{Y}_2'$) คิดเป็นร้อยละ 52.7 ที่เหลืออีกร้อยละ 47.3 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 23 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 14 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_7, Z_9, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}, Z_{21}, Z_{22}, Z_{23}$ และ Z_{26} จึงมีตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิสระ 9 ตัวแปร ในการวิเคราะห์ปัจจัย และค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เท่ากับ 0.568 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 4 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 81.530

นำปัจจัยร่วมทั้ง 4 ปัจจัย ตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 14 ตัวแปร และตัวแปรเชิงคุณภาพ 3 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรตาม Y_3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงต้องทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_3 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box - Cox Transformation ได้ผลคือ $\sqrt{Y_3}$ และกำหนดให้ $\sqrt{Y_3} = Y_3'$ ได้สมการถดถอยดังนี้

$$\hat{Y}_3' = 1150.354 + 336.438\,F_3 + 289.412\,Z_{21} + 208.305\,X_1 \qquad (5.3)$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.652$ หมายความว่า ปัจจัยร่วมที่ 3 ความสามารถในการผ่อนชำระ (F_3) ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน (Z_{21}) และเพศ (X_1) มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ($\hat{Y}_3'$) คิดเป็นร้อยละ 65.2 ที่เหลืออีกร้อยละ 34.8 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.2 การนำสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไปใช้ในการพยากรณ์

5.2.1 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป (Y_1)

$$\hat{Y}_1' = 955.651 + 289.111\,F_3 + 152.689\,F_4 + 110.528\,Z_{12} + 109.480\,F_1 - 111.190\,Z_{18} + 182.851\,X_4$$

ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์ จึงแปลงให้เป็น

$$\hat{Y}_1 = (955.651 + 289.111F_3 + 152.689F_4 + 110.528Z_{12} + 109.480F_1 - 111.190Z_{18} + 182.851X_4)^2$$

5.2.2 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ (Y_2)

$$\hat{Y}_2' = 14.002 + 0.775\,F_2 + 0.377\,Z_{12} - 0.362\,Z_{18}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์ จึงแปลงให้เป็น

$$\hat{Y}_2 = e^{14.002 + 0.775\ F_2 + 0.377\ Z_{12} - 0.362\ Z_{18}}$$

5.2.3 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์หนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร (Y_3)

$$\hat{Y}_3' = 1150.354 + 336.438\ F_3 + 289.412\ Z_{21} + 208.305\ X_1$$

ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้พยากรณ์ จึงแปลงให้เป็น

$$\hat{Y}_3 = (1150.354 + 336.438\ F_3 + 289.412\ Z_{21} + 208.305\ X_1)^2$$

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาเฉพาะการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) เท่านั้น จึงทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการเพียงวงแคบ ๆ เฉพาะในบางพื้นที่ ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไป อาจศึกษาการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนทุกจังหวัดทั่วประเทศ เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาหนี้สินในภาพรวม และพิจารณาหาแนวทางแก้ไขต่อไป นอกจากนี้ อาจเพิ่มตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินมาวิเคราะห์ด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุดสำหรับการพยากรณ์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ให้ดีมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2542. **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2552. **การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร.

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2544. **บทความสถิติ.** เมษายน-กุมภาพันธ์ 2544. [Online]. Available : http://www.watpon.com.

ทรงศิริ แต้สมบัติ. 2548. **การวิเคราะห์การถดถอย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ธิดา ว่องวันดี. 2550. “การวิเคราะห์ภาวะหนี้สินของข้าราชการตำรวจ กรณีศึกษาข้าราชการตำรวจในสังกัดส่วนกลาง.” งานวิจัยเฉพาะเรื่องเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นันทรัตน์ จิโรภาส. 2552. “ภาวะหนี้สินของข้าราชการครูโรงเรียนประถมศึกษาอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บัญชา ไตรวิทยาคุณ. 2536. **เศรษฐศาสตร์มหภาค.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ปาริชาติ สถาปิตานนท์. 2546. **ระเบียบวิธีวิจัยการสื่อสาร.**พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2525. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525.** กรุงเทพมหานคร.

เยาวพา คำฟู. 2555. “ภาวะหนี้สินของข้าราชการ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์.” ปริญญานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วเรศ อุปปาติก. 2539. **เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร.**พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วิรัชช พานิชวงศ์. 2549. **การวิเคราะห์การถดถอย.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2551. **หลักเศรษฐศาสตร์มหภาค.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศิริวรรณ คงศิลา. 2552. “ภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาข้าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน ทวีวัฒนา และบางกอกน้อย.” งานวิจัยเฉพาะเรื่องเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สภาวิชาชีพบัญชี. 2557. **มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 37 (ปรับปรุง 2557).** [Online]. Available : http://www.fap.or.th.

สมชาย วรกิจเกษมสกุล. 2554. **ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** [Online]. Available : http://www.udrc.ac.th.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540. **เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เลี่ยงเชียง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2556. **การสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555.** กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2555. **พฤติกรรมการเป็นหนี้ของครัวเรือนเกษตร พ.ศ. 2554.** กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. (ไม่ปรากฏที่พิมพ์)

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2555. **เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและการประมาณค่า.**[Online]. Available : http://service.nso.go.th/nso/nsopulish/Toneminute/files/55/A3-16.pdf.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. 2556. **กำลังคนภาครัฐ ปี 2555-2556.** [Online]. Available : http://www.ocsc.go.th.

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง. 2546. **เศรษฐศาสตร์น่ารู้.** กรุงเทพฯ :

สำราญ มีแจ้ง. 2557. **สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย ทฤษฎีและปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แสงจันทร์ ศรีประเสริฐ. 2541. **เศรษฐศาสตร์การเงินการธนาคาร.** มหาสารคาม : ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

อาธง สุทธาศาสตร์. 2527. **ปฏิบัติการวิจัยสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาการพิมพ์.

อุมาพรจันทศร. 2542. **สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

อัจฉราพร โชติพฤษ์. **สื่อการเรียนการสอน.** [Online]. Available : http://dllibrary.spu.ac.th:8080/dspac/bitstream/123456789/1138/12.

Alvin, C. Rencher. 2002. **Methods of Multivariate Analysis.** 2nd ed. A Wiley Interscience Publication.

Friedman, M. 1957. **A Theory of the Consumption.** Princeton University Press.

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

Neter, J. Kutner, M.H. Nachtsheim, C.J. and Wasserman, W. 1996. **Applied linear statistical models.** 4th ed. Chicago : Irwin.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป

ตารางที่ ก-1.1 ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.608
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	703.191
	df	253
	Sig.	.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.2 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 10 ตัวแปร ที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z_7	Z_9	Z_{10}	Z_{12}	Z_{14}	Z_{18}	Z_{20}	Z_{22}	Z_{24}	Z_{26}
Z_2	.173	.067	.351	-.156	.187	.360	.391	-.084	-.194	.423
Z_3	.153	.063	.316	-.161	.175	.370	.375	-.019	-.139	.364
Z_6	.393	.052	.114	.042	-.063	.188	.134	-.300	.270	.231
Z_7	1.000	.058	.252	.119	.103	.058	.149	-.362	.095	.104
Z_8	.198	-.048	.075	-.017	-.221	.148	.250	-.055	.205	.141
Z_9	.058	1.000	.221	-.036	-.004	-.096	.113	.339	.021	-.111
Z_{10}	.252	.221	1.000	.004	.321	.264	.121	-.112	.069	.267
Z_{11}	.156	.031	.423	-.008	.415	.245	.295	-.231	.209	.253
Z_{12}	.119	-.036	.004	1.000	.058	-.045	-.091	-.074	.017	-.141
Z_{13}	.183	.147	.368	.008	.418	.169	.173	-.079	.204	.007
Z_{14}	.103	-.004	.321	.058	1.000	-.046	.101	-.199	.044	.170
Z_{15}	.116	.028	.276	.016	.346	.295	.096	-.211	.164	.188
Z_{16}	.147	.299	.446	-.118	.280	.124	.160	.007	.234	.400
Z_{17}	.313	.091	.240	-.114	-.040	.196	.257	-.011	.127	.108
Z_{18}	.058	-.096	.264	-.045	-.046	1.000	.128	-.010	.054	.268
Z_{19}	.106	.043	.232	.083	.232	.079	.123	-.094	.010	.211
Z_{20}	.149	.113	.121	-.091	.101	.128	1.000	-.004	.145	.271
Z_{21}	.011	.211	.140	-.186	-.105	.103	.341	.071	.430	.135
Z_{22}	-.362	.339	-.112	-.074	-.199	-.010	-.004	1.000	-.063	-.180
Z_{23}	.335	.139	.433	-.001	.182	.389	.396	-.044	-.337	.283
Z_{24}	.095	.021	.069	.017	.044	.054	.145	-.063	1.000	-.070
Z_{25}	.275	.125	.113	.001	.033	.063	.210	-.122	.409	.018
Z_{26}	.104	-.111	.267	-.141	.170	.268	.271	-.180	-.070	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.3 ค่า Eigenvalues ความแปรปรวน และความแปรปรวนสะสม

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.352	33.476	33.476	4.352	33.476	33.476	3.035	23.346	23.346
2	2.065	15.883	49.359	2.065	15.883	49.359	2.745	21.114	44.460
3	1.877	14.438	63.797	1.877	14.438	63.797	2.138	16.444	60.905
4	1.396	10.738	74.535	1.396	10.738	74.535	1.772	13.631	74.535
5	.986	7.582	82.118						
6	.573	4.410	86.528						
7	.517	3.977	90.505						
8	.371	2.854	93.360						
9	.256	1.968	95.328						
10	.218	1.674	97.002						
11	.174	1.341	98.343						
12	.159	1.221	99.564						
13	.057	.436	100.000						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.4 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Factor Score Coefficient Matrix)

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_2	-.076	.387	-.052	.015
Z_3	-.076	.376	-.018	.009
Z_6	.051	-.011	-.061	.521
Z_8	-.052	.021	-.013	.517
Z_{11}	.261	.014	-.065	.105
Z_{13}	.257	-.085	.123	-.103
Z_{15}	.361	-.122	-.130	.003
Z_{16}	.224	-.005	-.057	.088
Z_{17}	-.036	-.036	.408	-.055
Z_{19}	.230	-.007	.023	-.115
Z_{21}	-.053	.007	.326	.021
Z_{23}	-.009	.328	-.053	-.004
Z_{25}	-.049	-.099	.476	-.068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.5 ค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score)

	Factor			
	1	2	3	4
1	-.13625	-.99101	4.41026	1.19423
2	-.45281	-1.44135	-.74334	.08495
3	1.16379	-2.08178	.86820	.63080
4	-1.12776	-.74790	-.60478	1.17122
5	-.95887	-1.37964	-.38756	-1.23549
6	-.63342	-1.38476	-.59993	2.18664
7	-.00679	-1.35469	-.80308	-.85249
8	-1.01004	-1.45673	-1.00212	-1.43441
9	-.18796	-.93535	2.54441	-1.29868
10	.22090	-1.58304	1.81126	.38748
11	-.66841	1.06744	.58099	-.62554
12	-.25069	-.99417	-.37594	-.19414
13	-.59595	.09704	-.72392	3.49050
14	-1.20809	.56377	.99166	-.34568
15	.05598	1.16670	.11061	-1.10681
16	-.17973	1.21798	1.14595	.95541
17	-.27917	-.77517	-.17214	-1.16802
18	-.83920	-1.05108	-.59260	-.83671
19	-.42178	.49510	.05708	-.96087
20	-.45219	.90817	-.70796	-.66150
21	-.55426	.41927	-.57312	.09103
22	.49431	1.08130	.21549	-.01192
23	-1.18910	.43170	.54142	-.57302
24	-.31823	-1.28546	-.24262	.01328
25	-1.15856	.92575	-.60557	1.05219
26	-.32140	.76515	-1.02049	-.39439
27	.67761	1.08440	1.33017	-1.32786
28	.52891	1.04934	.14981	1.19101
29	-.22333	-1.42410	-.36891	.67394
30	-.95923	1.12303	1.18618	-1.27738

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.5 (ต่อ)

	Factor			
	1	2	3	4
31	1.26099	1.14452	.04823	-1.41205
32	.48639	-.11325	.66923	-.19195
33	-.33483	.20824	.72561	.56607
34	.71167	-.11455	.52538	.40412
35	4.39204	-1.40222	-.25897	-.19042
36	.13216	.89137	-.64583	.07034
37	2.27083	.07320	.13712	.07912
38	.77960	.15075	-.17051	.68480
39	.36160	1.49542	.78903	-1.34243
40	1.11922	1.55503	.07365	.48768
41	.88164	-1.58404	-1.18015	-.14726
42	-.72411	-1.36092	-.91043	-.30609
43	-.05604	-.38508	1.78658	.77514
44	-.11836	.41460	-.45587	.30765
45	-.21978	.81218	-.31311	-.36079
46	-1.10119	.61617	.09522	-.89924
47	-.24674	.85104	-.40054	.67491
48	.08264	-.20381	-1.00947	-.40299
49	-.28281	-1.21620	-.77329	-1.55358
50	-1.14457	-.29624	.37939	-.18015
51	.51423	-.32352	-.81076	.91605
52	.37870	.66589	-1.45751	-.44583
53	-.40731	.92677	-.93933	.95399
54	-.50058	.09903	-.46447	-.00360
55	-.34690	.66728	-.54924	1.62962
56	1.40168	.82573	-.88992	-.03262
57	2.58661	.53157	-.68191	-.87782
58	-.42996	-.33360	.69551	-.03771
59	-1.26519	.87066	-.54674	-.08908
60	.81007	1.02401	.11369	2.10633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ

ตารางที่ ก-2.1 ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.692
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	532.729
	df	105
	Sig.	.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2.2 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร ที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z_7	Z_9	Z_{12}	Z_{14}	Z_{16}	Z_{18}	Z_{20}	Z_{26}
Z_2	-.060	.016	.267	.122	.236	.302	-.272	.237
Z_3	-.157	.087	.318	.156	.240	.262	-.210	.229
Z_6	.444	.181	.114	.010	.250	.258	-.195	.242
Z_7	1.000	.187	-.118	.073	.354	.137	.016	.272
Z_8	.072	.133	-.101	-.188	.049	.081	.016	.088
Z_9	.187	1.000	.196	.077	.240	-.009	.037	.059
Z_{10}	.148	.239	.304	.234	.371	.339	-.095	.359
Z_{11}	.259	.250	.298	.140	.453	.119	.070	.127
Z_{12}	-.118	.196	1.000	.004	.196	-.022	-.030	.101
Z_{13}	.124	.196	.318	.279	.292	.275	-.054	.369
Z_{14}	.073	0.77	.004	1.000	.090	.188	-.050	.246
Z_{15}	.012	.212	.203	.339	.313	.329	.010	.410
Z_{16}	.354	.240	.196	.090	1.000	.148	-.049	.111
Z_{17}	.159	.187	.201	.258	.154	.267	.123	.328
Z_{18}	.137	-.009	-.022	.188	.148	1.000	.005	.269
Z_{19}	.104	.423	.270	.256	.291	.326	.106	.309
Z_{20}	.016	.037	-.030	-.050	-.049	.005	1.000	.002
Z_{21}	.087	.174	.116	.355	.031	.390	.003	.506
Z_{22}	.017	.198	-.001	.063	.100	.035	.010	.105
Z_{23}	.238	.117	.214	.315	.147	.491	-.034	.513
Z_{24}	-.031	.092	.167	.107	.110	.256	.063	.093
Z_{25}	.114	.151	.064	.324	-.127	.271	-.002	.363
Z_{26}	.272	.059	.101	.246	.111	.269	.002	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2.3 ค่า Eigenvalues ความแปรปรวน และความแปรปรวนสะสม

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.177	34.511	34.511	5.177	34.511	34.511	3.676	24.508	24.508
2	2.038	13.590	48.101	2.038	13.590	48.101	2.621	17.475	41.983
3	1.798	11.987	60.087	1.798	11.987	60.087	2.018	13.451	55.434
4	1.511	10.074	70.161	1.511	10.074	70.161	1.868	12.454	67.888
5	1.227	8.182	78.343	1.227	8.182	78.343	1.568	10.456	78.343
6	.672	4.483	82.826						
7	.630	4.201	87.027						
8	.430	2.868	89.895						
9	.372	2.479	92.373						
10	.329	2.193	94.566						
11	.254	1.693	96.259						
12	.238	1.584	97.843						
13	.169	1.123	98.967						
14	.098	.654	99.621						
15	.057	.379	100.000						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2.4 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Factor Score Coefficient Matrix)

ตัวแปรอิสระ	Factor				
	1	2	3	4	5
Z_2	- .092	- .019	.516	- .031	- .014
Z_3	- .082	- .060	.535	- .035	.003
Z_6	.025	- .012	.023	.025	.560
Z_8	- .014	- .035	- .038	.061	.569
Z_{10}	.171	.094	- .033	- .031	- .001
Z_{11}	.307	- .187	- .089	.030	.089
Z_{13}	.221	- .022	.017	- .080	- .071
Z_{15}	.170	- .034	.120	- .110	- .019
Z_{17}	.268	- .053	- .168	.126	.001
Z_{19}	.244	- .007	- .085	- .030	- .005
Z_{21}	- .053	.403	- .068	- .022	- .008
Z_{22}	- .079	.007	- .032	.514	.020
Z_{23}	- .063	.270	.010	.220	.077
Z_{24}	.041	- .078	- .048	.466	.035
Z_{25}	- .088	.416	- .017	- .124	- .071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2.5 ค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score)

	Factor				
	1	2	3	4	5
1	-1.50900	.39236	.42742	6.42636	-.75650
2	.07752	-.35941	-2.54412	.14812	-.45387
3	.85822	-.39941	1.19612	-.17253	.52172
4	.31854	-.32974	.71256	-.03829	.50249
5	1.49749	1.07963	-.15230	.38420	.55669
6	.45078	-.15577	.41961	.66258	-.27427
7	-.51170	-.20458	-1.53757	-.24308	.26892
8	-.79354	-.34218	-1.71621	-.29861	.42354
9	-1.04032	-.28058	-.58925	-.28232	.01521
10	-.83097	-.09991	.53581	-.50075	-.72933
11	.38662	-.46698	-.60600	-.38992	-.20107
12	.59569	-.71145	.08810	-.14594	.56575
13	.48165	1.01979	-1.70669	-.05336	-1.44826
14	-.16767	.41191	-.57711	-.27846	-.05651
15	-.49351	-.31630	.55119	-.34855	.12919
16	.20658	-.56491	-1.02736	-.21131	-1.00165
17	-.82444	-.68510	1.06975	-.57782	-1.32088
18	-.43885	-.40228	-.48372	-.30960	-.64271
19	-.20898	-.30609	.72968	-.59201	.28823
20	1.79985	-.67102	.59452	.43262	-.17375
21	-.88306	-.47478	.53938	-.46133	.40637
22	.79894	-.28744	1.33719	-.41070	-.94596
23	-.65547	-.21643	-.33785	-.20825	-.09134
24	.21809	-.04154	1.22469	.33458	.00149
25	1.55606	-.47963	.60316	-.22611	.04371
26	-1.02778	.09243	-1.56794	-.39498	-.19815
27	.71114	-.70386	-2.28344	-.16308	-.80925
28	-1.36486	-.47482	1.21763	-.55337	-.69921
29	-.86794	-.01085	.62117	-.06218	-.15788
30	-1.04974	-.58176	1.39823	-.07644	4.25699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-2.5 (ต่อ)

	Factor				
	1	2	3	4	5
31	.63779	-.56585	-.30976	-.12018	1.35005
32	3.52764	.10021	-.14033	-.37048	-.38034
33	.42198	-.42356	-.16911	-.15175	.45671
34	-1.63316	-.22340	1.91881	-.52567	-.27106
35	1.37238	.00312	1.32961	.11072	-1.21112
36	-.09090	-.06185	.75645	-.67723	1.16169
37	-1.23816	-.06781	1.08797	-.36327	.46757
38	1.84113	.51521	.59310	.00989	-.20846
39	-.95282	-.02616	-1.54183	-.01999	-.93295
40	-1.11899	-.23372	.77705	-.60719	-1.20373
41	-.95665	.67920	.05886	-.60352	-.49714
42	.02733	-.77797	.65372	-.48434	-.60617
43	-.02569	-.49808	.06226	-.05667	-.57076
44	.82504	-.43766	1.03237	-.24333	-.23511
45	-.37810	-.17695	.39253	.26602	.53814
46	.52818	.62413	-.17109	.79732	.22854
47	-.66078	-.47749	-1.97946	-.01657	1.69335
48	-.95820	.14444	.09005	-.55384	-.72260
49	.12933	-.48114	-.93269	-.07239	3.05497
50	-.84730	1.09926	.53207	-.40537	-1.03837
51	-.46869	-.27260	-.88974	-.24556	.96780
52	.29026	-.48194	-1.57360	.14992	.47117
53	-.00323	-.05091	.10739	-.42340	.23587
54	-.21537	6.25073	.30444	-.55544	.89570
55	.95987	.29321	-.15429	.12204	-.30130
56	-.21530	.59731	.09118	1.82573	1.08410
57	-.51939	.43132	-.51311	1.43857	-.87743
58	2.06620	-1.05654	.50828	1.91783	.33154
59	.97769	2.46861	-.24414	-.72303	-.04955
60	-.61140	-.32244	.18636	-.80827	-1.85084

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร

ตารางที่ ก-3.1 ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.568
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	235.599
	df	36
	Sig.	.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3.2 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 14 ตัวแปร ที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z_7	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{16}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}	Z_{20}	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Z_{26}
Z_2	-.172	.057	-.071	-.073	-.040	-.126	.044	.023	.226	.101	-.064	.021	.033	-.082
Z_3	-.181	.008	-.201	-.192	-.017	-.149	-.135	.094	.074	.136	-.185	.092	-.084	-.228
Z_6	.391	-.012	.237	.284	-.180	-.066	.214	-.033	-.002	-.153	.284	-.034	.220	.293
Z_7	1.000	.097	.352	.122	-.014	-.233	.277	.128	.141	-.179	.089	.132	.494	.199
Z_8	.134	-.144	.068	.151	-.186	-.139	.112	.109	.191	.010	.426	.107	.189	.167
Z_9	.097	1.000	-.098	.103	-.231	-.091	-.063	-.120	.066	-.140	.115	-.120	.063	.044
Z_{10}	.352	-.098	1.000	.477	.123	-.037	.339	.032	.267	-.037	.208	.033	.287	.368
Z_{11}	.122	.103	.477	1.000	.106	.161	.216	.007	.455	-.087	.190	.004	.340	.344
Z_{12}	-.014	-.231	.123	.106	1.000	-.080	-.055	.114	.031	.084	-.037	.113	.071	-.268
Z_{13}	.155	.016	.158	.258	.374	.258	.131	.011	.230	-.097	.124	.010	.205	.001
Z_{14}	.183	-.008	.243	.373	.206	.115	.070	-.041	.274	-.052	.136	-.041	.194	.161
Z_{15}	.249	-.025	.369	.296	-.084	.194	.429	.130	.408	-.024	.182	.133	.451	.362
Z_{16}	-.233	-.091	-.037	.161	-.080	1.000	-.058	-.112	.072	-.145	-.034	-.112	-.204	-.005
Z_{17}	.277	-.063	.339	.216	-.055	-.058	1.000	.091	.420	.053	.214	.089	.461	.272
Z_{18}	.128	-.120	.032	.007	.114	-.112	.091	1.000	.216	.184	.212	.090	.182	-.150
Z_{19}	.141	.066	.267	.455	.031	.072	.420	.216	1.000	-.050	.274	.214	.418	.173
Z_{20}	-.179	-.140	-.037	-.087	.084	-.145	.053	.184	-.050	1.000	-.020	.185	-.060	-.176
Z_{21}	.089	.115	.208	.190	-.037	-.034	.214	.212	.274	-.020	1.000	.210	-.079	.114
Z_{22}	.132	-.120	.033	.004	.113	-.112	.089	.090	.214	.185	.210	1.000	.181	-.152
Z_{23}	.494	.063	.287	.340	.071	-.204	.461	.182	.418	-.060	-.079	.181	1.000	.300
Z_{24}	.161	.117	.416	.181	-.073	.065	.224	-.146	.026	-.065	.346	-.150	-.092	.297
Z_{25}	.097	.084	.339	.127	-.151	.115	.281	-.107	.110	-.067	.431	-.111	-.089	.298
Z_{26}	.199	.044	.368	.344	-.268	-.005	.272	-.150	.173	-.176	.114	-.152	.300	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3.3 ค่า Eigenvalues ความแปรปรวน และความแปรปรวนสะสม

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.903	32.257	32.257	2.903	32.257	32.257	1.954	21.713	21.713
2	1.805	20.059	52.316	1.805	20.059	52.316	1.945	21.606	43.319
3	1.418	15.758	68.074	1.418	15.758	68.074	1.820	20.227	63.545
4	1.211	13.456	81.530	1.211	13.456	81.530	1.619	17.985	81.530
5	.599	6.656	88.186						
6	.429	4.772	92.958						
7	.327	3.631	96.589						
8	.177	1.966	98.555						
9	.130	1.445	100.000						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3.4 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Factor Score Coefficient Matrix)

ตัวแปรอิสระ	Factor			
	1	2	3	4
Z_2	.096	.515	.041	- .007
Z_3	.032	.493	- .007	.042
Z_6	- .021	- .050	- .026	.526
Z_8	- .025	.075	- .124	.614
Z_{13}	.469	.012	- .109	- .063
Z_{14}	.463	.203	.015	.048
Z_{15}	.350	- .059	- .014	- .034
Z_{24}	- .036	.017	.519	- .027
Z_{25}	- .054	.017	.562	- .124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3.5 ค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score)

	Factor			
	1	2	3	4
1	.24965	1.19657	-.42982	.23822
2	.09891	-.69954	-.63233	.12536
3	1.06204	.24693	.19998	-.02768
4	.75916	.96249	-.16740	.50134
5	4.14434	1.12805	-.82228	-.04341
6	-.93090	.45088	-.21244	-.77681
7	-.70861	-1.09937	-.09380	-.91174
8	.67887	1.09201	-.28949	-.33982
9	.79121	-.15617	-.40422	-.34729
10	.60415	.04835	5.01509	.24728
11	.37357	.73056	-.47300	1.03647
12	.95959	.24193	-.62788	.95926
13	1.63220	-2.97023	-.72291	-1.28949
14	-.97419	.16908	-.35664	3.48617
15	-.99931	.12091	-.26060	-1.25302
16	1.18011	.60858	-.44859	-1.41724
17	-.09339	1.11648	.21234	-1.33408
18	-.07558	.53086	.02579	.61242
19	-1.38718	.74880	.15933	-1.70725
20	.55071	-1.02143	.13434	1.77489
21	-.47434	.65587	.11641	.56551
22	1.22975	.81675	-.31548	-.33530
23	-1.29132	1.13644	.45412	-.45460
24	-.16204	-.20716	.00050	-.03502
25	.10663	-1.25297	-.03367	.94562
26	1.42230	.61785	-.32225	.77253
27	.18627	.31051	-.46149	.61026
28	-.64021	.63859	-.08651	-.36984
29	-.29285	-.92792	-.53410	.94601
30	-1.53847	-1.65627	-.35435	1.02266

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3.5 (ต่อ)

	Factor			
	1	2	3	4
31	.70063	.81885	-.43343	-.30849
32	-.43566	.55335	-.19978	-.88507
33	-.09532	-.03269	-.27608	-1.83708
34	-.14963	-2.91797	-.62434	-.54848
35	-.04017	.26799	-.62979	1.18984
36	-.69123	.96489	.73989	-1.44522
37	-.94525	.71682	.24464	.98111
38	-.30593	.17134	-.22937	-.36853
39	1.59275	-1.82175	.91119	2.01187
40	-.31638	-.25796	.07125	-.96435
41	-.60708	1.05918	-.28611	-.68889
42	-.98548	-1.00044	-.78055	1.55645
43	-1.10285	.58152	-.12870	-.29752
44	-.61420	-2.14484	-.12197	-1.38295
45	-.72314	-1.46806	-.06316	-.00612
46	-1.14427	1.05454	-.65040	1.25182
47	-1.14982	.67294	-.36607	-.25208
48	-.91365	1.19868	-.21919	-.20821
49	-1.10712	.40299	.39531	.90714
50	-.55260	.56530	-.03215	.06871
51	.34945	-.93539	-.59481	-1.00489
52	-.28389	.66151	-.27265	-.40231
53	2.41580	.09659	-.09845	-1.07528
54	-1.13009	-.50173	.70818	.03822
55	.38315	1.02109	-.45710	1.01590
56	.79121	-.15617	-.40422	-.34729
57	.60415	.04835	5.01509	.24728
58	.37357	.73056	-.47300	1.03647
59	.01427	-.93411	1.09341	-.37205
60	.54854	-.46180	-.63541	.31954
61	-.23509	-1.01069	.04922	-1.00582
62	-.56564	-1.05351	.06753	.14609
63	-.14008	-.46684	.41236	-.57119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.1 การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_1' = \sqrt{Y_1}$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	F_3	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
2	F_4	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
3	Z_{12}	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
4	F_1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
5	Z_{18}	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
6	X_4	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)

a. Dependent Variable: ROOT_Y_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.2 ค่า R^2 แต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_1' = \sqrt{Y_1}$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig	
1	.615	.378	.367	370.2433	.378	35.206	1	58	.000	
2	.675	.456	.437	349.1036	.079	8.237	1	57	.006	
3	.712	.508	.481	335.1659	.051	5.839	1	56	.019	
4	.740	.547	.514	324.3144	.040	4.810	1	55	.033	
5	.766	.588	.549	312.4062	.040	5.273	1	54	.026	
6	.787	.620	.577	302.6745	.032	4.528	1	53	.038	1.858

a. Predictors: (Constant), F_3

b. Predictors: (Constant), F_3 , F_4

c. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12}

d. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1

e. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1 , Z_{18}

f. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1 , Z_{18} , X_4

g. Dependent Variable: ROOT_Y_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามของ $Y_1' = \sqrt{Y_1}$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
1	Regression	4,826,059.518	1	4,826,059.518	35.206	.000
	Residual	7,950,645.071	58	137,080.087		
	Total	12,776,704.588	59			
2	Regression	5,829,925.089	2	2,914,962.545	23.918	.000
	Residual	6,946,779.499	57	121,873.325		
	Total	12,776,704.588	59			
3	Regression	6,485,877.890	3	2,161,959.297	19.245	.000
	Residual	6,290,826.698	56	112,336.191		
	Total	12,776,704.588	59			
4	Regression	6,991,813.848	4	1,747,953.462	16.619	.000
	Residual	5,784,890.740	55	105,179.832		
	Total	12,776,704.588	59			
5	Regression	7,506,432.684	5	1,501,286.537	15.382	.000
	Residual	5,270,271.904	54	97,597.628		
	Total	12,776,704.588	59			
6	Regression	7,921,276.414	6	1,320,212.736	14.411	.000
	Residual	4,855,428.174	53	91,611.852		
	Total	12,776,704.588	59			

a. Predictors: (Constant), F_3

b. Predictors: (Constant), F_3 , F_4

c. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12}

d. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1

e. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1 , Z_{18}

f. Predictors: (Constant), F_3 , F_4 , Z_{12} , F_1 , Z_{18} , X_4

g. Dependent Variable: ROOT_Y_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-2.1 การเลือกตัวแปรอิสระ ด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_2' = \ln Y_2$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	F_2	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
2	Z_{12}	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
3	Z_{18}	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)

a. Dependent Variable: LNY_2

ตารางที่ ข-2.2 ค่า R^2 แต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_2' = \ln Y_2$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig	
1	.626	.392	.381	.825	.392	37.354	1	58	.000	
2	.702	.493	.475	.760	.101	11.322	1	57	.001	
3	.726	.527	.501	.741	.034	4.049	1	56	.049	2.204

a. Predictors: (Constant), F_2

b. Predictors: (Constant), F_2 , Z_{12}

c. Predictors: (Constant), F_2 , Z_{12} , Z_{18}

d. Dependent Variable: LNY_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-2.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามของ $Y_2' = \ln Y_2$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
1	Regression	25.429	1	25.429	37.354	.000
	Residual	39.484	58	.681		
	Total	64.913	59			
2	Regression	31.972	2	15.986	27.662	.000
	Residual	32.941	57	.578		
	Total	64.913	59			
3	Regression	34.193	3	11.398	20.777	.000
	Residual	30.720	56	.549		
	Total	64.913	59			

a. Predictors: (Constant), F_2

b. Predictors: (Constant), F_2 , Z_{12}

c. Predictors: (Constant), F_2 , Z_{12} , Z_{18}

d. Dependent Variable: LNY_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3.1 การเลือกตัวแปรด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_3' = \sqrt{Y_3}$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	F_3	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
2	Z_{21}	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)
3	X_1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100)

a. Dependent Variable: ROOT_Y_3

ตารางที่ ข-3.2 ค่า R^2 แต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตามของ $Y_3' = \sqrt{Y_3}$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig	
1	.653	.426	.417	494.506	.426	45.302	1	61	.000	
2	.793	.628	.616	401.400	.202	32.580	1	60	.000	
3	.808	.652	.635	391.366	.024	4.116	1	59	.047	2.280

a. Predictors: (Constant), F_3

b. Predictors: (Constant), F_3 , Z_{21}

c. Predictors: (Constant), F_3 , Z_{21} , X_1

d. Dependent Variable: ROOT_Y_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามของ $Y_3' = \sqrt{Y_3}$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
1	Regression	11,077,898.197	1	11,077,898.197	45.302	.000
	Residual	14,916,722.794	61	244,536.439		
	Total	25,994,620.991	62			
2	Regression	16,327,314.268	2	8,163,657.134	50.668	.000
	Residual	9,667,306.724	60	161,121.779		
	Total	25,994,620.991	62			
3	Regression	16,957,746.736	3	5,652,582.245	36.905	.000
	Residual	9,036,874.256	59	153,167.360		
	Total	25,994,620.991	62			

a. Predictors: (Constant), F_3

b. Predictors: (Constant), F_3 , Z_{21}

c. Predictors: (Constant), F_3 , Z_{21} , X_1

d. Dependent Variable: ROOT_Y_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายสมใจ ชวนละคร
วัน เดือน ปีเกิด	20 กุมภาพันธ์ 2523
ที่อยู่ปัจจุบัน	49 หมู่ที่ 3 ตำบลกู่กาสิงห์ อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด 45150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
พ.ศ. 2554	ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้