

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง

FACTORS AFFECTING AGRICULTURAL HOUSEHOLD DEBT
IN CENTRAL REGION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-SC-M-050-051

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง

FACTORS AFFECTING AGRICULTURAL HOUSEHOLD DEBT
IN CENTRAL REGION



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2562

KMITL-2019-SC-M-050-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACTORS AFFECTING AGRICULTURAL HOUSEHOLD DEBT
IN CENTRAL REGION



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
2019

KMITL-2019-SC-M-050-051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง
ชื่อนักศึกษา	นางสาวบงกช ถาวรโชติ
รหัสประจำตัว	57605106
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่จำนวนหนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชน รวมทั้งภาวะเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยจำนวนหนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนในภาพรวมของประเทศเป็นการกู้เพื่อใช้ในการทำการเกษตรมากกว่าใช้ในการทำธุรกิจอื่น ๆ และในภาคกลางมีเนื้อที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ยสูงที่สุด ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและผู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงจุด

ในงานวิจัยครั้งนี้ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง โดยขนาดตัวอย่างคือ ครัวเรือนขนาดเล็กจำนวน 109 ครัวเรือน ขนาดกลาง 181 ครัวเรือน และขนาดใหญ่ 86 ครัวเรือน พบว่า สมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรขนาดเล็กคือ $\hat{Y}_1 = e^{11.492+0.332Z_{17}+0.193Z_2+0.162Z_{16}+0.148Z_{13}+0.120Z_{14}}$ สมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรขนาดกลางคือ $\hat{Y}_2 = e^{12.581+0.333Z_{17}+0.421F_1+0.183Z_2-0.187Z_{16}}$ สมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรขนาดใหญ่คือ $\hat{Y}_3 = e^{11.906+0.434Z_{17}+0.370F_2+0.309F_1}$ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง ทั้ง 3 ขนาดของครัวเรือน ได้แก่ มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน

คำสำคัญ : ครัวเรือนเกษตรกร หนี้สิน รายได้จากการทำเกษตร

Thesis Title	Factors Affecting Agricultural Household Debt In Central Region
Student Name	Bongkot Thawornchot
Student ID	57605106
Degree	Master of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
Year	2019
Thesis Advisor	Asst.prof.Dr.Sittichai Charoensettasilp

Abstract

Thailand has continued economic expansion over the past 10 years, while the average household debt is likely to increase continuously as well which affects the well-being of the people including the economic and social conditions of the country. The overall of average household debt in the country is a loan for use in agriculture rather than for operating businesses and the central region has the highest holding of land for agricultural purposes. Therefore, the aim of this research is to study the factors that influence agriculturist's household debt in the central region so the government agencies and those concerned with agriculturist's household debt can solve the problem appropriately and get to the point.

In this research, study and analyze factors affecting agricultural household debt in central region. The sample size in this research was small households in the number of 109 houses, medium households in the number of 181 houses and large households in the number of 86 houses which it found that the predicting equation of factors affecting small agricultural household debt is $\hat{Y}_1 = e^{11.492+0.332Z_{17}+0.193Z_2+0.162Z_{16}+0.148Z_{13}+0.120Z_{14}}$, the predicting equation of factors affecting medium agricultural household debt is $\hat{Y}_2 = e^{12.581+0.333Z_{17}+0.421F_1+0.183Z_2-0.187Z_{16}}$, the predicting equation of factors affecting large agricultural household debt is $\hat{Y}_3 = e^{11.906+0.434Z_{17}+0.370F_2+0.309F_1}$. Factors affecting agricultural household debt in the central region all household sizes are value of financial assets.

Keywords : Agricultural Household, Debt, Income from agriculture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและมีความถูกต้องในเนื้อหา เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นผู้ซึ่งให้คำแนะนำ คำปรึกษา เอื้อเพื่อเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจทานแก้ไขความถูกต้อง ตลอดจนติดตามผลงานทุกขั้นตอนของการดำเนินงานในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ จึงขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.น้อมจิต กิตติโชติพานิชย์ ผู้ซึ่งเป็นประธานกรรมการ และ ผศ.ดร.กนกวรรณ ลีโรจนประภา ผู้ซึ่งเป็นกรรมการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อผิดพลาดเพิ่มเติม ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติ สาขาวิชาสถิติและการวิเคราะห์ธุรกิจ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณอัจฉรา แผ้วบาง และเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติ สาขาวิชาสถิติและการวิเคราะห์ธุรกิจทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์จัดหาอุปกรณ์ในการดำเนินงานจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดาของผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้เสมอมา และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทำงานมาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

บงกช ถาวรโชติ

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของงานวิจัย	3
1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1.6 ขอบเขตของงานวิจัย	6
1.7 นิยามคำศัพท์	6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนี้สิน	10
2.2 ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้	14
2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)	16
2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)	29
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	51
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	51
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	58
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	60
4.1 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก	61
4.2 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง	71
4.3 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่	81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	91
5.1 สรุปผลการวิจัย	91
5.2 การนำผลการทดลองเชิงเส้นพหุคูณไปใช้	93
5.3 อภิปรายผล	94
5.4 ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก ก	99
ภาคผนวก ข	109
ประวัติผู้เขียน	119

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 จำนวนเขตแดนนับตัวอย่าง จำแนกตามเขตการปกครองและภาค	52
3.2 จำนวนครัวเรือนตัวอย่าง จำแนกตามเขตการปกครองและภาค	52
3.3 จำนวนเขตแดนนับที่ตกเป็นตัวอย่างและจำนวนครัวเรือนที่ตกเป็นตัวอย่าง จำแนกตามเขตการปกครองและจังหวัดในภาคกลาง	53
3.4 จำนวนครัวเรือนเกษตรที่ตกเป็นตัวอย่าง จำแนกตามจังหวัดในภาคกลาง และขนาดของครัวเรือน	54
4.1 ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย	60
4.2 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก ของทั้ง 4 ตัวแปร	62
4.3 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีภาระหมุนแกน	62
4.4 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax	63
4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y'_1	67
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ \hat{Y}'_1 จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร	67
4.7 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ \hat{Y}'_1 จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร	68
4.8 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง ของทั้ง 9 ตัวแปร	72
4.9 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีภาระหมุนแกน	72
4.10 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax	73
4.11 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y'_2	77
4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y'_2 จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร	77
4.13 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ Y'_2 จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร	78
4.14 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ ของทั้ง 6 ตัวแปร	82
4.15 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีภาระหมุนแกน	82
4.16 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax	83
4.17 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y'_3	87
4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ \hat{Y}'_3 จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร	87
4.19 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ \hat{Y}'_3 จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร	88

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 จำนวนหนี้สินเฉลี่ยของครัวเรือน พ.ศ. 2543 – 2560	1
1.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	5
2.1 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีที่ค่าความแปรปรวน	35
3.1 การเขียนผังงาน (Flowchart) วิธีการดำเนินวิจัย	59
4.1 Scree Plot	63
4.2 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	65
4.3 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐาน ของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}'_1	70
4.4 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตร ในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}'_1)	71
4.5 Scree Plot	74
4.6 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	76
4.7 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐาน ของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}'_2	80
4.8 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตร ในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2)	81
4.9 Scree Plot	84
4.10 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation	85
4.11 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐาน ของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}'_3	90
4.12 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตร ในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}'_3)	90

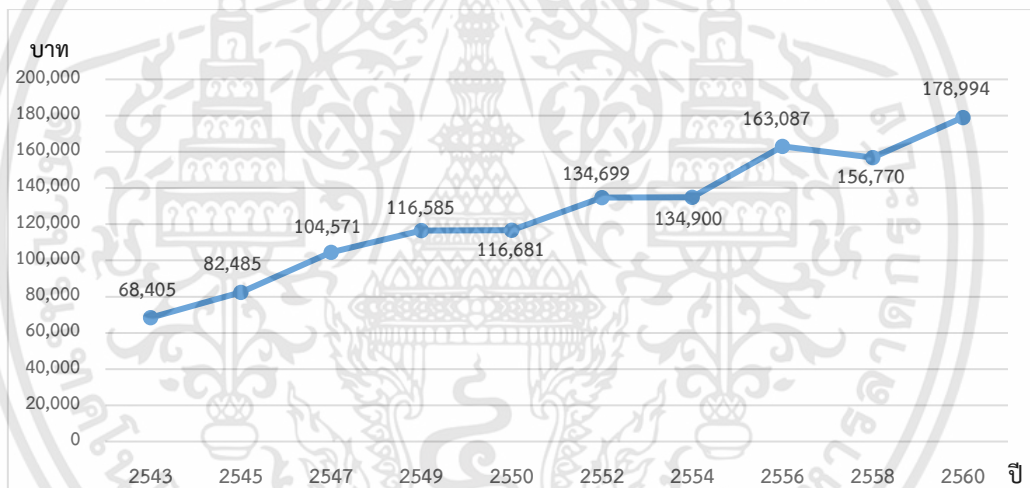
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเห็นได้จากอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ระหว่างปี พ.ศ. 2550 - 2559 มีการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 4.88 ต่อปี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)

ในขณะที่จำนวนหนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือน พ.ศ. 2543 - 2560 พบว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยในปี 2560 ครัวเรือนมีจำนวนหนี้สินเฉลี่ย 178,994 บาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561) ดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 จำนวนหนี้สินเฉลี่ยของครัวเรือน พ.ศ. 2543 - 2560

ที่มา: การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2543 - 2560 สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จากปัญหาหนี้สินที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ นี้ ถึงแม้จะเป็นปัญหาระดับครัวเรือน แต่ในที่สุดจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชน รวมทั้งภาวะเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ กล่าวคือ หากครัวเรือนสะสมหนี้เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่สูงแล้ว ความสามารถในการใช้จ่ายใช้สอยของครัวเรือนก็จะลดลง ส่งผลให้มาตรฐานการครองชีพต่ำลง เกิดปัญหาขาดสภาพคล่องทางการเงิน ผลที่ตามมาคือ ความเครียด ปัญหาครอบครัว เกิดอาชญากรรมการฆ่าตัวตาย เป็นต้น แนวทางในการแก้ไขปัญหาหนี้สินของครัวเรือนให้ตรงจุดนั้น ควรให้ความสำคัญกับกลุ่มครัวเรือนที่มีปัญหา และมีความเปราะบางต่อปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เช่น กลุ่มครัวเรือนยากจน และเกษตรกร เป็นต้น เพราะหนี้สินส่วนใหญ่ต้องนำมาใช้จ่ายเกี่ยวกับการซื้อที่อยู่อาศัยและใช้จ่ายในครัวเรือน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ออนไลน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคเกษตรกรรมยังคงมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ถึงแม้ว่ามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศภาคเกษตรกรรมจะมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 8.50 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในปี 2559 ทั้งนี้ข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560) พบว่า ในปี 2558 ประเทศไทยมีผู้ถือครองทำการเกษตรทั้งสิ้น 5,903,893 ราย มีเนื้อที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 149,242,393 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 46.54 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ และมีเนื้อที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ย 25.28 ไร่ต่อครัวเรือน โดยภาคกลางมีผู้ถือครองทำการเกษตรทั้งสิ้น 838,923 ราย มีเนื้อที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 31,131,490 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 47.94 ของเนื้อที่ภาคกลาง และภาคกลางมีเนื้อที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ยสูงสุดที่ 37.11 ไร่ต่อครัวเรือน

ในปี 2558 ที่ผ่านมา ประเทศไทยประสบปัญหาภัยแล้ง จึงได้มีการเลื่อนการเพาะปลูกออกไป ซึ่งคาดว่าภาคการผลิตภาคการเกษตรจะลดลงประมาณร้อยละ 3.0 – 4.0 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อรายได้ รายจ่าย และการเป็นหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในระยะยาวได้

โดยจะเห็นได้ว่าในปี 2560 จำนวนหนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนในภาพรวมของประเทศเป็นการกู้เพื่อใช้ในการทำการเกษตรมากกว่าใช้ในการทำธุรกิจ โดยคิดเป็นจำนวน 24,970 บาทต่อครัวเรือน และ 15,264 บาทต่อครัวเรือน ตามลำดับ โดยหนี้สินของครัวเรือนในภาคกลางมีการกู้เพื่อวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการทำการเกษตรมากกว่าใช้ในการทำธุรกิจเช่นเดียวกัน กล่าวคือ 20,241 บาทต่อครัวเรือน และ 12,898 บาทต่อครัวเรือน ตามลำดับ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561)

ดังนั้นการหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญน่าที่จะศึกษา เนื่องจากจะทำให้ทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและผู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระหนี้สินของครัวเรือนเกษตรสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงจุด โดยสามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน กำหนดนโยบาย หรือมาตรการในการช่วยเหลือเกษตรกรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง โดยแบ่งตามการจัดทำรายงานผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ จำนวน 22 จังหวัด ได้แก่ อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท สระบุรี ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก สระแก้ว ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ในแต่ละขนาดของครัวเรือน 3 ประเภทตามการแบ่งของสำนักงานสถิติแห่งชาติ คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 – 2 คน (ครัวเรือนขนาดเล็ก) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 – 4 คน (ครัวเรือนขนาดกลาง) และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป (ครัวเรือนขนาดใหญ่)

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง ได้แก่ อายุของหัวหน้าครัวเรือน ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย ค่าอาหาร และเครื่องดื่ม ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล ค่าเวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง กิจกรรมทางศาสนา และการจัดงานในพิธีในโอกาสพิเศษ ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) รายได้จากค่าจ้าง และเงินเดือน รายได้จากการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม หรือวิชาชีพที่ไม่ใช่การเกษตร รายได้จากการประกอบกิจการเกษตร และรายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทำงาน ทั้งนี้ข้อมูลค่าใช้จ่ายและรายได้เป็นข้อมูลเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ ศิริวรรณ คงศิลา (2552) นิชาภา เทพนาทิจ (2554) พัชรี หล้าแหล่ง (2555) และสมใจ ชวนละคร (2559) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนหนี้สินทั้งสิ้นของครัวเรือนเกษตรกรภาคกลาง ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้มีตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาทั้งสิ้น 21 ตัวแปร ดังนี้

X_1 แทน อายุของหัวหน้าครัวเรือน

X_2 แทน ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา)

X_3 แทน อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน

X_4 แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย

X_5 แทน ค่าอาหาร และเครื่องดื่ม

X_6 แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน

X_7 แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย

X_8 แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล

X_9 แทน ค่าเวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล

X_{10} แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X_{11} แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา

X_{12} แทน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง กิจกรรมทางศาสนา และการจัดงานในพิธีในโอกาสพิเศษ

X_{13} แทน ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค

X_{14} แทน มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง

X_{15} แทน มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ

X_{16} แทน มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน

X_{17} แทน ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย)

X_{18} แทน รายได้จากค่าจ้าง และเงินเดือน

X_{19} แทน รายได้จากการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม หรือวิชาชีพที่ไม่ใช่การเกษตร

X_{20} แทน รายได้จากการประกอบการเกษตร

X_{21} แทน รายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทำงาน

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ หนี้สินของครัวเรือนในภาคกลาง ซึ่งแบ่งตามขนาดของครัวเรือนได้ ดังนี้

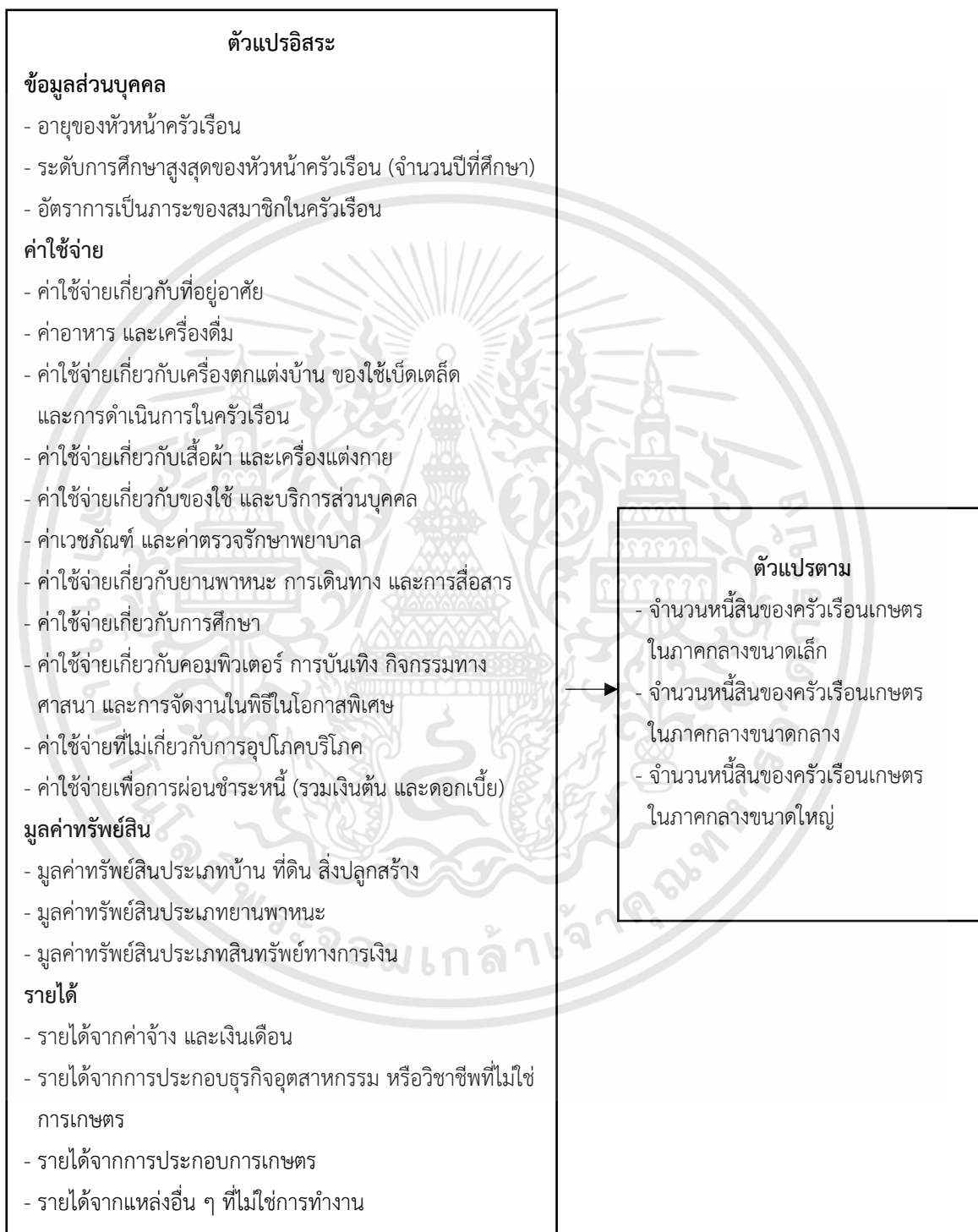
Y_1 แทน จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก

Y_2 แทน จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง

Y_3 แทน จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผู้วิจัยได้ตัวแปรอิสระ ในการวิเคราะห์ดังนี้



รูปที่ 1.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2560 ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง

1.7 นิยามคำศัพท์

นิยามศัพท์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ มีดังนี้

1.7.1 ครัวเรือนเกษตรกร หมายถึง ครัวเรือนที่มีรายได้หลักจากการเป็นผู้ประกอบการเกษตร ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืช การเลี้ยงปศุสัตว์ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมง ป่าไม้ ล่าสัตว์ หาของป่า และการบริการทางเกษตร ไม่รวมคนงานเกษตร

1.7.2 หัวหน้าครัวเรือน หมายถึง บุคคลในครัวเรือนที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และได้รับการยอมรับนับถือจากสมาชิกในครัวเรือนให้เป็นหัวหน้าครัวเรือน อาจจะเป็นผู้รับผิดชอบทางการเงิน และสวัสดิการของครัวเรือนหรือไม่ก็ตาม

1.7.3 รายได้ของครัวเรือน หมายถึง “เงินหรือสิ่งของ” ที่ครัวเรือนได้รับมาจากการทำงาน หรือผลิตเอง หรือจากทรัพย์สินหรือได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น

1) รายได้ประจำ ได้แก่

(1) รายได้ที่เกิดจากการทำงานหรือผลิตเอง

- ค่าจ้างและเงินเดือน (รวม ค่าตอบแทนอื่น ๆ ที่ได้จากการทำงาน) (ก่อนหักภาษี/เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ/เงินประกันสังคม ฯลฯ)

- รายได้จากการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม วิชาชีพ (ที่ไม่ใช่การเกษตร) (รายรับเบื้องต้นรวมกับมูลค่าสินค้า/บริการของธุรกิจที่นำมาอุปโภคบริโภคในครัวเรือน โดยหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ)

- รายได้จากการประกอบการเกษตร (มูลค่าผลผลิตการเกษตรทั้งหมด หักด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ)

(2) รายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จากการทำงาน

- เงินบำเหน็จ/บำนาญเงินประโยชน์ทดแทนต่าง ๆ (เกิดอุบัติเหตุ/การเจ็บป่วยจากการทำงาน)

- เงินชดเชยการออกจากงาน

- เงินและสิ่งของที่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลนอกครัวเรือน/รัฐ/องค์การ

ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายได้จากทรัพย์สิน เช่น ค่าเช่า ที่ดิน บ้าน ค่าลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร ดอกเบี้ย การลงทุน (ที่ไม่ได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน) เช่น การซื้อ/ขายหุ้น การลงทุนแล้วได้รับเงินปันผล ฯลฯ

รวม (ประเมิน) ค่าเช่าบ้านที่ครัวเรือนเป็นเจ้าของและอยู่เอง หรือที่อยู่อาศัยที่บุคคลอื่นให้อยู่ฟรี

2) รายได้ไม่ประจำ ได้แก่ เงินที่ได้รับเป็นเงินรางวัล เงินถูกสลากกินแบ่ง เงินมรดกของขวัญ เงินได้รับการประกันสุขภาพ อุบัติเหตุ ไฟไหม้ หรือค่านายหน้า (ในกรณีที่ไม่ได้ประกอบเป็นธุรกิจ)

1.7.4 ค่าใช้จ่ายของครัวเรือน หมายถึง การใช้จ่ายเกี่ยวกับ “สิ่งของหรือการบริการด้านต่าง ๆ” ที่จำเป็นต่อการครองชีพที่ครัวเรือนต้องซื้อ/จ่ายด้วยเงิน หรือได้มาโดยไม่ได้อะไร (ผลตัวเอง ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น/รัฐเป็นสวัสดิการจากการทำงาน หรือเบิกได้จากนายจ้าง)

1) ค่าใช้จ่ายสินค้าและบริการ ได้แก่

(1) ค่าใช้จ่ายอุปโภคและบริโภคของครัวเรือน

- ที่อยู่อาศัย
- เครื่องแต่งบ้าน เครื่องใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน
- ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครัวเรือน
- เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย รองเท้า ของใช้/บริการส่วนบุคคล
- เวชภัณฑ์และค่ารักษาพยาบาล
- การเดินทางและการสื่อสาร
- การศึกษา
- การบันเทิง การอ่าน และกิจกรรมทางศาสนา

(2) ค่าใช้จ่ายไม่เกี่ยวกับอุปโภคบริโภคของครัวเรือน

- ภาษี (ทุกประเภท) ค่าบริการทางการเงิน ค่าปรับทางกฎหมาย
- ค่าสมาชิกกลุ่มอาชีพ
- เงิน/สิ่งของที่ส่งให้บุคคลนอกครัวเรือน
- เงินบริจาค เงินทำบุญ/ช่วยงาน
- เบี้ยประกันภัย/ทรัพย์สิน/ประกันชีวิต (ไม่ใช่ประเภทสะสมทรัพย์)
- ซื้อสลากกินแบ่ง/หวย การพนัน
- ดอกเบี้ยจ่าย/ดอกเบี้ยแชร์ และอื่น ๆ (ค่าขนย้ายบ้าน ฯลฯ)

2) ค่าใช้จ่ายอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ ได้แก่ อาหารทุกประเภท (อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป เครื่องปรุงรส ฯลฯ) เครื่องดื่ม (มี/ไม่มีแอลกอฮอล์) และยาสูบ (ยาเส้น ยาฉุน หมาก ยานัตถ์ ฯลฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.5 หนี้สินของครัวเรือน หมายถึง เงินกู้ยืมที่ค้างชำระทั้งจากสถาบันการเงินและบุคคลอื่นนอกครัวเรือน รวมทั้งหนี้ที่เกิดจากการเช่าซื้อ การซื้อสินค้าเงินผ่อน การซื้อเชื่อสินค้าจากร้านค้า การจำนำ การจำนอง และเงินส่งแชร์ตาย เป็นต้น

1) **หนี้สินในระบบ** หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากธนาคาร สถาบันการเงิน สหกรณ์ออมทรัพย์ หรือเป็นสวัสดิการของสำนักงาน หรือดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐ (เช่น กองทุนหมู่บ้าน) โดยมีอัตราดอกเบี้ยไม่เกินที่กฎหมายกำหนด

2) **หนี้สินนอกระบบ** หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากบุคคลธรรมดา เช่น นายทุนเงินกู้ พ่อค้าคนกลาง ญาติ เพื่อนบ้านโดยมีอัตราดอกเบี้ยเป็นไปตามที่ผู้ให้กู้กำหนด

1.7.6 อัตราการเป็นภาระ หมายถึง อัตราส่วนของประชากรที่ไม่ได้ทำงานเชิงเศรษฐกิจต่อประชากรที่ทำงานเชิงเศรษฐกิจ 100 คน เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานเชิงเศรษฐกิจมักจะไม่ชัดเจน การคำนวณอัตราส่วนการเป็นภาระจึงใช้ข้อมูลอายุแทน ดังนี้

$$\text{อัตราการเป็นภาระ} = \frac{\text{จำนวนเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี} + \text{จำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป}}{\text{จำนวนวัยแรงงาน (ผู้มีอายุ 15 - 59 ปี)}} \times 100$$

1.7.7 ระดับการศึกษาสูงสุด หมายถึง ชั้นหรือปีที่สอบไล่ได้ (ไม่รวม วิชาชีพระยะสั้นที่ไม่มีการสอนวิชาสามัญ เช่น ตัดผม ตัดเสื้อ ซ่อมวิทยุ เป็นต้น)

1.7.8 สมาชิกในครัวเรือน หมายถึง

1) ผู้ที่อาศัยอยู่เป็นประจำในครัวเรือน
2) ผู้ที่อยู่เป็นประจำในครัวเรือน แต่ได้จากไปอื่นชั่วคราว โดยไม่มีวัตถุประสงค์จะไปอยู่ประจำที่อื่นและมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

(1) จากไปอื่นชั่วคราวมีระยะเวลาน้อยกว่า 3 เดือน นับจากวันที่จากไปถึงวันก่อนวันสัมภาษณ์เช่น ผู้ที่จากไปเพื่อทำงาน เรียนหนังสือ เป็นต้น

(2) จากไปเพื่อศึกษา อบรม ดูงานต่างประเทศน้อยกว่า 6 เดือน นับจากวันที่จากไปถึงวันก่อนวันสัมภาษณ์

(3) จากไป 3 เดือนขึ้นไป แต่ไม่มีที่อยู่อาศัยประจำที่อื่น เช่น ไปทำงานในเรือ 4 เดือน เซลส์แมน เป็นต้น

3) ผู้ที่มาอยู่ชั่วคราว

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการเกษตรกรรมของประเทศสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาวะหนี้สินของเกษตรกรได้อย่างเหมาะสมและตรงจุด โดยสามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน กำหนดนโยบาย หรือมาตรการในการช่วยเหลือเกษตรกรต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

- 2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนี้สิน
- 2.2 ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้
- 2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)
- 2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนี้สิน

2.1.1 ความหมายของหนี้สิน

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้คำนิยาม “หนี้สิน” คือ เงินที่ผู้หนึ่งติดค้างอยู่ จะต้องจ่ายให้อีกผู้หนึ่ง นิติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตั้งแต่สองฝ่ายขึ้นไป ซึ่งฝ่ายหนึ่งเรียกว่าเจ้าหนี้ มีสิทธิที่จะบังคับบุคคลอีกฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่าลูกหนี้ให้กระทำการหรืองดเว้นการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง

หนี้สิน หมายถึง สิทธิเรียกร้องของเจ้าหนี้ที่มีต่อกิจการหรือพันธะข้อผูกพันที่กิจการมีต่อบุคคลภายนอก อันอาจเกิดจากรายการที่กระทำในอดีตหรือปัจจุบัน ซึ่งกิจการจะต้องจ่ายเงินหรือสินทรัพย์อย่างอื่นนอกจากเงิน หรือการให้บริการในอนาคตตามพันธะข้อผูกพันนั้น ๆ เพื่อปลดภาระนั้นให้หมดไป (ดลพร อ่ำรำไพ และธำรี หิรัญรัมย์, 2541)

หนี้สิน หมายถึง หนี้ของกิจการหรือสิทธิเรียกร้องเหนือสินทรัพย์ของกิจการนั้น หนี้สินของกิจการเกิดขึ้น เนื่องจากการซื้อสินค้าหรือบริการเป็นเงินเชื่อและการกู้ยืมเงิน (พยอม สิงห์เสนห์ และนิรันดร์ เมฆวิชัย, 2543)

หนี้ หมายถึง นิติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสองฝ่าย ซึ่งฝ่ายหนึ่งต้องกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งให้แก่อีกฝ่ายหนึ่ง ฝ่ายที่ต้องกระทำการนั้นเรียกว่าลูกหนี้ ส่วนฝ่ายที่ได้รับผลจากการกระทำนั้น เรียกว่าเจ้าหนี้ ส่วนการกระทำนั้นแยกออกไปเป็น 3 ชนิด คือ 1) กระทำการอย่างที่เขาใจกัน 2) กระทำการละเว้นการกระทำ และ 3) กระทำการโอนทรัพย์สิน (จี๊ด เศรษฐบุตร, 2553)

หนี้สินของครัวเรือน หมายถึง เงินกู้ยืมที่ค้างชำระทั้งจากสถาบันการเงินและบุคคลอื่นนอกครัวเรือน รวมถึง หนี้ที่เกิดจากการเช่าซื้อ การซื้อสินค้าเงินผ่อน การซื้อเชื่อสินค้าจากร้านค้า การจำหน่าย การจำนอง และเงินส่งแชร์ตาย (แชร์ที่เปียร์แล้ว) เป็นต้น โดยแบ่งออกเป็น

1) หนี้สินในระบบ หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากธนาคาร สถาบันการเงิน สหกรณ์ออมทรัพย์ หรือเป็นสวัสดิการของสำนักงาน หรือดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐ เช่น กองทุนหมู่บ้าน โดยมีอัตราดอกเบี้ยไม่เกินที่กฎหมายกำหนด

2) หนี้สินนอกระบบ หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากบุคคลธรรมดา เช่น นายทุนเงินกู้ พ่อค้าคนกลาง ญาติ เพื่อนบ้านโดยมีอัตราดอกเบี้ยเป็นไปตามที่ผู้ให้กู้กำหนด (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561)

หนี้สิน มีความหมายแตกต่างกันตามทฤษฎี หรือแนวคิดทางการบัญชี ดังต่อไปนี้

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

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 จำนวนที่บุคคลหนึ่งเป็นหนี้กับอีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งจะต้องมีการชำระหนี้ หรือปลดปล่อยหนี้สินโดยการชำระเงินสด สินค้าและบริการ หรือสินทรัพย์อื่น

หนี้สิน หมายถึง รายการทางด้านขวาของงบดุล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Paton ตามทฤษฎีความเป็นหน่วยงาน

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

หนี้สิน หมายถึง สิทธิเรียกร้องของเจ้าหนี้ที่มีต่อกิจการ ซึ่งเป็นผลของเหตุการณ์ในอดีต สิทธิเรียกร้องดังกล่าวจะถูกชดใช้ด้วยสินทรัพย์ของกิจการ

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

คำศัพท์ที่ใช้ในมาตรฐานการบัญชี ของสภาวิชาชีพบัญชี (2557) ให้คำจำกัดความของหนี้สินว่า หนี้สิน หมายถึง ภาระผูกพันในปัจจุบันของกิจการ ซึ่งเป็นผลจากเหตุการณ์ในอดีตที่การชำระภาระผูกพันนั้น คาดว่าจะส่งผลให้กิจการต้องสูญเสียทรัพยากรที่มีประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ นักวิชาการได้ให้คำนิยามของหนี้สิน ซึ่งอาจารย์พร โขติพิภกษ์ ได้ให้คำนิยาม หนี้สิน หมายถึง จำนวนเงินที่บุคคลหรือกิจการค้ำเป็นหนี้ต่อบุคคลภายนอก เป็นภาระผูกพันตามกฎหมายในปัจจุบันของกิจการ อันเกิดจากการค้าหรือการกระทำในอดีตมีผลทำให้กิจการต้องชำระหนี้ตามภาระที่ได้ผูกพันนั้นในอนาคต ซึ่งจะสอดคล้องกับ “หนี้สินของครัวเรือน” ตามคำนิยามของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

2.1.2 การจัดประเภทของหนี้สิน

การจัดประเภทของหนี้สิน โดยใช้เกณฑ์รอบระยะเวลาการดำเนินงานตามปกติเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งหนี้สินเป็น 2 ประเภท คือ หนี้สินหมุนเวียน และ หนี้สินไม่หมุนเวียน

2.1.2.1 หนี้สินหมุนเวียน (Current Liabilities) มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 1 (ปรับปรุง 2557) เรื่องการนำเสนองบการเงิน ได้กำหนดการจัดประเภทหนี้สินหมุนเวียน เมื่อหนี้สินนั้นเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- 1) คาดว่าจะมีการชำระภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ
- 2) ถือไว้โดยมีวัตถุประสงค์เบื้องต้นคือมีไว้เพื่อค้า
- 3) ถึงกำหนดชำระภายใน 12 เดือนนับจากรอบระยะเวลารายงาน หรือ
- 4) กิจการไม่มีสิทธิอันปราศจากเงื่อนไข ให้เลื่อนการชำระหนี้ออกไปอีกเป็นเวลานานน้อยกว่า 12 เดือน นับจากรอบระยะเวลารายงาน

หนี้สินที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขข้างต้น ให้จัดประเภทเป็นหนี้สินไม่หมุนเวียน (สภาวิชาชีพบัญชี, 2557)

ดังนั้นหนี้สินหมุนเวียนจึงหมายถึง หนี้สินหรือภาระผูกพันที่จะถึงกำหนดชำระภายใน 12 เดือน นับจากรอบระยะเวลารายงาน หรือเป็นหนี้สินที่กิจการคาดว่าจะจ่ายชำระหนี้สินนั้นภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ การชำระหนี้สินหรือภาระผูกพันอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การจ่ายเงินสด การจ่ายชำระด้วยสินทรัพย์หมุนเวียน การโอนสินทรัพย์อื่น การให้บริการของกิจการในอนาคต การเปลี่ยนภาระผูกพันเดิมเป็นภาระผูกพันใหม่โดยการก่อหนี้สินอื่นขึ้นมาใหม่เพื่อชำระหนี้สินเดิม เป็นต้น หนี้สินหมุนเวียนได้แก่ เงินเบิกเกินบัญชีธนาคารและเงินกู้ยืมระยะสั้นจากสถาบันการเงิน เจ้าหนี้การค้าและตัวเงินจ่ายระยะสั้น เงินกู้ยืมระยะยาวที่ถึงกำหนดชำระภายในหนึ่งปีนับจากวันที่ในรอบระยะเวลารายงาน เงินกู้ยืมระยะสั้นจากบุคคลหรือกิจการที่เกี่ยวข้องกัน เงินกู้ยืมระยะสั้นอื่น หนี้สินหมุนเวียนอื่น เช่น ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย รายได้รับล่วงหน้า เป็นต้น โดยปกติหนี้สินจะบันทึกด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ต้องใช้ในการจ่ายชำระหนี้สินนั้น แต่เนื่องจากหนี้สินหมุนเวียนเป็นหนี้สินระยะสั้น มีกำหนดระยะเวลาในการชำระหนี้ภายใน 12 เดือน นับจากวันที่ในรอบระยะเวลารายงาน หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในรอบระยะเวลาดำเนินงานตามปกติของกิจการ ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดกับจำนวนกระแสเงินสดที่ต้องจ่ายชำระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะบันทึกบัญชีหนี้สินหมุนเวียนด้วยจำนวนกระแสเงินสดที่ต้องจ่ายชำระหนี้สินนั้น

2.1.2.2 หนี้สินไม่หมุนเวียน (Non - Current Liabilities) หรืออาจเรียกว่า หนี้สินระยะยาว (Long-term Liabilities) หมายถึง หนี้สินหรือภาระผูกพันที่มีระยะเวลาการชำระหนี้เกินกว่า 12 เดือน หรือเกินกว่าหนึ่งรอบระยะเวลาดำเนินงานปกติของกิจการ หรือกิจการคาดว่าจะชำระหนี้สินนั้นภายในระยะเวลาที่เกินกว่ารอบระยะเวลาดำเนินงานปกติ หนี้สินไม่หมุนเวียนได้แก่ เงินกู้ยืมระยะยาวจากบุคคลหรือกิจการที่เกี่ยวข้องกัน เงินกู้ยืมระยะยาวอื่น หุ้นกู้ ตัวเงินจ่ายระยะยาว หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น ประมาณการหนี้สินเงินบำนาญ หนี้สินเงินทุนเลี้ยงชีพและบำนาญ เป็นต้น หนี้สินไม่หมุนเวียน หรือ หนี้สินระยะยาว จะบันทึกบัญชีด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ต้องใช้ในการจ่ายชำระหนี้

บทสรุปของการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนี้สิน เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

หนี้สินของครัวเรือน หมายถึง เงินกู้ยืมที่ค้างชำระทั้งจากสถาบันการเงินและบุคคลอื่นนอกครัวเรือน รวมถึง หนี้ที่เกิดจากการเช่าซื้อ การซื้อสินค้าเงินผ่อน การซื้อเชื่อสินค้าจากร้านค้า การจำนำ การจำนอง และเงินส่งแชร์ตาย (แชร์ที่เปียร์แล้ว) เป็นต้น โดยแบ่งออกเป็น

1) หนี้สินในระบบ หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากธนาคาร สถาบันการเงิน สหกรณ์ออมทรัพย์ หรือเป็นสวัสดิการของสำนักงาน หรือดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐ เช่น กองทุนหมู่บ้าน โดยมีอัตราดอกเบี้ยไม่เกินที่กฎหมายกำหนด

2) หนี้สินนอกระบบ หมายถึง หนี้สินที่กู้ยืมจากบุคคลธรรมดา เช่น นายทุนเงินกู้ พ่อค้าคนกลางญาติ เพื่อนบ้านโดยมีอัตราดอกเบี้ยเป็นไปตามที่ผู้ให้กู้กำหนด

2.2 ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้

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

2.2.1 สมมติฐานการบริโภคแบบรายได้สมบูรณ์ (Absolute Income Hypothesis)

วันรัทซ์ มีงมณีนาคิน (2551) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้สมบูรณ์ซึ่งเป็นแนวคิดของ Jhon Maynard Keynes ที่ว่าด้วยการบริโภคและการลงทุน โดยการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของบุคคลจะขึ้นอยู่กับรายได้สุทธิที่สามารถใช้จ่ายได้จริง หรือรายได้พึงจ่าย (Disposable Income) กล่าวคือ บุคคลจะมีการบริโภคเพิ่มขึ้นเมื่อมีรายได้สุทธิที่สามารถนำไปใช้จ่ายได้จริงเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันหากบุคคลมีรายได้สุทธิที่สามารถนำไปใช้จ่ายได้จริงลดลง บุคคลนั้นจะมีระดับการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคลดลง

2.2.2 ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income Hypothesis)

ทฤษฎีการบริโภคตามสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income Hypothesis) เป็นแนวคิดของ Jame S. Duesenerry (1949) ที่ว่าการบริโภคไม่ได้มีความสัมพันธ์เฉพาะกับรายได้สมบูรณ์เท่านั้น แต่ยังมีความสัมพันธ์กับรายได้เปรียบเทียบ (Relative Income) นอกจากนี้สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง (2546) ได้กล่าวถึงพื้นฐานของข้อสมมติฐานรายได้เปรียบเทียบใน 2 ลักษณะที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค คือ

1) พฤติกรรมการบริโภคของผู้บริโภคแต่ละคน จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากกว่าการบริโภคของตนเองเพียงคนเดียว โดยผู้บริโภคแต่ละคนจะทำการเปรียบเทียบรายได้ของตนเองกับคนอื่น ๆ ในสังคม โดยผู้บริโภคจะพยายามรักษามาตรฐานการครองชีพของตนเองให้ใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานของสังคม และผู้บริโภคจะพยายามหลีกเลี่ยงพฤติกรรมการบริโภคของคนอื่น 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 Consumption) ในทฤษฎีนี้ เชื่อว่าครัวเรือนจะมีพฤติกรรมในการจัดสรร รายได้เพื่อการบริโภค โดยอ้างอิงกับรายได้ในระยะยาวที่คาดว่าจะได้รับ ตามทฤษฎีนี้เป็นเรื่องของการคาดการณ์ และการวางแผนในระยะยาว กล่าวคือ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนจะขึ้นอยู่กับรายได้ถาวร โดยครัวเรือนจะไม่ทำการบริโภคในส่วนของรายได้ชั่วคราว ดังนั้นเงินส่วนที่เหลือที่ไม่ได้ทำการบริโภคจะถือเป็นเงินออม ซึ่งสามารถเกิดได้ทั้งจากส่วนของรายได้ถาวร และรายได้ชั่วคราว

2.2.4 สมมติฐานการบริโภคแบบช่วงอายุขัย (Life Cycle Hypothesis)

เป็นแนวคิดของ Franco Modigliani and Albert Ando (1963) ซึ่งสรุปได้ว่า ระดับการบริโภคของบุคคลมีได้ขึ้นอยู่กับระดับรายได้ ณ เวลาปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังคงขึ้นอยู่กับรายได้ที่บุคคลนั้นคาดว่าจะได้รับในอนาคต โดยบุคคลจะมีแบบแผนของรายได้ตลอดชีวิตของเขา ซึ่งในช่วงอายุน้อยบุคคลจะมีรายได้ต่ำมาก แต่ในขณะเดียวกันบุคคลนั้นก็ยังต้องการการบริโภคในการดำรงชีวิต นั่นคือ บุคคลจะมีระดับการบริโภคสูงกว่าระดับรายได้ แสดงว่าในช่วงนั้นเขาจะมีการออมติดลบ (dissaving) หรือมีหนี้สินเกิดขึ้น แต่เมื่อบุคคลนั้นอายุมากขึ้นประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ระดับรายได้ของเขาก็จะสูงขึ้น นั่นคือ บุคคลจะมีระดับรายได้สูงกว่าระดับการบริโภค เงินส่วนที่เหลือจากการบริโภคถูกนำไปออม และเมื่อเข้าสู่สัณฐานสูงอายุ ระดับรายได้จะค่อย ๆ ลดลงไปจนอยู่ในระดับต่ำเกือบเท่าตอนต้น ในขณะที่การบริโภคนั้นยังคงสูงอยู่ บุคคลจะกลับมา มีการออมเป็นลบอีกครั้งหนึ่ง

บทสรุปของการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง ทฤษฎีการบริโภคที่สัมพันธ์กับการเป็นหนี้ เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

ปัจจัยอายุและรายได้ อาจมีความสัมพันธ์กับการเป็นหนี้ เนื่องจากแต่ละบุคคลมีความต้องการการบริโภคในการดำรงชีวิต แต่ในช่วงอายุน้อยบุคคลจะมีรายได้ต่ำมาก นั่นคือ บุคคลจะมีระดับการบริโภคสูงกว่าระดับรายได้ที่ได้รับ แสดงว่าในช่วงนั้นเขาจะมีการออมติดลบ (Dissaving) หรือมีหนี้สินเกิดขึ้น

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นวิธีการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate Statistical Technique) ที่มีวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณตัวแปรให้มีจำนวนน้อยลง (variable reduction) โดยอาศัยโครงสร้างและแบบแผนของความสัมพันธ์ที่อยู่ในข้อมูล หรือระหว่างตัวแปร ในการที่ตัวแปร หรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สามารถสังเกตได้จากการจับกลุ่มกันของตัวแปร หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูง วิธีการใช้การวิเคราะห์ปัจจัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2540) คือ

- 1) เพื่อแสวงหาปัจจัยที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยที่จำนวนของปัจจัยที่หาได้นั้นจะต้องมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปร เรียกว่า Exploratory Factor Analysis
- 2) เพื่อพิสูจน์ สนับสนุน ตรวจสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรว่ามีปัจจัยกี่ปัจจัย อะไรบ้าง
- 3) เพื่อนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย และตัวแปรเหล่านี้ไปใช้สร้างคะแนนปัจจัย (Factor Score) คะแนนที่ได้เปรียบเสมือนค่าของตัวแปรใหม่ที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัว เรียกว่า ตัวแปรส่วนผสม (Composite Variable)

การวิเคราะห์ปัจจัยแบบ Exploratory (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 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 Scale หรือ Categorical Scale จะต้องแปลงข้อมูลนั้นให้มีค่าเป็น 0 หรือ 1 (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2533)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในบางครั้งอาจพบความซ้ำซ้อนของปัจจัย ในกรณีที่ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมีน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ใกล้เคียงกันมากกว่าหนึ่งปัจจัย จะทำให้ยากแก่การตีความหมาย

หรือการระบุว่าตัวแปรนั้นเป็นสมาชิกของปัจจัยใด ดังนั้นการเปลี่ยนตำแหน่งของแกนหรือมิติของปัจจัยบ้างเล็กน้อย จะทำให้ตัวแปรบางตัวซึ่งแต่เดิมเป็นสมาชิกของหลายปัจจัย กลายเป็นสมาชิกของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าวอาจทำได้โดยการหมุนแกนปัจจัย

สำหรับวิธีการหมุนแกนปัจจัยในงานวิจัยนี้ใช้การหมุนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยที่แกนของปัจจัยจะคงความเป็นมุมฉากซึ่งกันและกันตลอดเวลาที่หมุน การหมุนแกนปัจจัยแบบนี้ จะทำให้ปัจจัยแต่ละปัจจัยเป็นอิสระต่อกัน (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540) ส่วนวิธีการหมุนแกนใช้วิธีวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด และข้อดีของวิธีการนี้ คือพยายามที่จะลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยมากบนแต่ละปัจจัยให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ตีความหมายของปัจจัยได้ง่ายขึ้น

ในการวิเคราะห์ปัจจัยนั้น เป้าหมายของการวิเคราะห์ที่ไม่เพียงต้องการหาปัจจัยเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างคะแนนปัจจัยด้วย ซึ่งคะแนนปัจจัยเป็นคะแนนที่ได้จากค่าของตัวแปรต่าง ๆ หลายตัวที่รวมกลุ่มกันและอยู่ในปัจจัยเดียวกัน คะแนนปัจจัยจึงเปรียบเสมือนค่าของตัวแปรส่วนผสม โดยมีการให้น้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวตามน้ำหนักของตัวแปรนั้น วิธีการสร้างคะแนนปัจจัยในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการถดถอย (Regression Method) วิธีนี้เป็นการสร้างคะแนนปัจจัยที่มีค่าความแปรปรวนเท่ากับความสัมพันธ์พหุ ระหว่างค่าคะแนนที่ประมาณได้และค่าของปัจจัยจริง ซึ่งจะเห็นได้จากเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างปัจจัย และคะแนนปัจจัยที่ประมาณได้

2.3.1 ตัวแบบปัจจัย

2.3.1.1 ตัวแบบปัจจัยของประชากร

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

โดยที่ Z_j คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของประชากร

F_p คือ ปัจจัยร่วม (Common Factor) ที่ p

K_j คือ ปัจจัยเฉพาะ (Unique Factor) ของตัวแปรที่ j

a_{jp} คือ น้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

u_j คือ สัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะของตัวแปรที่ j

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

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

ตัวแบบปัจจัยประชากรเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$Z = AF + UK \quad (2.2)$$

เมื่อ

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

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

โดยที่ Z คือ เมตริกซ์ของคะแนนมาตรฐานของตัวแปร

F คือ เมตริกซ์ของปัจจัยร่วม (Common Factor)

K คือ ปัจจัยเฉพาะ (Unipque Factor)

A คือ เมตริกซ์ของน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading)

U คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะ

ข้อสมมติ (Assumptions) (Alvin C. Rencher, 2002)

- 1) $E(F) = 0$, $\text{Var}(F) = 1$
- 2) $E(K) = 0$, $\text{Var}(K) = \Psi$ เมื่อ Ψ คือ diagonal matrix
- 3) $\text{Cov}(F_p, F_q) = \text{Cov}(F_p, K_k) = \text{Cov}(K_j, K_k) = 0$; $p \neq q$ และ $j \neq k$
- 4) $\text{Corr}(F_i, F_j) = \text{Corr}(e_i, e_j) = \text{Corr}(F_i, e_j) = 0$; $i \neq j$

โดยที่ $j, k = 1, 2, \dots, n$

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

องค์ประกอบความแปรปรวนของตัวแปรประชากร อาจเขียนได้ดังนี้

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

เมื่อ

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

โดยที่ σ_j^2 คือ ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j

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

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

2.4.2.1.2 ตัวแบบปัจจัยของตัวอย่าง

$$\hat{Z}_j = \hat{a}_{j1}F_1 + \hat{a}_{j2}F_2 + \dots + \hat{a}_{jm}F_m + \hat{u}_jK_j \quad (2.4)$$

โดยที่ \hat{Z}_j คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

F_p คือ ปัจจัยร่วม (Common Factor) ที่ p

K_j คือ ปัจจัยเฉพาะ (Unique Factor) ของตัวแปรที่ j

\hat{a}_{jp} คือ ค่าประมาณของน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

\hat{u}_j คือ ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของปัจจัยเฉพาะ ของตัวแปรที่ j

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

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

ให้ S_j^2 คือ ความแปรปรวนของตัวแปรที่ j ของตัวอย่าง

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

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

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

ให้ h_j^2 คือ อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

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

ในส่วนที่สองของ u_j^2 จะถูกเรียกว่าเป็นความแปรปรวนเฉพาะ (specific variance) ของตัวแปรที่ j ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมแต่ละตัวสามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V_p คือ ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วมที่ p

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

ความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว สามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

ให้ V คือ ผลรวมของความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยปัจจัยร่วม m ตัว

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

หลักการของการวิเคราะห์ปัจจัย คือ การพยายามหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัจจัยร่วมที่ได้จะต้องน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเดิม

ในการประมาณค่าน้ำหนักปัจจัย และการหาปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมของตัวแปรทั้งหมดให้ได้มากที่สุด และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้เป็นอย่างดีนั้น มีวิธีการที่เรียกว่า “การสกัดปัจจัย” ซึ่งการสกัดปัจจัยมีหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปใช้วิธีองค์ประกอบหลัก เป็นวิธีที่มีวัตถุประสงค์ที่จะนำรายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้การสกัดปัจจัยโดยวิธีองค์ประกอบหลัก

2.3.2 วิธีพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย

1) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ดูความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ถ้าค่า $|r|$ มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

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

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

เมื่อ r_j = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

โดยที่ $0 \leq KMO \leq 1$

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

2.3.3 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

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

สมมติ $\mathbf{X}' = (X_1, X_2, \dots, X_r)$ เป็น r-dimensional random vector ที่มีค่าเฉลี่ย μ และ covariance matrix Σ ต้องการหาตัวแปรชุดใหม่ (F_1, F_2, \dots, F_p) ที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน และ $\text{Var}(F_1) \geq \text{Var}(F_2) \geq \dots \geq \text{Var}(F_p)$ โดยแต่ละ F_j เป็นผลบวกเชิงเส้น (Linear Combination) ของ X

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

เมื่อ $\gamma'_j = (\gamma_{1j}, \gamma_{2j}, \dots, \gamma_{rj})$ เป็นเวกเตอร์ของค่าคงที่

ดังนั้น องค์ประกอบแรก (F_1) ได้จากการเลือก γ_1 ที่ทำให้ F_1 มีความแปรปรวนมากที่สุดในการรวมผลบวกเชิงเส้น (Linear Combination) ทั้งหมดของ X ภายใต้ข้อบังคับว่า $\gamma'_1 \gamma_1 = 1$ (Normalization Constraint) นั่นคือ หา γ_1 ที่

$$\max_{\gamma_1} \text{Var}(F_1) = \max_{\gamma_1} \gamma'_1 \Sigma \gamma_1 \quad (2.9)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้เงื่อนไข $\gamma_1' \gamma_1 = 1$

โดยการใช้วิธีของ Lagrange multipliers จะต้องสอดคล้องกับ p สมการเชิงเส้นพร้อมกัน

$$(\Sigma - \lambda_1 \mathbf{I}) \gamma_1 = \mathbf{0} \quad (2.10)$$

เมื่อ λ_1 เป็น Lagrange multipliers

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

$$|\Sigma - \lambda_1 \mathbf{I}| = 0 \quad (2.11)$$

ซึ่งแสดงว่า λ_1 เป็น Eigen Value ตัวหนึ่งของ Σ

$$\text{Var}(\gamma_1' \mathbf{X}) = \gamma_1' \Sigma \gamma_1 = \lambda_1 \quad (2.12)$$

λ_1 ต้องเป็น Eigen Value ตัวที่ใหญ่ที่สุดของ Σ และ γ_1 ต้องเป็น Eigen Vector ของ Σ กับ Eigen Value ที่ใหญ่ที่สุด

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

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

ซึ่งได้จากการเลือก γ_2 ที่

$$\max_{\gamma_1} \text{Var}(F_1) = \max_{\gamma_1} \gamma_1' \Sigma \gamma_1 \quad (2.13)$$

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

$$(\Sigma - \lambda_2 \mathbf{I}) \gamma_2 = \mathbf{0} \quad (2.14)$$

เมื่อ λ_2 เป็น Lagrange multipliers

λ_2 ต้องเป็น Eigen Value ตัวที่ใหญ่เป็นลำดับที่สองรองจาก λ_1 ของ Σ และ γ_2 ต้องเป็น Eigen Vector ของ Σ ที่ตรงกับ Eigen Value ที่ใหญ่เป็นลำดับที่สอง

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

$$P = [\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_p]$$

$$F = P'X$$

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

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

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

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

$$\because P'P = I$$

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

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

(2.15)

แสดงว่า ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรเดิมจะเท่ากับผลรวมของความแปรปรวนขององค์ประกอบทุกตัว

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ S_{ii} เป็นความแปรปรวนของ X_i

2.3.4 การหมุนแกนปัจจัย

ผลจากการสกัดปัจจัยจะพบว่า ถ้าตัวแปรตัวนั้นมีน้ำหนักปัจจัยใกล้เคียงกันบนปัจจัยมากกว่าหนึ่งปัจจัย ก็จะทำให้ยากต่อการอ่านและการแปลความหมาย หรือยากต่อการระบุว่าตัวแปรนั้นเป็นสมาชิกของปัจจัยใด ซึ่งปัจจัยที่ได้จะมีความหมายชัดเจนก็ต่อเมื่อประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และมีน้ำหนักมากต่อปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเป็นพิเศษ วิธีการที่จะทำให้ปัจจัยที่ได้มีความหมายชัดเจน คือ การหมุนแกนปัจจัยซึ่งทำให้ตัวแปรบางตัวซึ่งแต่เดิมเป็นสมาชิกของหลายปัจจัย กลายเป็นสมาชิกของปัจจัยร่วมใดปัจจัยร่วมหนึ่งอย่างเด่นชัดมากขึ้น การที่ตัวแปรจะเป็นสมาชิกของปัจจัยร่วมใด จะต้องพิจารณาจากน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) ของตัวแปรนั้น

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

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

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

โดยที่ b_{jp} = น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยของตัวแปรที่ j บนปัจจัยร่วมที่ p

h_j^2 = อัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

h_j = รากที่สองของอัตราส่วนร่วมของตัวแปรที่ j

2.3.5 การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกน

การหาค่าประมาณน้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัย (b_{jp}) พิจารณารูปแบบเมตริกซ์

$$B = AT \quad (2.17)$$

เมื่อ $B =$ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัย ขนาด $n \times 2$
 $A =$ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยก่อนการหมุนแกนปัจจัย ขนาด $n \times 2$
 $T =$ เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยที่ใช้ในการหมุนแกนปัจจัย ขนาด 2×2

โดยที่

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

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

น้ำหนักปัจจัยหลังการหมุนแกนปัจจัยวิธีวาริแมกซ์ จะทำให้สามารถแปลความหมายของปัจจัยร่วมที่ได้ชัดเจนขึ้น

2.3.6 การกำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม

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

2.3.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

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

2.3.8 การสร้างคะแนนปัจจัย (Factor Scores)

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

หลังจากทำการเลือกวิธีการสกัดปัจจัยที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะทำการสร้างคะแนนปัจจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอย

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

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

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 จะเขียนในรูปเมทริกซ์ได้ดังนี้

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

โดยที่

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำตัวแปร Z และ F มาเขียนรวมกันได้เมตริกซ์ ดังนี้

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

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

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

เมื่อ ZZ' = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของตัวอย่าง (R)
 ZF' = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม
 FZ' = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานกับปัจจัยร่วม
 FF' = เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยร่วม = I (Identity Matrix)
 r_{z_j, F_p} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาตรฐานที่ j กับปัจจัยร่วมที่ p

$$r_{z_j, F_p} = a_{j1}r_{F_p, F_1} + a_{j2}r_{F_p, F_2} + \dots + a_{jm}r_{F_p, F_m} \quad (2.21)$$

จากข้อกำหนดที่ว่าปัจจัยร่วมแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น $r_{F_p, F_m} = 0$

จะได้ว่า $r_{z_j, F_p} = a_{jp}$ (2.22)

เขียนในรูปเมตริกซ์ $ZF' = A$ (2.23)

เมื่อ A = เมตริกซ์น้ำหนักปัจจัยร่วม

จาก (2.19) ถ้า E และ Z เป็นอิสระต่อกัน เมื่อนำ Z' คูณทั้งสองข้างจะได้

$$FZ' = BZZ' \quad (2.24)$$

นำ $(ZZ')^{-1}$ คูณทั้งสองข้างจะได้

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

แทนค่า ZZ' ด้วย R และแทน FZ' ด้วย A' ได้ดังนี้

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

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

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

บทสรุปของแนวคิดทฤษฎีเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยก่อนที่จะวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ใช้สำหรับลดปริมาณตัวแปรที่มีจำนวนมากให้น้อยลง โดยทำการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และสามารถป้องกันการเกิดความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบพหุ (Multicollinearity) หรือเกิดความสัมพันธ์กันของตัวแปรอิสระ ซึ่งจะทำให้ตัวแบบการถดถอยไม่เป็นไปตามข้อสมมติ

2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

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

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

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

โดยที่ Y_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตามของประชากร
 X_{ji} คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระที่ j ของประชากร
 β_0 คือ จุดตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_{1i} = X_{2i} = \dots = X_{ki} = 0$
 β_j คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_{ji} เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยกำหนดตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้คงที่
 ε_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนสุ่มที่ i

2.4.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอย

จะประมาณค่า Y_i ด้วย \hat{Y}_i ซึ่งหาได้จากสมการ

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

เมื่อ $i = 1, 2, \dots, n$

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

การหาตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ ของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ จะหาได้โดยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Square Method) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ผลบวกของค่าความคลาดเคลื่อน

กำลังสอง $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$ มีค่าต่ำสุด นั่นคือตัวประมาณค่า $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ ที่หาได้ด้วยวิธีนี้จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ คือ เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงและ

มีความแปรปรวนต่ำสุด (Best Linear Unbiased Estimator : BLUE) โดยค่าเศษเหลือ (Residuals) เขียนได้ดังรูป

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

$$e_i = Y_i - (b_0 + b_1 X_{1i} + \dots + b_k X_{ki})$$

$$\text{ให้ } \varphi = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki})^2$$

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

$$\frac{\sum e_i^2}{b_0} = -2 \sum (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0$$

$$\frac{\sum e_i^2}{b_1} = -2 \sum X_{1i} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\sum e_i^2}{b_k} = -2 \sum X_{ki} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) = 0$$

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

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

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

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

$$\vdots$$

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

โดยทั่วไปในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะได้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือ ซึ่งทำให้การวิเคราะห์สะดวกมากขึ้น โดยกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- โดยที่ \mathbf{Y} เป็นเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่ม
 \mathbf{X} เป็นเมตริกซ์ขนาด $n \times (k+1)$ ของตัวแปรอิสระ
 $\boldsymbol{\beta}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด $k+1$ ของพารามิเตอร์
 $\boldsymbol{\varepsilon}$ เป็นเวกเตอร์ขนาด n ของตัวแปรสุ่มค่าความคลาดเคลื่อน
 \mathbf{b} เป็นเวกเตอร์ขนาด $k+1$ ของตัวประมาณพารามิเตอร์

ดังนั้น ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ สามารถเขียนในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.30)$$

และข้อสมมติของ $\boldsymbol{\varepsilon}$ สามารถเขียนได้ดังนี้

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

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

$$\mathbf{X}'\mathbf{X}\mathbf{b} = \mathbf{X}'\mathbf{Y} \quad (2.31)$$

การแก้สมการหาค่า \mathbf{b} จะสมมติว่าหาเมตริกซ์ผกผันของเมตริกซ์ $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ ได้ เพราะฉะนั้น ตัวประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุดของ $\boldsymbol{\beta}$ คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ข้อสมมติของความคลาดเคลื่อนมีดังนี้

- 1) ε_i มีการแจกแจงปกติ (Normal distribution)
- 2) ε_i มีค่าคาดหวัง (Expected Value) เป็น 0 นั่นคือ $E(\varepsilon_i) = 0$
- 3) ε_i มีความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$
- 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 การแปลงข้อมูล (Transformation)

เมื่อพบว่าตัวแปรตามไม่มีการแจกแจงปกติ หรือค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ สามารถแก้ไขได้โดยทำการแปลงข้อมูลของตัวแปรตามด้วยวิธีการแปลงข้อมูลแบบบ็อก - ค็อก (Box - Cox Transformation) (Neter. 1990) ได้เสนอวิธีเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการแปลงตามสมการ ดังนี้

$$Y' = \begin{cases} Y^\lambda & ; Y \neq 0 \\ \ln Y & ; Y = 0 \end{cases} \quad (2.33)$$

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

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

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

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

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

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

2.4.4 ปัญหาของการวิเคราะห์การถดถอย

ปัญหาในการวิเคราะห์การถดถอยนั้น ข้อสมมติของตัวแบบที่กำหนดไว้ล่วงหน้า จะต้องเป็นจริง หากข้อสมมติไม่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์จะผิดพลาด ดังนั้นถ้าพบว่าข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยไม่เป็นจริง ควรมีการแปลงข้อมูล (Transform) หรือหาตัวแบบการถดถอยอื่นที่เหมาะสมกว่าเพื่อให้ข้อสมมติของตัวแบบเป็นจริง (วิรัช พานิชวงค์, 2549) ซึ่งหากข้อสมมติข้อใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อหนึ่งไม่จริงแล้ว จะมีผลทำให้ตัวประมาณค่าที่ได้มีสมบัติเป็นตัวประมาณที่ไม่ดี วิธีการตรวจสอบแบบง่ายและได้ผลสำหรับการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการถดถอย คือ การตรวจสอบโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals : e) เพราะค่าความคลาดเคลื่อนเป็นตัวประมาณของ ε_i ที่ได้จากสมการที่สร้างขึ้น ซึ่ง $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ได้แก่

2.4.4.1 การตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่ (Normality)

ข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยกำหนดว่าค่าความคลาดเคลื่อนจะต้องมีการแจกแจงปกติ จากการวิเคราะห์การถดถอย หากพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติ จะส่งผลให้การประมาณค่าแบบช่วง และการทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์ในตัวแบบไม่ถูกต้อง ผลสรุปที่ได้จะผิดพลาด การทดสอบสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

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

$$H_0 : \text{ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติด้วย } \mu = \mu_0 \text{ และ } \sigma^2 = \sigma_0^2$$

$$H_1 : \text{ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงปกติด้วย } \mu = \mu_0 \text{ และ } \sigma^2 = \sigma_0^2$$

สถิติทดสอบ คือ

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

$$\text{โดยที่ } F(x) = P(X \leq x) = P\left(Z < \frac{X - \mu}{\sigma}\right)$$

$$S(x) = P(X \leq x) = (\text{จำนวนข้อมูลตัวอย่างที่ } X < x) / n$$

เมื่อ $F(x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นสะสมภายใต้สมมติฐานหลัก

$S(x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นสะสมของตัวอย่าง

ค่าวิกฤต D หาได้จากตาราง Kolmogorov-Smirnov และจะปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อ

$$D > D_\alpha$$

2) การทดสอบของ Lillifors (อูมาพร จันทสร, 2542) Lillifors ได้ปรับปรุงการทดสอบของ Kolmogorov-Smirnov ในกรณีที่ต้องทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงปกติที่ไม่ได้ระบุค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน การทดสอบของ Lillifors จะเหมือนกับการทดสอบของ Kolmogorov Smirnov เกือบทุกประการ ยกเว้นการใช้คะแนนมาตรฐาน (Normalized value) แทนคะแนนดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.2 การตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน (Non Autocorrelation)

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

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

โดยที่ e_i คือ ค่าของความคลาดเคลื่อนที่ i

e_{i-1} คือ ค่าของความคลาดเคลื่อนที่ $i - 1$

สำหรับค่าวิกฤตของ d จะขึ้นกับขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนตัวแปรอิสระในสมการความถดถอย สรุปได้ดังนี้ (กลยา วานิชย์บัญชา, 2548)

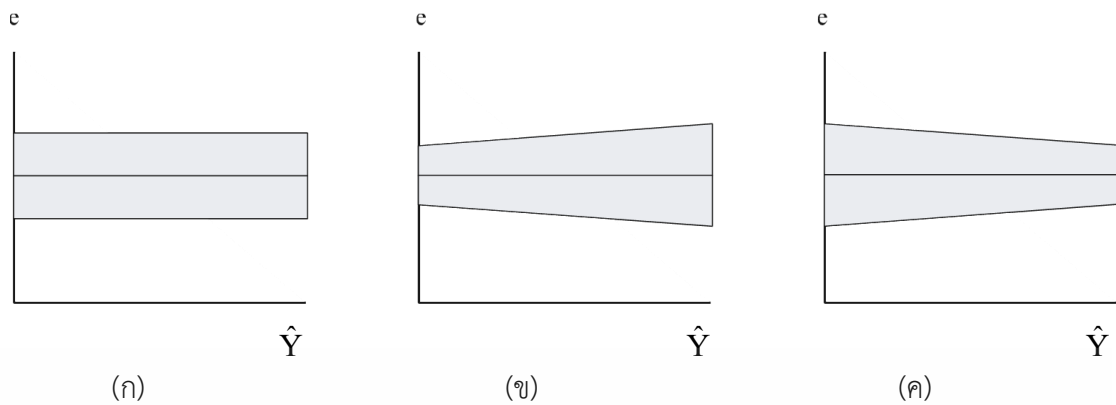
ถ้าค่า $d \rightarrow 2$ (นั่นคือ มีค่าในช่วง 1.5 - 2.5) จะสรุปว่า e_i กับ e_j เป็นอิสระต่อกัน

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

ถ้าค่า $d > 2.5$ แสดงว่าความสัมพันธ์ของ e_i กับ e_j อยู่ในทิศทางลบ และถ้าค่า $d \rightarrow 4$ แสดงว่า e_i กับ e_j มีความสัมพันธ์กันมาก

2.4.4.3 การตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Homoscedasticity)

การที่ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ นั่นคือ $V(\varepsilon_i) \neq \sigma^2$ ซึ่งจะมีผลทำให้การหาช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐานทำได้ไม่ถูกต้อง การทดสอบความคงที่ของความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน ทำได้โดยการพล็อตค่ามาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อน (e_i) กับค่าประมาณ \hat{Y}_i ถ้าพบว่าจุดต่าง ๆ ในแผนภาพการกระจายกระจายเป็นแบบสุ่มเป็นแถบขนานกับแกนอน ดังแสดงในรูปที่ 2.1 (ก) จะสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ แต่ถ้าพบว่าจุดต่าง ๆ ในแผนภาพการกระจายกระจายเป็นรูปปากแตร ดังแสดงในรูปที่ 2.1 (ข) และ (ค) จะสรุปได้ว่า ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (ทรงศิริ แต่สมบัติ, 2548)



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของค่าความคลาดเคลื่อน กรณีที่ค่าความแปรปรวน

(ก) คงที่ (ข) เพิ่มขึ้น (ค) ลดลง

2.4.4.4 การตรวจสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรอิสระ

ตัวแบบการถดถอยที่ดี ตามข้อสมมติของตัวแบบการถดถอย ตัวแปรอิสระทุกตัวต้องเป็นอิสระกัน การที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบพหุ (Multicollinearity) การตรวจสอบว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบพหุหรือไม่นั้น ได้จากการพิจารณาค่า VIF (Variance Inflation Factor) ดังนี้

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

สำหรับ $j = 1, 2, \dots, k$

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 แต่สมบัติ, 2548)

และสามารถพิจารณาค่า Tolerance ดังนี้

$$\text{Tolerance} = 1 - R_j^2 \quad (2.37)$$

โดยที่ R_j^2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ใช้วัดส่วนของความผันแปรร่วมของ X_j ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่ไม่รวม X_j

ค่า Tolerance จะบอกระดับความไม่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ในสมการ กล่าวคือ ถ้าค่า Tolerance มีค่าน้อยเกือบเป็นศูนย์ แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ สูงมาก ไม่ควรใส่เข้าไปในสมการ ค่า Tolerance สูงจะดีไม่เกิดปัญหา Multicollinearity (สุทินชนะบุญ, 2560)

2.4.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวน

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

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

ยกกำลังสองทั้งสองข้างจะได้

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

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

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

$$\text{แต่ } \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})(Y_i - \hat{Y}_i) = \sum (b_0 + b_1 X_{1i} + \dots + b_k X_{ki} - \bar{Y})(Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki})$$

$$= b_0 \sum (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) + b_1 \sum X_{1i} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) + \dots$$

$$+ b_k \sum X_{ki} (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki}) - \bar{Y} \sum (Y_i - b_0 - b_1 X_{1i} - \dots - b_k X_{ki})$$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ

$$\sum X_{li}(Y_i - b_0 - b_1X_{li} - \dots - b_kX_{ki}) = 0$$

⋮

$$\sum X_{ki}(Y_i - b_0 - b_1X_{li} - \dots - b_kX_{ki}) = 0$$

เนื่องจาก

$$\sum X_{li}Y_i = b_0X_{li} + b_1\sum X_{li}^2 + \dots + b_kX_{li}X_{ki}$$

⋮

$$\sum X_{ki}Y_i = b_0X_{ki} + b_1\sum X_{li}X_{ki} + \dots + b_kX_{ki}^2$$

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

จะได้
$$\sum (Y_i - \bar{Y}) = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.38)$$

หรือ เขียนสมการนี้ในเทอมของผลรวมกำลังสองใหม่ได้เป็น $SST = SSR + SSE$

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

$$SST = \sum (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum Y^2 - n\bar{Y}^2 \quad (2.39)$$

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

$$SSR = \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \quad (2.40)$$

SSE (Sum Square of Error) คือ ค่าความผันแปรที่อธิบายไม่ได้ หรือค่าความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ โดยเรียกค่าความผันแปรอย่างสุ่ม โดยเป็นผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนหรือผลต่างของค่าสังเกตและค่าประมาณ เรียก SSE ว่า ผลรวมกำลังสองของความผันแปรที่ไม่ได้มาจากการถดถอย โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y})^2 \quad (2.41)$$

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

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

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

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ จึงเป็น

$$F = \frac{MSR}{MSE} \quad \text{โดยที่ } F \sim F_{(k, n-k-1)} \quad (2.42)$$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ สามารถสรุปในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ ดังนี้

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

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

$$H_1 : \text{มี } \beta_i \text{ สำหรับ } i = 1, 2, \dots, k \text{ อย่างน้อยหนึ่งค่า ไม่เป็น } 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ คือ } F = \frac{MSR}{MSE}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

2.4.6 สถิติทดสอบ F บางส่วน (Partial F Test)

เป็นการทดสอบว่าจากตัวแบบ $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$ 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

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

สามารถเขียนตัวสถิติทดสอบ F ได้ดังนี้ (ทรงศิริ แต่สมบัติ : 2548)

$$F_{X_3/X_1, X_2} = \frac{SSR(X_3/X_1, X_2)/1}{MSE(X_1, X_2, X_3)} = \frac{MSR(X_3/X_1, X_2)}{MSE(X_1, X_2, X_3)} \quad (2.43)$$

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

ก. ถ้ายอมรับ $H_0 : \beta_3 = 0$ จะสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ X_3 ไม่มีส่วนในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม Y เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบ

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

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

เป็นค่าวัดความเหมาะสมของรูปแบบที่แสดงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ X ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y ค่า R^2 จะหาได้จาก

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \text{ หรือ } R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (2.44)$$

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

2.4.8 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation : r)

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

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2.45)$$

โดยที่

1) เครื่องหมายของ r บอกทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y นั่นคือ

ถ้า r มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าของ Y จะเพิ่มขึ้นด้วย

ถ้า r มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทางตรงข้าม กล่าวคือ เมื่อ X มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าของ Y จะลดลง

2) ค่าสัมบูรณ์ของ r จะบอกว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงมากน้อยเพียงใด

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

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

2.4.9 วิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย

การสร้างตัวแบบการถดถอยที่เป็นไปได้ทั้งหมดเมื่อมีตัวแปรอิสระทั้งหมด k ตัว สามารถสร้างตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด $2k$ ตัวแบบ มีวิธีการหลายวิธีที่ใช้สร้างตัวแบบเหล่านี้ เช่น

- (1) วิธีพิจารณาทุกรูปแบบ
- (2) วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระ
- (3) วิธีลดตัวแปรอิสระ
- (4) วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

วิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าในตัวแบบการถดถอยครั้งละหนึ่งตัว โดยเริ่มจากตัวแบบที่ไม่มีตัวแปรอิสระเลย $Y = \beta_0 + \varepsilon$ ตัวแปรใดที่เข้าอยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว อาจจะถูกตัดออกไปได้ภายหลัง นั่นคือต้องทดสอบว่าตัวแปรอิสระตัวนี้มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ขณะที่ตัวแปรอิสระตัวอื่นอยู่ในตัวแบบการถดถอย 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 นั่นคือเลือกตัวแปรอิสระ X_i ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y สูงที่สุด สมมติว่าตัวแปรอิสระ X_3 เป็นตัวแปรที่ให้ค่า F สูงที่สุด

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

1) ถ้ายอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างไม่มีนัยสำคัญและกระบวนการเลือกตัวแปรโดยวิธีนี้จะสิ้นสุด นั่นคือ จะสรุปว่าไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่เหมาะสมในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y และจะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

$$Y = \beta_0 + \varepsilon$$

2) ถ้าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_3 มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y อย่างมีนัยสำคัญ และจะได้ตัวแบบการถดถอยคือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 บางส่วนสูงที่สุด 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 นั่นคือ ทำการทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \beta_3 = 0$ 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

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 $i = 2, 3$ แล้วเลือกทดสอบตัวแปรอิสระที่ให้ค่า F บางส่วนน้อยที่สุดก่อน เหมือนขั้นที่ 4

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

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

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

บทสรุปของแนวคิดทฤษฎีเรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เป็นวิธีการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์ และหาว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เพื่อหาปัจจัยหรือตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อหนี้ครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริวรรณ คงศิลา (2552) ศึกษาเรื่อง ภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร : กรณีศึกษาข้าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน ทวีวัฒนา และบางกอกน้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานะทางการเงิน สภาพหนี้สิน และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณเงินกู้ยืมของข้าราชการกรุงเทพมหานครทั้ง 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 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณเงินกู้ยืมของข้าราชการคือ รายได้รวมหลังหักภาษีของข้าราชการและคู่สมรส รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ยต่อเดือนของข้าราชการ สถานะความเป็นเจ้าของที่พัก และสถานภาพสมรส ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานครที่จำเป็นต้องแก้ไขปัญหานี้ในระดับนโยบาย เพื่อช่วยเหลือให้ข้าราชการมีรายได้และสวัสดิการ เพียงพอกับความต้องการขั้นพื้นฐานในการดำรงชีพในปัจจุบัน

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง ภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร : กรณีศึกษาข้าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน ทวีวัฒนา และบางกอกน้อย เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

ปัจจัยที่มีต่อการมีภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณเงินกู้ยืมของข้าราชการคือ รายได้รวมหลังหักภาษีของข้าราชการและคู่สมรส รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ยต่อเดือนของข้าราชการ สถานะความเป็นเจ้าของที่พัก และสถานภาพสมรส

ผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ รายได้รวมและรายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคเฉลี่ยต่อเดือน

นิชากา เทพนาทิจ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อหนี้สินของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา พฤติกรรมการก่อหนี้ของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการชำระหนี้ของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา และปัจจัยที่มีผลต่อหนี้สินของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม เก็บรวบรวมข้อมูลจากครัวเรือนเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา จำนวน 90 ครัวเรือน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ตัวแปรที่นำมาศึกษาความสามารถในการชำระหนี้ของครัวเรือนเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา ได้แก่ สถานภาพของหัวหน้าครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน รายได้ครัวเรือน หนี้สินครัวเรือน มีที่ดินทำกินไม่เพียงพอ ขยายผลผลิตไม่ได้ ไม่มีผู้รับซื้อ ในครัวเรือนมีผู้เป็นภาระหลายคน และในครัวเรือนมีผู้ป่วยที่ต้องรักษาเป็นประจำ สำหรับตัวแปรที่นำมาศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อหนี้สินของเกษตรกรที่ยากจนมากในจังหวัดพะเยา ได้แก่ รายได้ครัวเรือน รายจ่ายครัวเรือนต่อปี ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตัวเอง ขยายผลผลิตไม่ได้ ไม่มีผู้รับซื้อ ค่าใช้จ่ายในครัวเรือนสูง ในครัวเรือนมีผู้เป็นภาระหลายคน และในครัวเรือนมีผู้ป่วยที่ต้องรักษาเป็นประจำ ผลการศึกษาพบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 57.62 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จชั้นประถมศึกษา สถานภาพสมรส มีจำนวนสมาชิกเฉลี่ย 4.52 คนต่อครัวเรือน ครัวเรือนมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 52,667.11 บาทต่อปี มีรายจ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 42,906.67 บาทต่อปี มีอาชีพรับจ้างทั่วไปเป็นอาชีพรอง โดยมีหนี้สินกับกองทุนหมู่บ้าน และร้อยละ 82.73 มีหนี้สินจำนวนไม่เกิน 20,000 บาทต่อครัวเรือน การก่อหนี้ของเกษตรกรมีสาเหตุจากการที่มีรายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย และมีผู้ที่ต้องรักษาเป็นประจำ แหล่งเงินกู้ส่วนใหญ่มาจากญาติ เนื่องจากสะดวกรวดเร็ว และสามารถขออนุญาตได้ง่าย สำหรับกรณีที่ไม่สามารถชำระหนี้ให้กับเจ้าหนี้ได้ครบทุกรายพร้อมกันได้ ครัวเรือนเกษตรกรเลือกที่จะชำระหนี้ให้กับเจ้าหนี้ที่ไม่ใช่เครือญาติก่อน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการชำระหนี้ของเกษตรกร ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นภาระ จำนวนสมาชิกครัวเรือนมีผู้ป่วยที่ต้องรักษาเป็นประจำ หนี้สินความสามารถในการขยายผลผลิต และสถานภาพของหัวหน้าครัวเรือน โดยปัจจัยทั้งหมดนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการชำระหนี้ของเกษตรกร ได้ร้อยละ 39.1 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และปัจจัยที่ส่งผลต่อการก่อหนี้สินของเกษตรกร ได้แก่ รายจ่ายรวมต่อปีของครัวเรือน รายจ่ายประจำวัน และรายจ่ายการรักษาพยาบาลสมาชิกของครัวเรือนที่เจ็บป่วย ปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงหนี้สินของเกษตรกร ได้ร้อยละ 47.3 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อหนี้สินของเกษตรกรที่ยากจนมาก
ในจังหวัดพะเยา เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการก่อหนี้สินของเกษตรกร ได้แก่ รายจ่ายรวมต่อปีของครัวเรือน รายจ่าย
ประจำวัน และรายจ่ายการรักษาพยาบาลสมาชิกของครัวเรือนที่เจ็บป่วย

ผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ รายจ่ายของ
ครัวเรือน และรายจ่ายการรักษาพยาบาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัชรี หล้าแหล่ง (2555) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์โครงสร้างรายได้ ภาระหนี้สิน สภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลด้านเศรษฐกิจเกี่ยวกับโครงสร้างภาระหนี้สินของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ ศึกษาข้อมูลด้านสังคมของเกษตรกรชาวสวนปาล์มในพื้นที่ภาคใต้ และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อภาระหนี้สินของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ โดยศึกษากับเกษตรกรชาวสวนปาล์มในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กระบี่ ชุมพร สตูล และตรัง ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด มีระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า ส่วนใหญ่มีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ย 4 คน มีรายได้รวมเฉลี่ยของครัวเรือน 20,001 – 30,000 บาทต่อเดือน เกษตรกรส่วนใหญ่ทำการเกษตรบนที่ดินของตนเอง ส่วนใหญ่มีลักษณะเอกสารสิทธิ์ที่ดินเป็นโฉนด/ตราจอง/นส.5/นส.3 โดยมีเนื้อที่การถือครองที่ดินโดยเฉลี่ย 10 – 39 ไร่ และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้จากผลผลิตทางการเกษตรปาล์มน้ำมัน โดยมีรายได้อยู่ระหว่าง 20,001 – 30,000 บาทต่อเดือน และมีรายได้จากผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาทต่อเดือน โดยผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ ที่เกษตรกรทำการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพืชไม้ผลยืนต้น เช่น ลองกอง ทูเรียน กาแฟ เงาะ มังคุด เป็นต้น รายได้นอกภาคการเกษตรโดยเฉลี่ยที่ครัวเรือนได้รับอยู่ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท เกษตรกรส่วนใหญ่มีภาระค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยของครัวเรือนอยู่ระหว่าง 15,001 – 20,000 บาทต่อเดือน ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าอาหารและเครื่องดื่ม ในด้านการมีหนี้สินพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีภาระหนี้สิน โดยเกษตรกรที่มีภาระหนี้สินโดยเฉลี่ยจะมีภาระหนี้สินอยู่ระหว่าง 100,000 – 200,000 บาท โดยแหล่งเงินกู้ยืมโดยส่วนใหญ่ คือ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ซึ่งภาระหนี้สินของครัวเรือนโดยเฉลี่ยที่เกษตรกรต้องชำระคืนต่อเดือนอยู่ระหว่าง 5,000 – 10,000 บาท ระยะเวลาการผ่อนชำระคืนเงินกู้ต่ำกว่า 5 ปี และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมโดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 9.25 บาทต่อปี (ค่าเฉลี่ยเงินกู้ทุกชนิดที่เกษตรกรกู้ยืมมา)

ผลการศึกษาข้อมูลด้านสภาพสังคมของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ พบว่าเกษตรกรมีระดับการได้รับการบริการสาธารณะของรัฐ เช่น ไฟฟ้า การประปา ถนน อยู่ในระดับปานกลาง เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและฝึกอบรมอยู่ในระดับปานกลาง เกษตรกรได้รับการบริการทางการแพทย์อยู่ในระดับมาก การได้กินอาหารมีคุณภาพได้มาตรฐานอยู่ในระดับมาก สมาชิกในครัวเรือนเกษตรกรได้รับการศึกษาตามภาคบังคับหรือสูงกว่า อยู่ในระดับมาก และเกษตรกรมีความภูมิใจและประสบความสำเร็จในการทำอาชีพเกษตรอยู่ในระดับมาก

ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีต่อการมีภาระหนี้สินของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ราคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ รองลงมาคือรายได้ต่ำเนื่องจากทำการผลิตเชิงเดี่ยว การมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นภาระพึ่งพิงมาก การมีพื้นที่ถือครองน้อย การมีรายได้หลักเพียงคนเดียว นโยบายของรัฐที่ช่วยเหลือเกษตรกรยังไม่มีประสิทธิภาพ สมาชิกในครัวเรือนมีพฤติกรรมการใช้จ่ายฟุ่มเฟือย ต้นทุนการผลิตสูง ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ เนื่องจากขาดแคลนเครื่องมือ ประสบปัญหาเงินเฟ้อ น้ำมันแพง และอื่น ๆ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้ ภาระหนี้สิน สภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

ปัจจัยที่มีต่อการมีภาระหนี้สินของเกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ราคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ รองลงมาคือ รายได้ต่ำเนื่องจากทำการผลิตเชิงเดี่ยว การมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นภาระพึ่งพิงมาก การมีพื้นที่ถือครองน้อย การมีรายได้หลักเพียงคนเดียว นโยบายของรัฐที่ช่วยเหลือเกษตรกรยังไม่มีประสิทธิภาพ สมาชิกในครัวเรือนมีพฤติกรรมการใช้จ่ายฟุ่มเฟือย ต้นทุนการผลิตสูง ประสิทธิภาพการผลิตต่ำเนื่องจากขาดแคลนเครื่องมือ ประสบปัญหาเงินเฟ้อ และน้ำมันแพง

ผลการวิเคราะห์ที่มีความสอดคล้องกับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นภาระพึ่งพิง



สนใจ ชวนละคร (2559) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ ประเภททั่วไป ประเภทวิชาการ และประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร โดยใช้ข้อมูลitudinal จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่องการสำรวจภาวะการครองชีพของข้าราชการพลเรือนสามัญ พ.ศ. 2555 ในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญทุกตำแหน่งประเภทในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี) เท่านั้น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ประกอบด้วยปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ จำนวนสมาชิกในครอบครัว และค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ และตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา และวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 57.7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ประกอบด้วยปัจจัยร่วม คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ และตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 50.1 สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการและประเภทบริหาร ประกอบด้วยปัจจัยร่วมคือ ความสามารถในการผ่อนชำระและตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน และเพศ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้เท่ากับร้อยละ 63.5

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ เพื่อวิเคราะห์ประเด็นสำคัญเข้าสู่งานวิจัยครั้งนี้

1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภททั่วไป ประกอบด้วยปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ และตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา และวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการบรรจุเข้าทำงานในประเภทและระดับตำแหน่งปัจจุบัน

2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทวิชาการ ประกอบด้วยปัจจัยร่วม คือ ความสามารถในการผ่อนชำระ และตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าจ้างบุคคลที่ให้บริการแก่ครอบครัวและค่าใช้จ่ายสมทบ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา

3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญประเภทอำนวยการ และประเภทบริหาร ประกอบด้วยปัจจัยร่วมคือ ความสามารถในการผ่อนชำระและตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรหลัก คือ ค่าใช้จ่ายเพื่อการสะสมทุน และเพศ

ผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ค่าใช้จ่ายเพื่อการครองชีพ และค่าใช้จ่ายสมทบ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา

บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง ซึ่งสอดคล้องกับตัวแปรอิสระของ ศิริวรรณ คงศิลา (2552) นิชาภา เทพนากิจ (2554) พิชรี หล้าแหล่ง (2555) และสมใจ ชวนละคร (2559) ได้แก่ อายุของหัวหน้าครัวเรือน ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย ค่าอาหาร และเครื่องดื่ม ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้านของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล ค่าเวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง กิจกรรมทางศาสนา และการจัดงานในพิธีในโอกาสพิเศษ ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) รายได้จากค่าจ้าง และเงินเดือน รายได้จากการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม หรือวิชาชีพที่ไม่ใช่การเกษตร รายได้จากการประกอบการเกษตร และรายได้จากแหล่งอื่น ๆ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลจากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร

ประชากรที่ใช้สำหรับการศึกษานี้ คือ ครัวเรือนส่วนบุคคลที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งมีทั้งสิ้น 21,387,158 ครัวเรือน

2) การสุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ 2 ชั้น (Stratified Two - Stage Sampling) โดยมีจังหวัดเป็นชั้นภูมิ (Stratum) ซึ่งมีเขตแ่งนับ (Enumeration Area: EA) หรืออาณาบริเวณที่กำหนดขึ้นสำหรับการปฏิบัติงานในการสำมะโนหรือการสำรวจ โดยจะมีแผนที่แบ่งเขตการแ่งนับในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน (สำหรับในเขตเทศบาล) และหมู่บ้าน (สำหรับนอกเขตเทศบาล) เป็นตัวอย่างชั้นที่หนึ่ง และครัวเรือนส่วนบุคคลเป็นตัวอย่างชั้นที่สอง

การจัดชั้นภูมิ (Stratum)

การจัดชั้นภูมิจะใช้จังหวัดเป็นชั้นภูมิ (Stratum) ซึ่งมีทั้งสิ้น 77 ชั้นภูมิ และในแต่ละชั้นภูมิ ยกเว้นกรุงเทพมหานคร ได้ทำการแบ่งเป็น 2 ชั้นภูมีย่อยตามลักษณะการปกครอง คือ ในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล โดยมีขั้นตอนในการเลือกตัวอย่าง ดังนี้

- 1) จากแต่ละชั้นภูมีย่อย หรือแต่ละเขตการปกครอง จะทำการเลือกเขตแ่งนับตัวอย่าง อย่างเป็นอิสระต่อกัน โดยให้ความน่าจะเป็นในการเลือกเป็นปฏิภาคกับจำนวนครัวเรือนในเขตแ่งนับได้ จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 4,108 เขตแ่งนับ จากทั้งสิ้น 127,460 เขตแ่งนับ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 จำนวนเขตแดนนับตัวอย่าง จำแนกตามเขตการปกครองและภาค

ภาค/จังหวัด	รวม	ในเขตเทศบาล	นอกเขตเทศบาล
กรุงเทพมหานคร	228	228	-
กลาง (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร)	1,256	616	640
เหนือ	938	470	468
ตะวันออกเฉียงเหนือ	1,040	548	492
ใต้	646	322	324
รวมทั้งราชอาณาจักร	4,108	2,184	1,924

2) ดำเนินการเลือกครัวเรือนตัวอย่างจากกรอบบัญชีรายชื่อครัวเรือน ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานหรือการนับจุด (listing) จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของครัวเรือน ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคมของทุกปี ด้วยวิธีการสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยกำหนดขนาดตัวอย่างดังนี้

- ในเขตเทศบาล กำหนดขนาดตัวอย่าง 15 ครัวเรือนต่อเขตแดนนับ
- นอกเขตเทศบาล กำหนดขนาดตัวอย่าง 10 ครัวเรือนต่อเขตแดนนับ

ก่อนที่จะทำการเลือกครัวเรือนตัวอย่างจากกรอบบัญชีรายชื่อครัวเรือน จะทำการจัดเรียงรายชื่อครัวเรือนส่วนบุคคลใหม่ตามขนาดของครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และประเภทครัวเรือนเชิงเศรษฐกิจ ทั้งนี้จะได้ครัวเรือนตัวอย่างทั้งสิ้น 52,000 ครัวเรือน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนครัวเรือนตัวอย่าง จำแนกตามเขตการปกครองและภาค

ภาค/จังหวัด	รวม	ในเขตเทศบาล	นอกเขตเทศบาล
กรุงเทพมหานคร	3,420	3,420	-
กลาง (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร)	15,640	9,240	6,400
เหนือ	11,730	7,050	4,680
ตะวันออกเฉียงเหนือ	13,140	8,220	4,920
ใต้	8,070	4,830	3,240
รวมทั้งราชอาณาจักร	52,000	32,760	19,240

ตารางที่ 3.3 จำนวนเขตแดนที่ตกเป็นตัวอย่างและจำนวนครัวเรือนที่ตกเป็นตัวอย่าง จำแนกตาม
เขตการปกครองและจังหวัดในภาคกลาง

จังหวัด	รวม		ในเขตเทศบาล		นอกเขตเทศบาล	
	เขตแดน	ครัวเรือน	เขตแดน	ครัวเรือน	เขตแดน	ครัวเรือน
สมุทรปราการ	60	750	30	450	30	300
นนทบุรี	60	750	30	450	30	300
ปทุมธานี	60	750	30	450	30	300
พระนครศรีอยุธยา	54	670	26	390	28	280
อ่างทอง	44	550	22	330	22	220
ลพบุรี	48	600	24	360	24	240
สิงห์บุรี	44	550	22	330	22	220
ชัยนาท	46	580	24	360	22	220
สระบุรี	48	600	24	360	24	240
ชลบุรี	58	730	30	450	28	280
ระยอง	52	650	26	390	26	260
จันทบุรี	48	600	24	360	24	240
ตราด	46	570	22	330	24	240
ฉะเชิงเทรา	50	620	24	360	26	260
ปราจีนบุรี	48	590	22	330	26	260
นครนายก	46	570	22	330	24	240
สระแก้ว	48	590	22	330	26	260
ราชบุรี	50	620	24	360	26	260
กาญจนบุรี	50	620	24	360	26	260
สุพรรณบุรี	50	620	24	360	26	260
นครปฐม	52	650	26	390	26	260
สมุทรสาคร	50	620	24	360	26	260
สมุทรสงคราม	46	570	22	330	24	240
เพชรบุรี	48	600	24	360	24	240
ประจวบคีรีขันธ์	50	620	24	360	26	260
รวม	1,256	15,640	616	9,240	640	6,400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เลือกครัวเรือนที่อยู่ในจังหวัดในภาคกลางตามการจัดทำรายงานผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ จำนวนทั้งสิ้น 22 จังหวัด จากนั้นเลือกครัวเรือนที่มีรายได้หลักจากการประกอบกิจการเกษตร และเป็นครัวเรือนที่มีหนี้สิน ได้จำนวนครัวเรือนที่ตกเป็นตัวอย่างในแต่ละขนาดของครัวเรือน ดังนี้

ครัวเรือนขนาดเล็ก (สมาชิกในครัวเรือน 1 – 2 คน)	จำนวน 109 ครัวเรือน
ครัวเรือนขนาดกลาง (สมาชิกในครัวเรือน 3 – 4 คน)	จำนวน 181 ครัวเรือน
ครัวเรือนขนาดใหญ่ (สมาชิกในครัวเรือน ตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป)	จำนวน 86 ครัวเรือน

โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนครัวเรือนเกษตรที่ตกเป็นตัวอย่าง จำแนกตามจังหวัดในภาคกลาง และขนาดของครัวเรือน

จังหวัด	ขนาดของครัวเรือน		
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
พระนครศรีอยุธยา	-	5	-
อ่างทอง	3	4	3
ลพบุรี	16	13	6
สิงห์บุรี	1	4	4
ชัยนาท	12	26	11
สระบุรี	3	4	3
ชลบุรี	1	-	-
ระยอง	2	-	3
จันทบุรี	16	17	12
ตราด	10	14	9
ฉะเชิงเทรา	3	4	3
ปราจีนบุรี	3	7	1
นครนายก	2	1	-
สระแก้ว	5	17	3
ราชบุรี	4	9	3
กาญจนบุรี	6	16	2
สุพรรณบุรี	9	18	11
นครปฐม	-	2	2
สมุทรสาคร	-	-	1
สมุทรสงคราม	-	1	2
เพชรบุรี	6	7	3
ประจวบคีรีขันธ์	7	12	4
รวม	109	181	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยแบบสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสำรวจสมาชิกและการใช้จ่ายของครัวเรือน มีรายการข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ตอนที่ 1 สมาชิกของครัวเรือน
- ตอนที่ 2 ลักษณะที่อยู่อาศัย
- ตอนที่ 3 ค่าใช้จ่ายสินค้าและบริการ
- ตอนที่ 4 ค่าใช้จ่ายอาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ
- ตอนที่ 5 แหล่งซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคส่วนใหญ่ของครัวเรือน

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจรายได้ของครัวเรือน มีรายการข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ตอนที่ 1 รายได้จากการทำงานโดยได้รับค่าจ้างและเงินเดือน
- ตอนที่ 2 รายได้จากการประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม หรือวิชาชีพที่ไม่ใช่การเกษตร
- ตอนที่ 3 รายได้จากการประกอบการเกษตร
- ตอนที่ 4 รายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จากการทำงาน
- ตอนที่ 5 ทรัพย์สินและหนี้สินของครัวเรือน
- ตอนที่ 6 การย้ายถิ่นและการส่งเงิน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเป็นการสำรวจด้วยตัวอย่าง (Sample Survey Method) โดยใช้แผนสุ่มตัวอย่างแบบ Stratified Two - Stage Sampling โดยมีจังหวัดเป็นชั้นภูมิ (Stratum) ซึ่งมีทั้งสิ้น 77 ชั้นภูมิและในแต่ละชั้นภูมิ (จังหวัด) ได้ทำการแบ่งเป็น 2 สตราตัมย่อยตามลักษณะการปกครอง คือ ในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล โดยมีเขตแฉ่งนับ (Enumeration Area) (สำหรับในเขตเทศบาล) และหมู่บ้าน (สำหรับนอกเขตเทศบาล) เป็นตัวอย่างชั้นที่หนึ่ง ซึ่งมีจำนวน 4,108 เขตแฉ่งนับ ครัวเรือนส่วนบุคคลเป็นตัวอย่างชั้นที่สอง ซึ่งมีจำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งสิ้น 52,000 ครัวเรือน และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม – ธันวาคม 2560

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ในแต่ละขนาดของครัวเรือน 3 ประเภท คือ ครัวเรือนขนาดเล็ก (สมาชิกในครัวเรือน 1 – 2 คน) ครัวเรือนขนาดกลาง (สมาชิกในครัวเรือน 3 – 4 คน) และครัวเรือนขนาดใหญ่ (สมาชิกในครัวเรือน ตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป) มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ปัจจัย มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 ตรวจสอบข้อมูลและตัด Outlier ออก โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่สมบูรณ์

3.4.1.2 นำตัวแปรอิสระ (X_i) จำนวน 21 ตัวแปร มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

3.4.1.3 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ โดยใช้เมตริกซ์ค่าสหสัมพันธ์ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระแต่ละคู่ ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ถ้า $|r| \geq 0.5$ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันมาก สามารถนำไปวิเคราะห์ปัจจัยได้ แต่ถ้า $|r| < 0.5$ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อย ไม่ควรนำมาวิเคราะห์ปัจจัย

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

3.4.1.5 สกัดปัจจัย โดยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เพื่อพิจารณาว่าจะมีปัจจัยร่วมจำนวนกี่ปัจจัย แต่ละปัจจัยร่วมประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง

3.4.1.6 หมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax เพื่อให้เห็นโครงสร้างของตัวแปรชัดเจน และจัดตัวแปรในปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น

3.4.1.7 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่าไอเกนที่มากกว่า 1 และ Scree Plot

3.4.1.8 กำหนดความหมายของปัจจัยร่วม โดยพิจารณาจากค่า Factor Loading ของตัวแปรในแต่ละปัจจัยร่วมที่มีค่ามากกว่า 0.6

3.4.1.9 คำนวณค่าปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) และใช้เป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

3.4.2 การสร้างตัวแบบโดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เมื่อได้ค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัย สมมติว่ามีทั้งหมด m ตัวแปร ได้แก่ $F_1, F_2, F_3, \dots, F_m$ นำตัวแปรอิสระใหม่ที่ได้ และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย มาวิเคราะห์หาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางแต่ละประเภท ได้แก่ ครัวเรือนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) มีตอนดังนี้

3.4.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของตัวแปรตาม Y ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่า ตัวแปรตาม Y ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ต้องทำการแปลงตัวแปรตาม Y ให้มีการแจกแจงแบบปกติโดยใช้วิธี Box - Cox Transformation (Neter. 1990)

3.4.2.2 เลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยพหุคูณด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

3.4.2.3 วัดความเหมาะสมของตัวแบบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination : R^2) ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ x ทุกตัวรวมกันมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม y โดยที่ค่า R^2 จะหาได้จาก

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

3.4.2.4 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

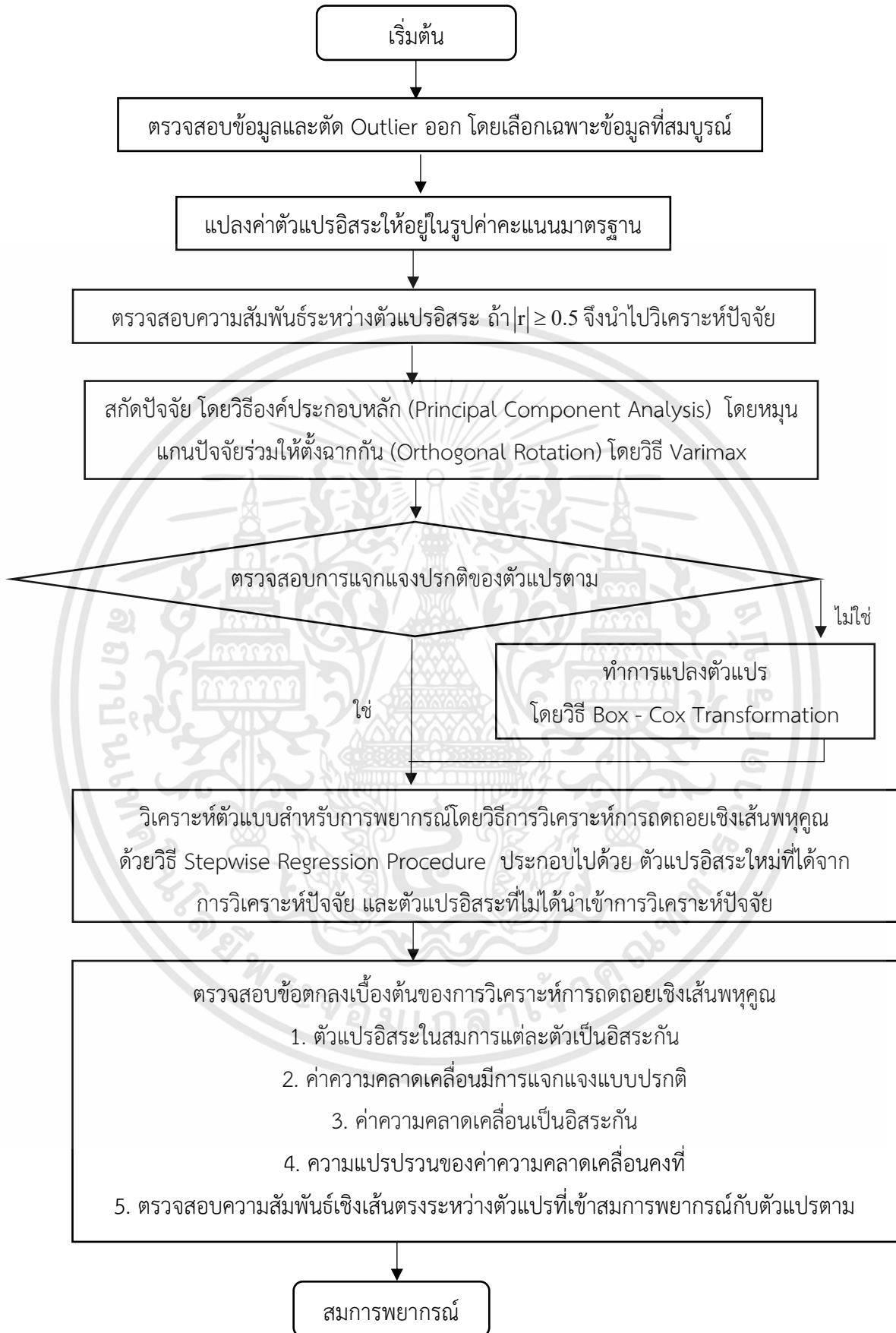
4) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ โดยวิธีการพล็อตกราฟระหว่างค่าเศษเหลือ (e_i) กับค่าพยากรณ์ของตัวแปรตาม (\hat{Y}_i) ถ้ากราฟกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่ม และเป็นแนวขนานไปกับแกนนอน แสดงว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)
 2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)
- โดยสามารถสรุปขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน เป็นการเขียนผังงาน (Flowchart) ได้ดังรูปที่ 3.1





รูปที่ 3.1 การเขียนผังงาน (Flowchart) วิธีการดำเนินวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาวินิจฉัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลาง” ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ค้นพบต่าง ๆ รวมไปถึงการแปลผลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร
ตัวแปรอิสระ	
อายุของหัวหน้าครัวเรือน	X ₁
ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา)	X ₂
อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน	X ₃
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย	X ₄
ค่าอาหาร และเครื่องดื่ม	X ₅
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน	X ₆
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย	X ₇
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล	X ₈
ค่าเวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล	X ₉
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร	X ₁₀
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษา	X ₁₁
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง กิจกรรมทางศาสนา และการจัดงานในพิธีในโอกาสพิเศษ	X ₁₂
ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค	X ₁₃
มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง	X ₁₄
มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ	X ₁₅
มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน	X ₁₆
ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย)	X ₁₇
รายได้จากค่าจ้าง และเงินเดือน	X ₁₈

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย (ต่อ)

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร
รายได้จากการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม หรือวิชาชีพที่ไม่ใช่การเกษตร	X_{19}
รายได้จากการประกอบการเกษตร	X_{20}
รายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทำงาน	X_{21}
ตัวแปรตาม	
จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก	Y_1
จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง	Y_2
จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่	Y_3

4.1 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งหมด 21 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.1.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระ (X_i) จำนวน 21 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

4.1.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 21 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ มาก นั่นคือ ค่า $|r| \geq 0.5$ จำนวน 4 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 17 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$ ได้แก่ $Z_2, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}$ และ Z_{21} ดังนั้นจึงนำตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรนี้ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.1)

4.1.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนึ่งสินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางขนาด เล็กของทั้ง 4 ตัวแปร

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.575
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	140.757
	df	6
	Sig.	.000

เนื่องจากค่า KMO เท่ากับ 0.575 นั่นคือการวิเคราะห์ปัจจัยมีความเหมาะสม มีจำนวน ตัวอย่างมากพอต่อการวิเคราะห์ปัจจัย และค่า Bartlett's test มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวแปร มีความสัมพันธ์กันสามารถนำมาสกัดปัจจัยได้ดี

4.1.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.3 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor	
	1	2
Z ₁	.769	.522
Z ₃	.754	.544
Z ₁₀	-.599	.678
Z ₁₅	-.605	.671
Eigenvalues	1.885	1.479
% of variance	47.115	36.965
Cumulative % of variance	47.115	84.079

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 2 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจาก ค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน

4.1.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

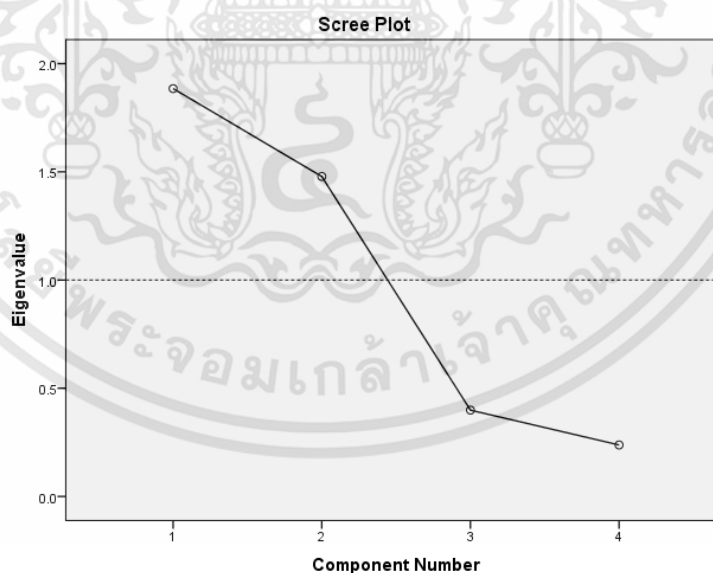
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor	
	1	2
Z ₃	.929	-.041
Z ₁	.927	-.068
Z ₁₀	-.049	.904
Z ₁₅	-.058	.901
Eigenvalues	1.728	1.635
% of variance	43.204	40.875
Cumulative % of variance	43.204	84.079

จากตารางที่ 4.4 เมื่อหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax ทำให้สามารถจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการพิจารณาค่า Factor loading ที่มีค่ามากกว่า 0.6

4.1.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเกนที่มากกว่า 1 (ตารางที่ 4.4) และพิจารณารูปที่ 4.1 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 2 ปัจจัย



รูปที่ 4.1 Scree Plot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 43.204 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. อายุของหัวหน้าครัวเรือน (X_1)
2. อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน (X_3)

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 40.875 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร (X_{10})
2. มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ (X_{15})

4.1.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.3)

$$F_1 = 0.539 Z_1 + 0.542 Z_3 \quad (4.1)$$

$$F_2 = 0.557 Z_{10} + 0.555 Z_{15} \quad (4.2)$$

4.1.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.1.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

4.1.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังนี้

$$H_0: Y_1 \text{ มีการแจกแจงแบบปกติ}$$

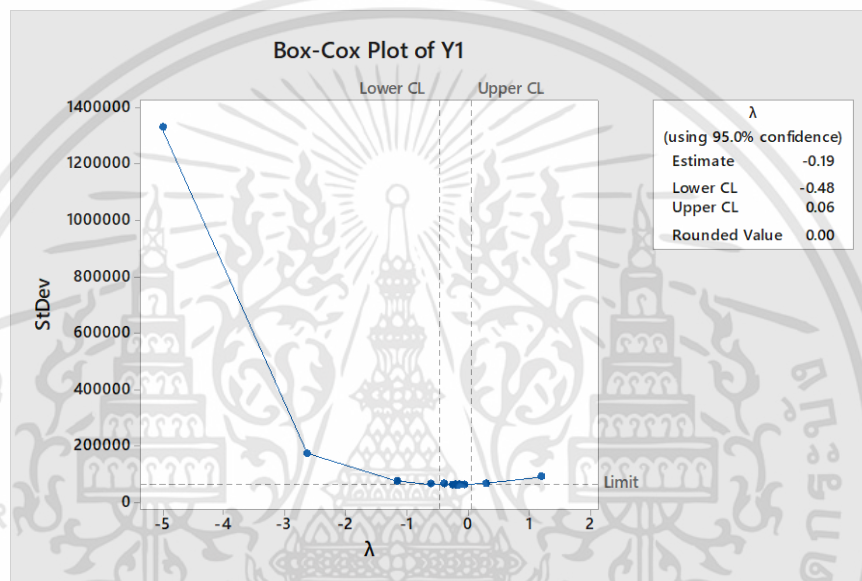
$$H_1: Y_1 \text{ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ}$$

สถิติทดสอบ

$$D = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.338$$

p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) ไม่มีการแจกแจงแบบปรกติ

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter. 1990) ผลการแปลงข้อมูล Y_1 เป็นดังนี้



รูปที่ 4.2 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.2 ได้ค่า $\lambda = -0.19$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0$ ดังนั้น จึงทำการแปลงจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) โดยการใช้ลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithms) ได้แก่รูปแบบ $\ln Y_1$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปรกติของ $\ln Y_1$ เป็นดังนี้

สมมติฐาน

$$H_0 : \ln Y_1 \text{ มีการแจกแจงแบบปรกติ}$$

$$H_1 : \ln Y_1 \text{ ไม่มีการแจกแจงแบบปรกติ}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สถิติทดสอบ} \quad D = \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.072$$

p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้นคือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก ($\ln Y_1$) มีการแจกแจงแบบปกติ

4.1.2.2 การหาสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1)

ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก ($\ln Y_1$) กำหนดให้ $\ln Y_1 = Y'_1$

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยร่วมจำนวน 2 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ ปัจจัย 17 ตัวแปร คือ ได้แก่ $Z_2, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}$ และ Z_{21} ดังนั้น

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\begin{aligned} Y'_1 = & \beta_0 + \alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \beta_2 Z_2 + \beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5 + \beta_6 Z_6 + \beta_7 Z_7 + \beta_8 Z_8 \\ & + \beta_9 Z_9 + \beta_{11} Z_{11} + \beta_{12} Z_{12} + \beta_{13} Z_{13} + \beta_{14} Z_{14} + \beta_{16} Z_{16} + \beta_{17} Z_{17} \\ & + \beta_{18} Z_{18} + \beta_{19} Z_{19} + \beta_{20} X_{20} + \beta_{21} X_{21} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.4)$$

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_1'

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	11.492	.059		193.763	.000		
Z ₁₇	.332	.061	.431	5.408	.000	.940	1.064
Z ₂	.193	.060	.251	3.193	.002	.970	1.031
Z ₁₆	.162	.062	.210	2.620	.010	.929	1.076
Z ₁₃	.148	.061	.192	2.418	.017	.949	1.053
Z ₁₄	.120	.060	.156	1.993	.049	.974	1.027

$$\text{จะได้ } \hat{Y}_1' = 11.492 + 0.332Z_{17} + 0.193Z_2 + 0.162Z_{16} + 0.148Z_{13} + 0.120Z_{14}$$

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_1' จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	Sig
Regression	5	24.651	4.930	12.859	.000
Residual	103	39.491	.383		
Total	108	64.142			

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i = 1, 2, \dots, 5 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE} = 12.859$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_i จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_i โดยใช้การทดสอบ F บางส่วน

สมมติฐานคือ

$$H_0: \beta_i = 0 \text{ สำหรับ } i=1,2,\dots,5$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i=1,2,\dots,5$$

จากตารางที่ 4.5 ตัวแปรอิสระมีค่า p-value = 0.000 - 0.049 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_i เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ตารางที่ 4.7 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ \hat{Y}'_i จากตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
.620	.384	.354	.61920	1.703

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก คือ

$$\hat{Y}'_i = 11.492 + 0.332Z_{17} + 0.193Z_2 + 0.162Z_{16} + 0.148Z_{13} + 0.120Z_{14} \quad (4.5)$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.384$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และ ดอกเบี้ย) (Z_{17}) ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา) (Z_2) มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน (Z_{16}) ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค (Z_{13}) มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง (Z_{14}) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}'_i) คิดเป็นร้อยละ 38.4 ที่เหลืออีกร้อยละ 61.6 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.1.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

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

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.073$

p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson (ตารางที่ 4.7)

สมมติฐาน

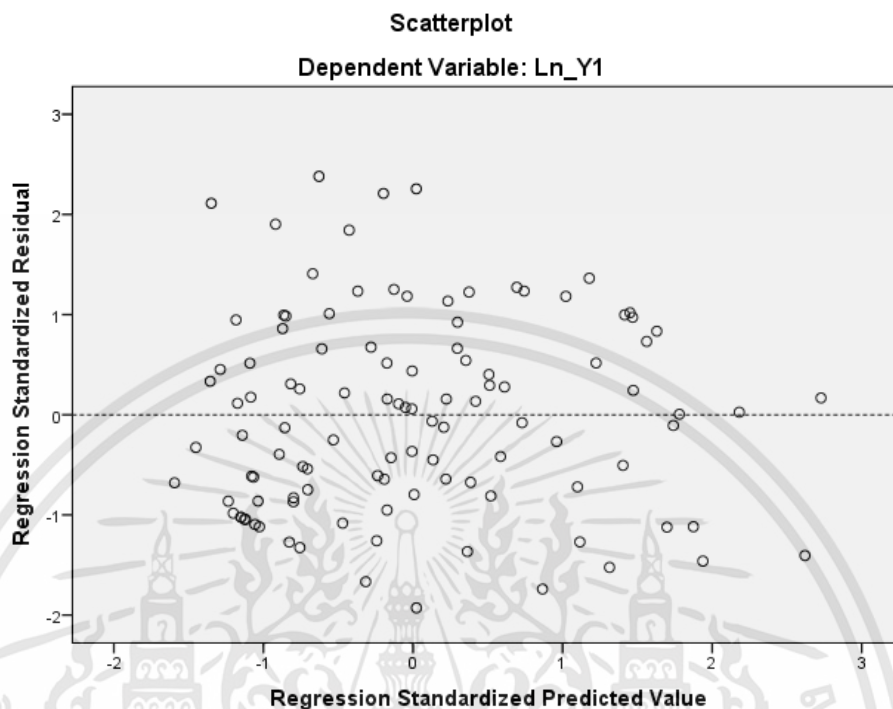
H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ $d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = 1.703$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

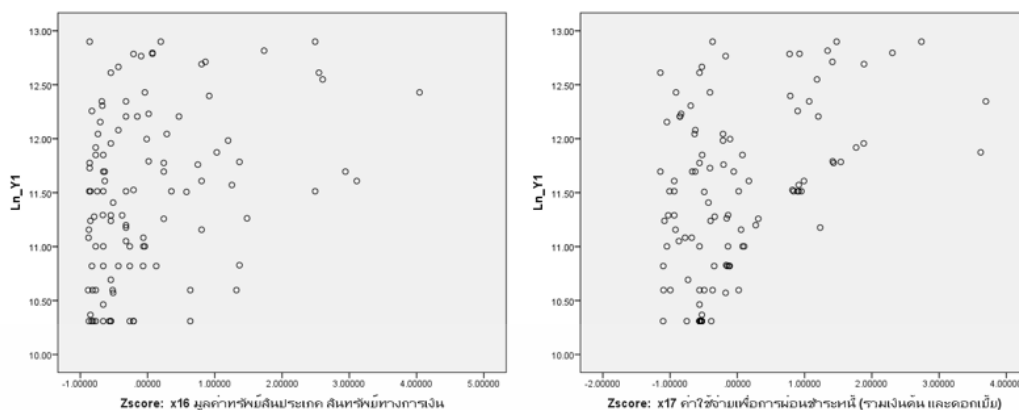
- (4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.3 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}_1'

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.3 พบว่าค่า e_t มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

- (5) ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}_1') โดยใช้ Scatter Plot



รูปที่ 4.4 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตร ในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}'_1)

จากการใช้ Scatter Plot พบว่า ตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}'_1)

4.2 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งหมด 21 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.2.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระ (X_i) จำนวน 21 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

4.2.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 21 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ มาก นั่นคือ ค่า $|r| \geq 0.5$ จำนวน 9 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 12 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$ ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_7, Z_8, Z_{11}, Z_{15}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}$ และ Z_{19} ดังนั้น จึงนำตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรนี้ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.4)

4.2.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนึ่งสินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลางของทั้ง 9 ตัวแปร

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.696
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	485.473
	df	36
	Sig.	.000

เนื่องจากค่า KMO เท่ากับ 0.696 นั่นคือการวิเคราะห์ปัจจัยมีความเหมาะสม มีจำนวนตัวอย่างมากพอต่อการวิเคราะห์ปัจจัย และค่า Bartlett' test มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสามารถนำมาสกัดปัจจัยได้ดี

4.2.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.9 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor		
	1	2	3
Z ₂₀	.812	-.111	.036
Z ₁₀	.753	-.088	-.201
Z ₅	.751	.001	-.178
Z ₆	.734	-.022	-.092
Z ₁₄	.665	-.213	-.217
Z ₁₂	.182	.891	-.100
Z ₂₁	.101	.890	-.121
Z ₉	.211	.059	.869
Z ₁₃	.429	.114	.734
Eigenvalues	3.043	1.668	1.448
% of variance	33.816	18.538	16.086
Cumulative % of variance	33.816	52.354	68.440

จากตารางที่ 4.9 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 3 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจากค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

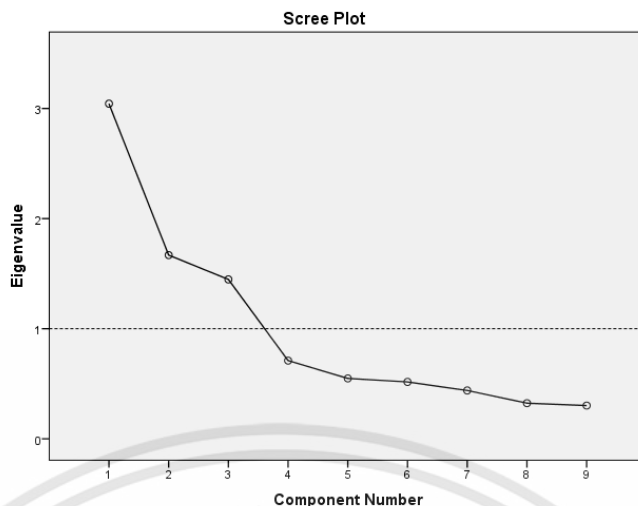
4.2.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

ตารางที่ 4.10 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor		
	1	2	3
Z ₁₀	.784	.030	.005
Z ₂₀	.783	-.017	.246
Z ₅	.763	.115	.035
Z ₆	.727	.079	.110
Z ₁₄	.723	-.101	-.046
Z ₁₂	.065	.912	.038
Z ₂₁	-.007	.904	-.005
Z ₉	-.031	-.031	.895
Z ₁₃	.203	.067	.831
Eigenvalues	2.906	1.685	1.569
% of variance	32.293	18.717	17.431
Cumulative % of variance	32.293	51.010	68.440

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

4.2.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเกนที่มากกว่า 1 (ตารางที่ 4.10) และพิจารณารูปที่ 4.5 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 3 ปัจจัย



รูปที่ 4.5 Scree Plot

4.2.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) คือ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 32.293 ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าอาหาร และเครื่องดื่ม (X_5)
2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน (X_6)
3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร (X_{10})
4. มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง (X_{14})
5. รายได้จากการประกอบการเกษตร (X_{20})

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) คือ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 18.717 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การบันเทิง กิจกรรมทางศาสนา และการจัดงานในพิธีในโอกาสพิเศษ (X_{12})
2. รายได้จากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทำงาน (X_{21})

ปัจจัยร่วมที่ 3 (F_3) สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 17.431 ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าเวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล (X_9)
2. ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค (X_{13})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.4 และ ตารางที่ ก-1.6)

$$F_1 = 0.267 Z_5 + 0.248 Z_6 + 0.280 Z_{10} + 0.266 Z_{14} + 0.259 Z_{20} \quad (4.6)$$

$$F_2 = 0.542 Z_{12} + 0.540 Z_{21} \quad (4.7)$$

$$F_3 = 0.597 Z_9 + 0.530 Z_{13} \quad (4.8)$$

4.2.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.2.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

4.2.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังนี้

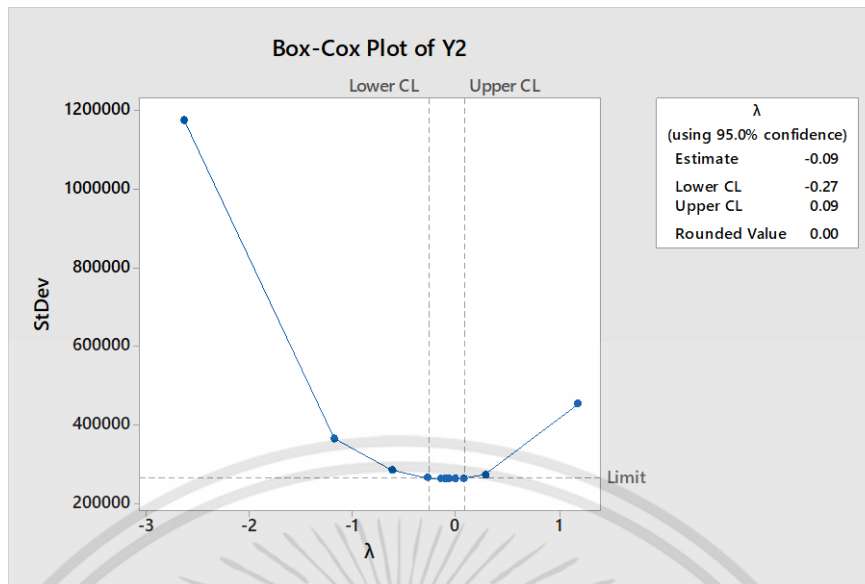
$$H_0: Y_2 \text{ มีการแจกแจงแบบปกติ}$$

$$H_1: Y_2 \text{ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ}$$

$$\text{สถิติทดสอบ} \quad D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.225$$

p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter. 1990) ผลการแปลงข้อมูล Y_2 เป็นดังนี้



รูปที่ 4.6 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.6 ได้ค่า $\lambda = -0.09$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0$ ดังนั้น จึงทำการแปลงจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2) โดยการใช้ลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithms) ได้แก่รูปแบบ $\ln Y_2$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปรกติของ $\ln Y_2$ เป็นดังนี้

สมมติฐาน

$H_0 : \ln Y_2$ มีการแจกแจงแบบปรกติ

$H_1 : \ln Y_2$ ไม่มีการแจกแจงแบบปรกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.200$$

p-value = 0.055 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้น คือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง ($\ln Y_2$) มีการแจกแจงแบบปรกติ

4.2.2.2 การหาสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2)

ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง ($\ln Y_2$)

กำหนดให้ $\ln Y_2 = Y'_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยรวมจำนวน 2 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ ปัจจัย 12 ตัวแปร คือ ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_7, Z_8, Z_{11}, Z_{15}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}$ และ Z_{19}

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$Y'_2 = \beta_0 + \alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \alpha_3 F_3 + \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \beta_4 Z_4 + \beta_7 Z_7 + \beta_8 Z_8 + \beta_{11} Z_{11} + \beta_{15} Z_{15} + \beta_{16} Z_{16} + \beta_{17} Z_{17} + \beta_{18} Z_{18} + \beta_{19} Z_{19} + \varepsilon \quad (4.9)$$

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y'_2

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	12.581	.054		233.266	.000		
Z_{17}	.333	.063	.354	5.277	.000	.733	1.365
F_1	.421	.086	.447	4.914	.000	.399	2.509
Z_2	.183	.056	.194	3.282	.001	.939	1.064
Z_{16}	-.187	.076	-.199	-2.458	.015	.505	1.981

$$\text{จะได้ } \hat{Y}'_2 = 12.581 + 0.333Z_{17} + 0.421F_1 + 0.183Z_2 - 0.187Z_{16}$$

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y'_2 จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	Sig
Regression	4	67.276	16.819	31.943	.000
Residual	176	92.671	.527		
Total	180	159.947			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานคือ

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

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i = 1, 2, \dots, 4 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE} = 31.943$

จากตารางที่ 4.12 p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 โดยใช้การทดสอบ F บางส่วน

สมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_i = 0 \text{ สำหรับ } i = 1, 2, \dots, 4$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i = 1, 2, \dots, 4$$

จากตารางที่ 4.11 ตัวแปรอิสระมีค่า p-value = 0.000 - 0.015 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_2 เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ตารางที่ 4.13 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ Y_2' จากตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
.649	.412	.407	.72563	1.903

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง คือ

$$\hat{Y}'_2 = 12.581 + 0.333Z_{17} + 0.421F_1 + 0.183Z_2 - 0.187Z_{16} \quad (4.10)$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.412$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และ ดอกเบี้ย) (Z_{17}) ปัจจัยรวมที่ 1 (F_1) ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา) (Z_2) มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน (Z_{16}) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2) คิดเป็นร้อยละ 41.2 ที่เหลืออีกร้อยละ 58.8 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.2.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

ทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_i = Y'_i - \hat{Y}'_i$ ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน (ε)

(1) ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า Tolerance และ VIF จากตาราง 4.11 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(2) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ

$$D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.047$$

p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson (ตารางที่ 4.13)

สมมติฐาน

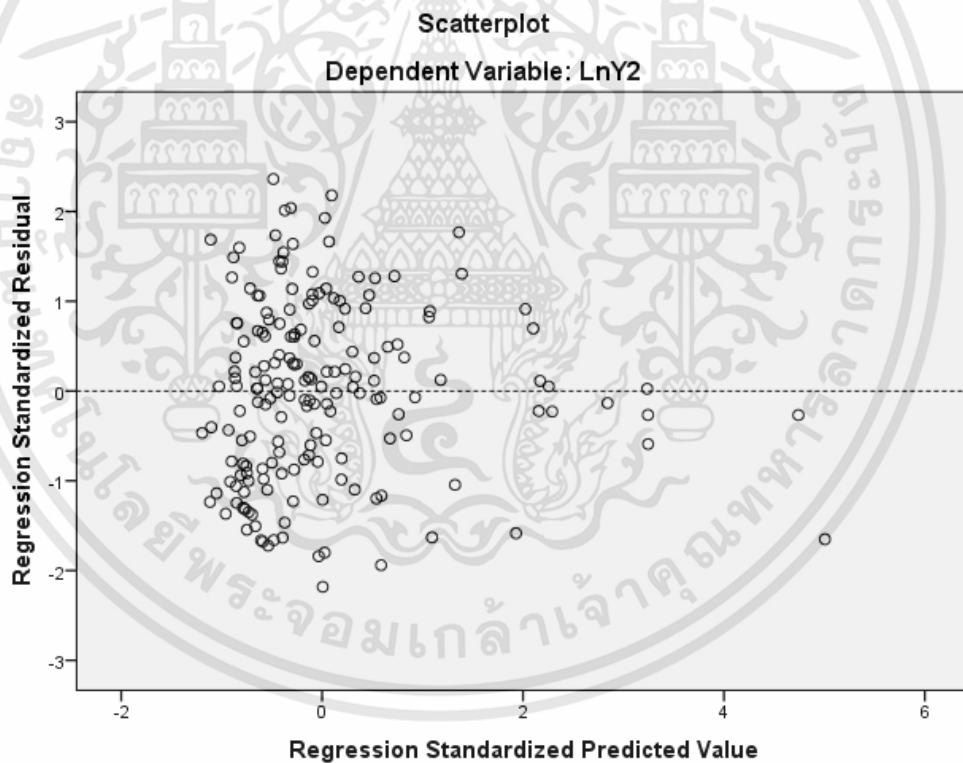
H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ
$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = 1.903$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ

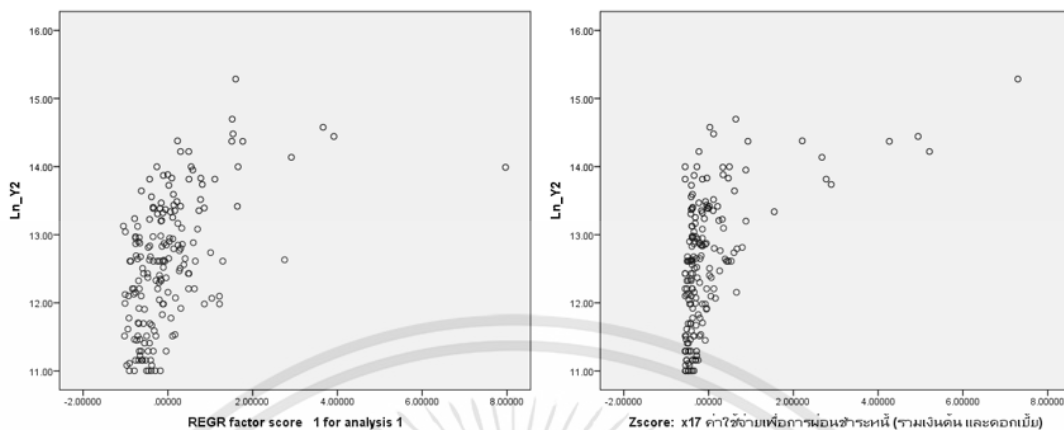


รูปที่ 4.7 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}'_2

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.7 พบว่าค่า e_i มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2) โดยใช้ Scatter Plot



รูปที่ 4.8 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2)

จากการใช้ Scatter Plot พบว่า ตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2)

4.3 จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งหมด 21 ตัวแปร แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระ โดยการรวมตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เนื่องจากตัวแปรอิสระ (X_i) มีหน่วยแตกต่างกันจึงนำตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ (X_i) มาทำการแปลงค่าให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Standardized) (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน

4.3.1.1 แปลงค่าตัวแปรอิสระ (X_i) จำนวน 21 ตัวแปร ให้อยู่ในรูปค่าคะแนนมาตรฐาน (Z_i) เพื่อให้ข้อมูลมีหน่วยเดียวกัน เนื่องจากตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีหน่วยไม่เหมือนกัน

4.3.1.2 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($|r|$) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกคู่ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด พบว่าจากตัวแปรอิสระเชิงปริมาณทั้งหมด 21 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ มาก นั่นคือ ค่า $|r| \geq 0.5$ จำนวน 6 ตัวแปร และมีตัวแปรอิสระจำนวน 15 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย นั่นคือ $|r| < 0.5$

ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}$ และ Z_{21} ดังนั้น จึงนำตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปรนี้ไปทำการวิเคราะห์ปัจจัย (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.7)

4.3.1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้สถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ค่า KMO จากการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนหนึ่งสินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ของทั้ง 6 ตัวแปร

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.707
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	237.906
	df	15
	Sig.	.000

เนื่องจากค่า KMO เท่ากับ 0.707 นั่นคือการวิเคราะห์ปัจจัยมีความเหมาะสม มีจำนวนตัวอย่างมากพอต่อการวิเคราะห์ปัจจัย และค่า Bartlett' test มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสามารถนำมาสกัดปัจจัยได้ดี

4.3.1.4 การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis)

ตารางที่ 4.15 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เมื่อยังไม่มีการหมุนแกน

ตัวแปรอิสระ	Factor	
	1	2
Z_8	.823	.357
Z_{20}	.767	-.393
Z_{13}	.728	-.517
Z_{10}	.703	-.484
Z_{15}	.609	.496
Z_{16}	.606	.695
Eigenvalues	3.029	1.513
% of variance	50.488	25.212
Cumulative % of variance	50.488	75.699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.15 พบว่า การสกัดปัจจัยโดยใช้วิธีตัวประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ได้ปัจจัยร่วม 2 ปัจจัย แต่การจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมทำได้ยาก เนื่องจากค่า Factor loading ของตัวแปรอิสระในปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยไม่ชัดเจนจึงต้องทำการหมุนแกน

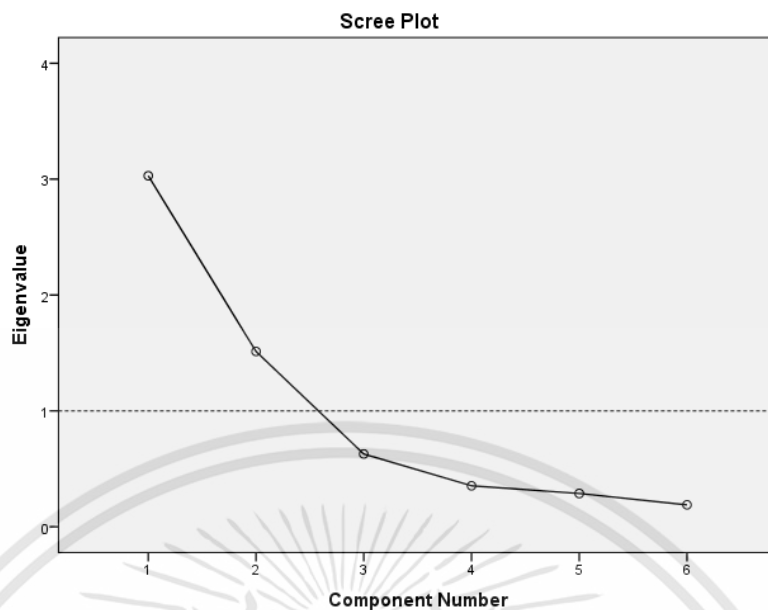
4.3.1.5 การหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax

ตารางที่ 4.16 ค่า Factor Loading ของตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เมื่อมีการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax

ตัวแปรอิสระ	Factor	
	1	2
Z ₁₃	.888	.095
Z ₁₀	.847	.103
Z ₂₀	.835	.213
Z ₁₆	-.006	.923
Z ₈	.381	.813
Z ₁₅	.128	.775
Eigenvalues	2.364	2.178
% of variance	39.400	36.300
Cumulative % of variance	39.400	75.699

จากตารางที่ 4.16 เมื่อหมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) โดยวิธี Varimax ทำให้สามารถจัดกลุ่มตัวแปรอิสระในแต่ละปัจจัยร่วมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการพิจารณาค่า Factor loading ที่มีค่ามากกว่า 0.6

4.3.1.6 กำหนดจำนวนปัจจัยร่วมที่เหมาะสม โดยพิจารณาค่าไอเกนที่มากกว่า 1 (ตารางที่ 4.16) และพิจารณารูปที่ 4.7 Scree Plot พบว่าปัจจัยร่วมที่เหมาะสมเท่ากับ 2 ปัจจัย



รูปที่ 4.9 Scree Plot

4.3.1.7 การกำหนดความหมายของปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) คือ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 39.400 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร (X_{10})
2. ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค (X_{13})
3. รายได้จากการประกอบการเกษตร (X_{20})

ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) คือ สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 36.300 ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล (X_8)
2. มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ X_{15}
3. มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน (X_{16})

4.3.1.8 ค่าของปัจจัยร่วม หรือค่าคะแนนปัจจัย (Factor Score) คำนวณได้จาก (ภาคผนวก ก ตารางที่ ก-1.4 และ ตารางที่ ก-1.9)

$$F_1 = 0.386 Z_{10} + 0.406 Z_{13} + 0.362 Z_{20} \quad (4.11)$$

$$F_2 = 0.357 Z_8 + 0.379 Z_{15} + 0.477 Z_{16} \quad (4.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

นำค่าคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยในข้อ 4.3.1.8 มาวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ โดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอย ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure)

4.2.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ โดยใช้การทดสอบของ Lilliefors ได้ผลดังนี้

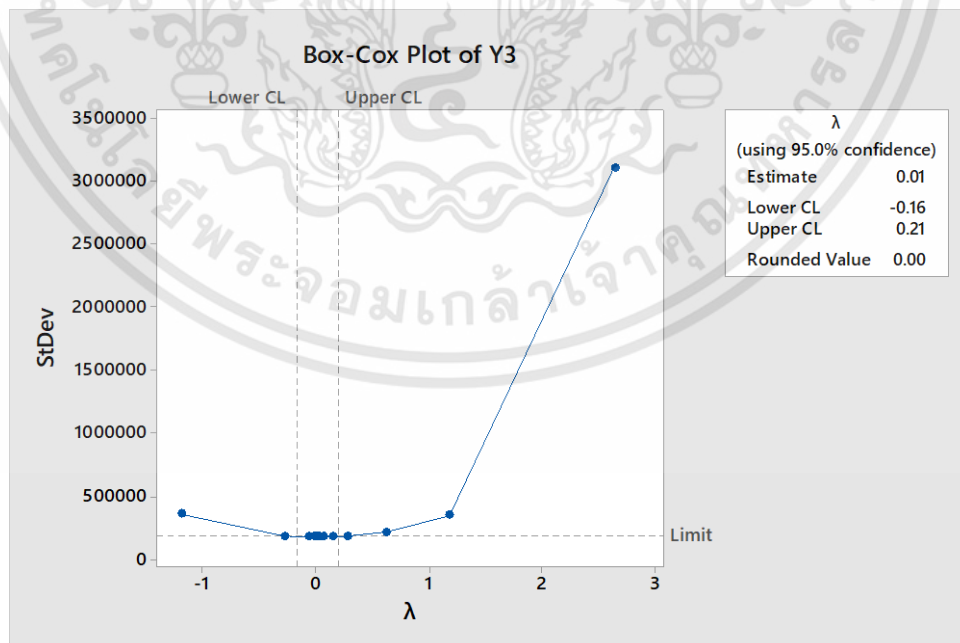
H_0 : Y_3 มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : Y_3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.214$

p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ดังนั้น จึงทำการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_3) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation (Neter, 1990) ผลการแปลงข้อมูล Y_3 เป็นดังนี้



รูปที่ 4.10 ผลการแปลงค่าจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) ด้วยวิธี Box - Cox Transformation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.10 ได้ค่า $\lambda = 0.01$ ซึ่งจะประมาณค่า $\lambda = 0$ ดังนั้น จึงทำการแปลงจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) โดยใช้ลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithms) ได้แก่รูปแบบ $\ln Y_3$ และทำการทดสอบการแจกแจงแบบปรกติของ $\ln Y_3$ เป็นดังนี้

สมมติฐาน

$H_0 : \ln Y_3$ มีการแจกแจงแบบปรกติ

$H_1 : \ln Y_3$ ไม่มีการแจกแจงแบบปรกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.095$

p-value = 0.051 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้น คือ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ ($\ln Y_3$) มีการแจกแจงแบบปรกติ

4.3.2.2 การหาสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3)

ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ ($\ln Y_3$) กำหนดให้ $\ln Y_3 = Y'_3$

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยร่วมจำนวน 2 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ ปัจจัย 15 ตัวแปร คือ ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}$ และ Z_{21}

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณคือ

$$\begin{aligned} Y'_3 = & \beta_0 + \alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5 + \beta_6 Z_6 \\ & + \beta_7 Z_7 + \beta_9 Z_9 + \beta_{11} Z_{11} + \beta_{12} Z_{12} + \beta_{14} Z_{14} + \beta_{17} Z_{17} + \beta_{18} Z_{18} \\ & + \beta_{19} Z_{19} + \beta_{21} Z_{21} + \varepsilon \end{aligned} \quad (4.13)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ได้ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนของ Y_3'

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	11.906	.120		98.834	.000		
Z ₁₇	.434	.124	.332	3.492	.001	.950	1.052
F ₂	.370	.122	.283	3.038	.003	.992	1.008
F ₁	.309	.124	.237	2.496	.015	.957	1.045

$$\text{จะได้ } \hat{Y}_3' = 11.906 + 0.434Z_{17} + 0.370F_2 + 0.309F_1$$

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามหรือไม่

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Y_3' จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

Sov	df	SS	MS	F	Sig
Regression	3	42.771	14.257	11.424	.000
Residual	82	102.333	1.248		
Total	85	145.104			

สมมติฐานคือ

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

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i = 1, 2, 3 \text{ อย่างน้อย 1 ค่า}$$

สถิติทดสอบคือ $F = \frac{MSR}{MSE} = 11.424$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.18 p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ มีค่า β_i อย่างน้อย 1 ตัว ที่แตกต่างจากศูนย์ หมายความว่า มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 จึงต้องทำการทดสอบต่อไปว่า ตัวแปรอิสระตัวใดมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 โดยใช้การทดสอบ F บางส่วน

สมมติฐานคือ

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

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

จากตารางที่ 4.17 ตัวแปรอิสระมีค่า p-value = 0.000 - 0.015 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระแต่ละตัวในตัวแบบการถดถอยแล้ว พบว่า ตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม Y_3 เมื่อมีตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ อยู่ในตัวแบบการถดถอยแล้ว

ตารางที่ 4.19 ค่า R^2 และ ค่าสถิติ Durbin-watson ของ \hat{Y}'_3 จากตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
.543	.295	.269	1.11712	1.745

ดังนั้น สมการพยากรณ์สำหรับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ คือ

$$\hat{Y}'_3 = 11.906 + 0.434Z_{17} + 0.370F_2 + 0.309F_1 \quad (4.14)$$

โดยมีค่า $R^2 = 0.295$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และ ดอกเบี้ย) (X_{17}) ปัจจัยรวมที่ 2 (F_2) ปัจจัยรวมที่ 1 (F_1) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}'_3) คิดเป็นร้อยละ 29.5 ที่เหลืออีกร้อยละ 70.5 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

4.3.2.3 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

ทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าเศษเหลือ $e_i = Y_i' - \hat{Y}_i'$ ซึ่งเป็นค่าประมาณของค่าความคลาดเคลื่อน (ε)

(1) ตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่า Tolerance และ VIF จากตาราง 4.17 พบว่าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 แสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

(2) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยการทดสอบด้วยวิธีของ Lilliefors

สมมติฐาน

H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

สถิติทดสอบ $D = \text{Max} |F(Z_i) - S(Z_i)| = 0.072$

p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักนั้นคือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ

(3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน พิจารณาจากค่าสถิติ Durbin-Watson (ตารางที่ 4.19)

สมมติฐาน

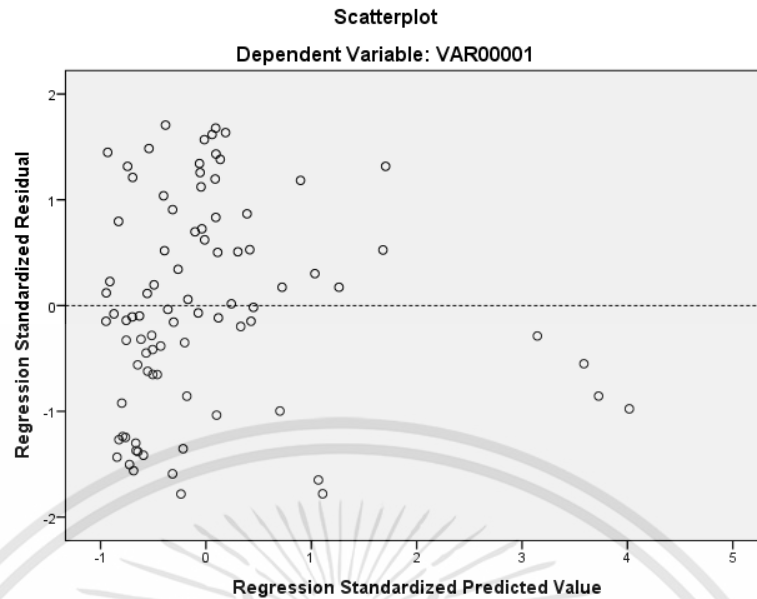
H_0 : ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

H_1 : ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระกัน

สถิติทดสอบ
$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = 1.745$$

ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 - 2.5 สรุปได้ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวเป็นอิสระกัน

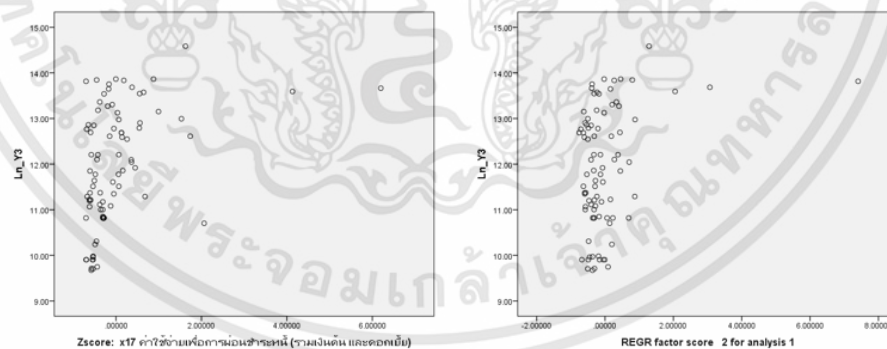
(4) ตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่ พิจารณาจากกราฟระหว่างค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับค่าคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือ



รูปที่ 4.11 แผนภาพการกระจายของค่าคะแนนมาตรฐานของค่าพยากรณ์กับคะแนนมาตรฐานของค่าเศษเหลือของ \hat{Y}_3'

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.11 พบว่าค่า e_t มีการกระจายอยู่รอบค่า 0 อย่างสุ่มและขนานไปกับแกนนอน สรุปได้ว่า ค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่

(5) ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และ จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}_3') โดยใช้ Scatter Plot



รูปที่ 4.12 Scatter Plot ระหว่างตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์ และจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}_3')

จากการใช้ Scatter Plot พบว่า ตัวแปรที่เข้าสมการพยากรณ์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}_3')

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ในครัวเรือน 3 ประเภท คือ ครัวเรือนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ทำการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) เพื่อใช้ในการหาสมการพยากรณ์จำนวนหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ทั้ง 3 ประเภท แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก และบางตัวมีความสัมพันธ์กัน จึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) หมุนแกนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax) เพื่อลดจำนวนตัวแปรอิสระและแก้ปัญหาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 21 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 17 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_2, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}, Z_{20}$ และ Z_{21} จึงเหลือตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร เท่ากับ 0.575 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 84.079

นำปัจจัยร่วมทั้ง 2 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 17 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรตาม Y_1 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงต้องทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_1 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box - Cox Transformation ได้ผลคือ $\ln Y_1$ และกำหนดให้ $\ln Y_1 = Y_1'$ ได้สมการถดถอย ดังนี้

$$\hat{Y}'_1 = 11.492 + 0.332Z_{17} + 0.193Z_2 + 0.162Z_{16} + 0.148Z_{13} + 0.120Z_{14} \quad (5.1)$$

มีค่า $R^2 = 0.384$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (Z_{17}) ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา) (Z_2) มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน (Z_{16}) ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค (Z_{13}) มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง (Z_{14}) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดเล็ก (\hat{Y}'_1) คิดเป็นร้อยละ 38.4 ที่เหลืออีกร้อยละ 61.6 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 21 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 12 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_7, Z_8, Z_{11}, Z_{15}, Z_{16}, Z_{17}, Z_{18}$ และ Z_{19} จึงเหลือตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร เท่ากับ 0.696 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 3 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 68.440

นำปัจจัยร่วมทั้ง 3 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 12 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (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

$$\hat{Y}'_2 = 12.581 + 0.333Z_{17} + 0.421F_1 + 0.183Z_2 - 0.187Z_{16} \quad (5.2)$$

มีค่า $R^2 = 0.412$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (Z_{17}) ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน (จำนวนปีที่ศึกษา) (Z_2) มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน (Z_{16}) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (\hat{Y}'_2) คิดเป็นร้อยละ 41.2 ที่เหลืออีกร้อยละ 58.8 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ปัจจัยจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า จากตัวแปรอิสระทั้งหมด 21 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระ 15 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ น้อย ได้แก่ $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_9, Z_{11}, Z_{12}, Z_{14}, Z_{17}, Z_{18}, Z_{19}$ และ Z_{21} จึงเหลือตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ของตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร เท่ากับ 0.707 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์ปัจจัยได้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า ตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มเป็นปัจจัยร่วมได้ทั้งหมด 2 ปัจจัย และสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ 75.699

นำปัจจัยร่วมทั้ง 2 ปัจจัย และตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ปัจจัย 15 ตัวแปร ไปวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3) โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) แต่เนื่องจากตัวแปรตาม Y_3 ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงต้องทำการแปลงข้อมูลตัวแปรตาม Y_3 ให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้ Box - Cox Transformation ได้ผลคือ $\ln Y_3$ และกำหนดให้ $\ln Y_3 = Y'_3$ ได้สมการถดถอย ดังนี้

$$\hat{Y}'_3 = 11.906 + 0.434Z_{17} + 0.370F_2 + 0.309F_1 \quad (5.3)$$

มีค่า $R^2 = 0.295$ หมายความว่า ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) (X_{17}) ปัจจัยร่วมที่ 2 (F_2) ปัจจัยร่วมที่ 1 (F_1) มีอิทธิพลต่อจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางขนาดใหญ่ (\hat{Y}'_3) คิดเป็นร้อยละ 29.5 ที่เหลืออีกร้อยละ 70.5 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น

5.2 การนำสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณไปใช้

5.2.1 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตรกรในภาคกลางขนาดเล็ก (Y_1)

$$\hat{Y}'_1 = 11.492 + 0.332Z_{17} + 0.193Z_2 + 0.162Z_{16} + 0.148Z_{13} + 0.120Z_{14}$$

ดังนั้น $\hat{Y}_1 = e^{11.492+0.332Z_{17}+0.193Z_2+0.162Z_{16}+0.148Z_{13}+0.120Z_{14}}$

5.2.2 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือน
เกษตรในภาคกลางขนาดกลาง (Y_2)

$$\hat{Y}'_2 = 12.581 + 0.333Z_{17} + 0.421F_1 + 0.183Z_2 - 0.187Z_{16}$$

ดังนั้น $\hat{Y}_2 = e^{12.581+0.333Z_{17}+0.421F_1+0.183Z_2-0.187Z_{16}}$

5.2.3 สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับการพยากรณ์จำนวนหนี้สินของครัวเรือนเกษตร
ในภาคกลางขนาดใหญ่ (Y_3)

$$\hat{Y}'_3 = 11.906 + 0.434Z_{17} + 0.370F_2 + 0.309F_1$$

ดังนั้น $\hat{Y}_3 = e^{11.906+0.434Z_{17}+0.370F_2+0.309F_1}$

5.3 อภิปรายผล

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ในครัวเรือนขนาดเล็กได้แก่
ค่าใช้จ่ายเพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) ระดับการศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน
มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค และมูลค่า
ทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ในครัวเรือนขนาดกลางได้แก่ ระดับ
การศึกษาสูงสุดของหัวหน้าครัวเรือน มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน ค่าอาหาร และ
เครื่องดื่ม ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องตกแต่งบ้าน ของใช้เบ็ดเตล็ด และการดำเนินการในครัวเรือน
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการสื่อสาร มูลค่าทรัพย์สินประเภทบ้าน ที่ดิน สิ่งปลูก
สร้าง รายได้จากการประกอบการเกษตร

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ในครัวเรือนขนาดใหญ่ได้แก่ ค่าใช้จ่าย
เพื่อการผ่อนชำระหนี้ (รวมเงินต้น และดอกเบี้ย) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ การเดินทาง และการ
สื่อสาร ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค รายได้จากการประกอบการเกษตร ค่าใช้จ่าย
เกี่ยวกับของใช้ และบริการส่วนบุคคล มูลค่าทรัพย์สินประเภทยานพาหนะ มูลค่าทรัพย์สินประเภท
สินทรัพย์ทางการเงิน

จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง ทั้ง 3 ขนาดของครัวเรือน
ได้แก่ มูลค่าทรัพย์สินประเภทสินทรัพย์ทางการเงิน

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งทำให้เกิดข้อจำกัดทางด้านตัวแปร โดยค่า R^2 ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในช่วง 0.295 - 0.412 ในงานวิจัยครั้งต่อไปอาจเพิ่มตัวแปรหรือปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตร เพื่อให้ค่า R^2 สูงขึ้น

2. เนื่องจากตัวแปร อัตราการเป็นภาระของสมาชิกในครัวเรือน มีสูตรคือ

$$\text{อัตราการเป็นภาระ} = \frac{\text{จำนวนเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี} + \text{จำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป}}{\text{จำนวนวัยแรงงาน (ผู้มีอายุ 15 - 59 ปี)}} \times 100$$

ในกรณีที่ครัวเรือนมีสมาชิกที่อายุอยู่ระหว่าง 15 - 59 ปี จำนวน 0 คน จะทำให้ส่วนเป็น 0 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดค่าอัตราการเป็นภาระมีค่าเป็น 6 เนื่องจากครัวเรือนดังกล่าวนั้นจะมีอัตราการเป็นภาระที่สูง และอัตราการเป็นภาระที่อยู่ในงานวิจัยครั้งนี้ที่ค่าอยู่ระหว่าง 0 - 5 ดังนั้นในงานวิจัยครั้งต่อไป อาจหาวิธีการเก็บตัวแปรอัตราการเป็นภาระด้วยวิธีอื่น

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. **สถิติสำหรับงานวิจัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2552. **การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร.
- จิต เศรษฐบุตร. 2553. **หลักกฎหมายแพ่งลักษณะหนี้**. พิมพ์ครั้งที่ 15. โครงการตำราและเอกสารการสอน. คณะนิติศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2544. “บทความสถิติ. เมษายน - กุมภาพันธ์ 2554.” [online]. Available : <http://www.watpon.com>.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. 2548. **การวิเคราะห์การถดถอย**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิสิทส์เซ็นเตอร์.
- ดลพร อ่ำรำไพ, ธารี หิรัญรัมย์. 2541. **เอกสารสอนชุดวิชา การบัญชีขั้นสูง**. สาขาวิชาวิทยาการการจัดการ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิชาภา เทพนาทิจ. 2554. “ปัจจัยที่มีผลต่อหนี้สินของเกษตรกรที่ยากจนมาก ในจังหวัดพะเยา.” รายงานอิสระปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พะยอม สิงห์เสนห์, นีรนุช เมฆวิชัย. 2543. **วงจรกิจการบัญชี**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- พัชรี หล้าแหล่ง. 2555. “การศึกษาคุณภาพชีวิต และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตของ เกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้.” มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2551. **หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ศิริวรรณ คงศิลา. 2552. “ภาวะหนี้สินของข้าราชการกรุงเทพมหานคร : กรณีศึกษาข้าราชการกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานเขตตลิ่งชัน ทวีวัฒนา และบางกอกน้อย.” วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สมใจ ชวนละคร. 2558. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีหนี้สินของครอบครัวข้าราชการพลเรือนสามัญ ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ตรีวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สภาวิชาชีพบัญชี. 2557. “มาตรฐานการบัญชี ฉบับที่ 1 (ปรับปรุง 2557).” Available : <http://www.fap.or.th>.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540. **เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บริษัท เฟื่องฟ้า พรินติ้ง จำกัด.
- สุทิน ชนะบุญ. 2560. **สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านสุขภาพเบื้องต้น**. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2561. **ภาวะเศรษฐกิจรายไตรมาส และแนวโน้มเศรษฐกิจไทย**. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2561. **รายได้และการกระจายรายได้ของครัวเรือน พ.ศ. 2560 ระดับจังหวัด**. กรุงเทพฯ : บริษัท ธนาเพรส จำกัด.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). “หนี้สินครัวเรือน : ผลกระทบระดับประเทศ.” [online]. Available : <http://www.nso.go.th>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. **เศรษฐกิจการเกษตรรายสิ้นค้า**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- อุมาพร จันทร. 2542. **สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- Alvin, C, R. 2002. “Methods of Multivariate Analysis.” New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Ando, A., Franco, M. 1963. **The ‘life-cycle’ hypothesis of saving: aggregate implications and tests**. *American Economic Review*. 53(1), 55–84.
- Duesenberry, James S. 1949. “Income, Savings, and the Theory of Consumer Behavior.” Cambridge. MA: Harvard University Press. Cambridge.
- Johnson, J, D. 1992. “Applied Multivariate Data Analysis” (Volume 2). New York : Springer-Verlag.
- Neter, J. Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J. and Wasserman, W. 1996. “Applied linear statistical models.” 4th ed. Chicago. Inwin.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.1 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 17 ตัวที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z11	Z12	Z13	Z14	Z16	Z17	Z18	Z19	Z20	Z21
Z2	1.000	.015	.145	.018	.282	.444	.022	.080	-.015	.148	-.057	-.057	-.056	.163	-.027	.126	-.042
Z4	.015	1.000	.133	.315	-.025	.252	-.178	.240	-.142	.019	.203	.030	-.224	.031	-.067	.183	-.088
Z5	.145	.133	1.000	.290	.058	.469	.078	.078	.041	.099	.181	.267	.032	.136	-.013	.230	.043
Z6	.018	.315	.290	1.000	.106	.375	.365	.196	-.028	-.004	.137	.186	-.053	-.019	-.007	.089	-.101
Z7	.282	-.025	.058	.106	1.000	.391	-.017	.215	.079	.028	.087	-.022	-.071	-.026	.216	.230	-.033
Z8	.444	.252	.469	.375	.391	1.000	-.048	.184	-.033	.124	.151	.120	-.089	.167	-.026	.309	-.120
Z9	.022	.178	.078	.365	-.017	-.048	1.000	-.057	.023	-.006	.023	.035	-.014	.002	-.020	-.043	.005
Z11	.080	.240	.078	.196	.215	.184	-.057	1.000	-.039	-.067	-.075	-.093	-.087	-.028	-.009	.000	.142
Z12	-.015	-.142	.041	-.028	.079	-.033	.023	-.039	1.000	.124	-.023	-.081	.003	-.010	-.046	-.041	.427
Z13	.148	.019	.099	-.004	.028	.124	-.006	-.067	.124	1.000	.023	.081	-.130	-.042	.014	.245	-.079
Z14	-.057	.203	.181	.137	.087	.151	.023	-.075	-.023	.023	1.000	.151	.053	.076	-.053	.263	-.036
Z16	-.057	.030	.267	.186	-.022	.120	.035	-.093	-.081	.081	.151	1.000	.194	-.012	-.006	.235	-.037
Z17	-.056	-.224	.032	-.053	-.071	-.089	-.014	-.087	.003	-.130	.053	.194	1.000	.020	.119	.183	.160
Z18	.163	.031	.136	-.019	-.026	.167	.002	-.028	-.010	-.042	.076	-.012	.020	1.000	-.010	.036	.300
Z19	-.027	-.067	-.013	-.007	.216	-.026	-.020	-.009	-.046	.014	-.053	-.006	.119	-.010	1.000	.072	-.016
Z20	.126	.183	.230	.089	.230	.309	-.043	.000	-.041	.245	.263	.235	.183	.036	.072	1.000	-.046
Z21	-.042	-.088	.043	-.101	-.033	-.120	.005	.142	.427	-.079	-.036	-.037	.160	.300	-.016	-.046	1.000

ตารางที่ ก-1.2 ค่า Eigenvalue 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	1.885	47.115	47.115	1.885	47.115	47.115	1.728	43.204	43.204
2	1.479	36.965	84.079	1.479	36.965	84.079	1.635	40.875	84.079
3	.399	9.972	94.051						
4	.238	5.949	100.000						



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.3 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Component Score Coefficient Matrix)

ตัวแปรอิสระ	Factor	
	1	2
Z1	.539	.023
Z3	.542	.040
Z10	.035	.557
Z15	.030	.555



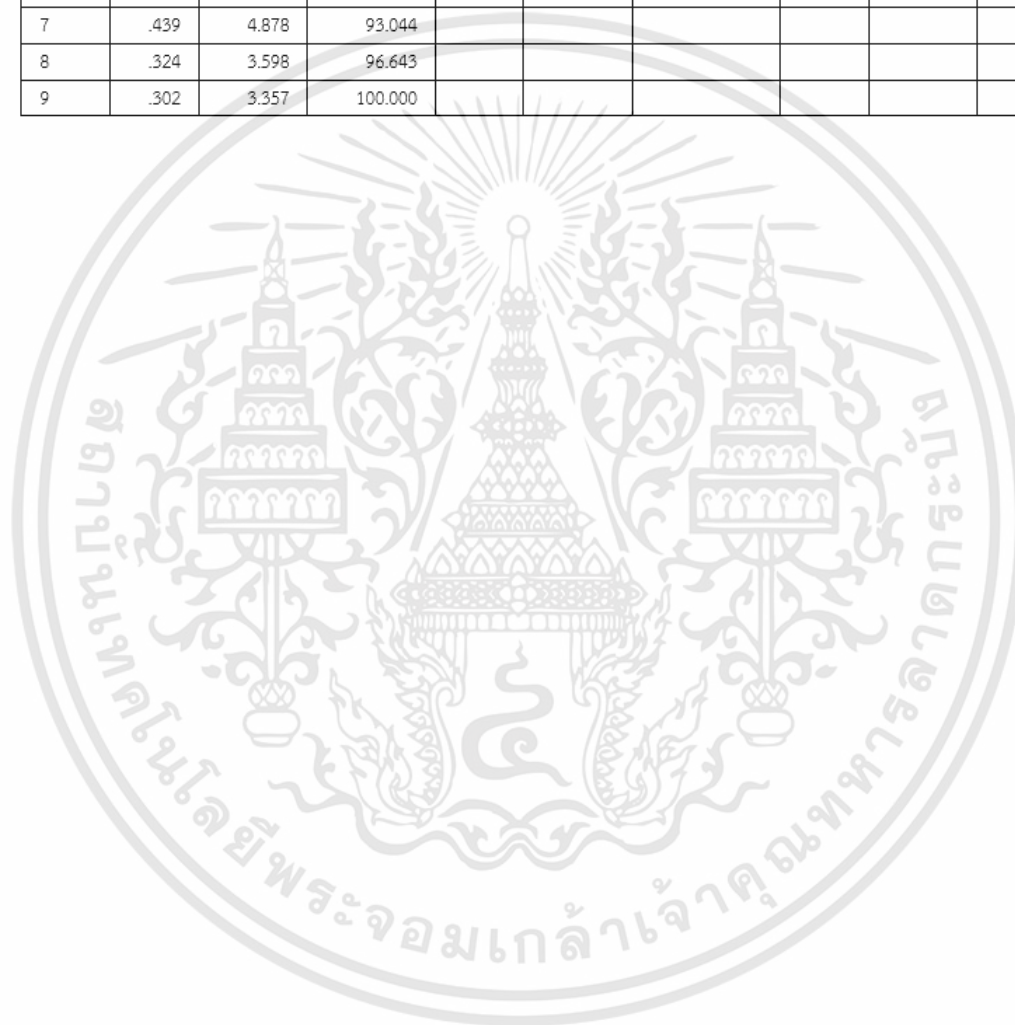
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.4 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 12 ตัวที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z1	Z2	Z3	Z4	Z6	Z7	Z8	Z11	Z16	Z17)	Z18	Z19
Z1	1.000	-.439	.335	-.026	-.082	-.141	-.096	-.155	.015	.003	.031	.047
Z2	-.439	1.000	-.173	.090	.182	.072	.169	.144	.112	-.006	.114	.173
Z3	.335	-.173	1.000	.023	-.056	-.087	-.108	-.137	-.070	-.125	-.083	-.059
Z4	-.026	.090	.023	1.000	.004	-.022	-.055	-.015	.018	-.018	-.008	.013
Z6	-.082	.182	-.056	.004	1.000	.266	.355	.194	.351	.316	.204	.154
Z7	-.141	.072	-.087	-.022	.266	1.000	.264	.094	.107	.081	.360	.083
Z8	-.096	.169	-.108	-.055	.355	.264	1.000	.180	.456	.178	.122	.147
Z11	-.155	.144	-.137	-.015	.194	.094	.180	1.000	.008	.123	.056	.025
Z16	.015	.112	-.070	.018	.351	.107	.456	.008	1.000	.124	.045	.340
Z17	.003	-.006	-.125	-.018	.316	.081	.178	.123	.124	1.000	.116	.159
Z18	.031	.114	-.083	-.008	.204	.360	.122	.056	.045	.116	1.000	.028
Z19	.047	.173	-.059	.013	.154	.083	.147	.025	.340	.159	.028	1.000

ตารางที่ ก-1.5 ค่า Eigenvalue 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	3.043	33.816	33.816	3.043	33.816	33.816	2.906	32.293	32.293
2	1.668	18.538	52.354	1.668	18.538	52.354	1.685	18.717	51.010
3	1.448	16.086	68.440	1.448	16.086	68.440	1.569	17.431	68.440
4	.710	7.891	76.331						
5	.548	6.094	82.425						
6	.517	5.741	88.166						
7	.439	4.878	93.044						
8	.324	3.598	96.643						
9	.302	3.357	100.000						



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.6 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Component Score Coefficient Matrix)

Factor	Component		
	1	2	3
Z5	.267	.047	-.050
Z6	.248	.024	.004
Z9	-.094	-.036	.597
Z10	.280	-.004	-.070
Z12	-.006	.542	.001
Z13	-.006	.018	.530
Z14	.266	-.080	-.096
Z20	-.258	-.037	.090
Z21	-.027	.540	-.021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.7 ค่า Correlation ของตัวแปรอิสระ 15 ตัวที่ไม่ได้นำเข้าวิเคราะห์ปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z12	Z14	Z17	Z18	Z19	Z21
Z1	1.00	-.449	.225	-.030	.004	.123	.004	.098	-.052	.113	.074	-.041	-.218	-.141	.107
Z2	-.449	1.00	.063	-.044	.084	.329	.156	-.009	.174	-.065	-.068	-.030	.198	.023	-.062
Z3	.225	.063	1.00	-.008	.096	.006	.307	.053	.125	.236	.006	-.133	-.164	-.090	.056
Z4	-.030	-.044	-.008	1.00	.031	-.004	.025	.131	-.045	.041	.022	-.067	.011	-.046	.244
Z5	.004	.084	.096	.031	1.00	.250	.279	.248	.214	.192	.371	-.026	-.016	.183	-.066
Z6	.123	.329	.006	-.004	.250	1.00	.178	.172	-.161	.050	.118	-.001	-.002	.023	-.025
Z7	.004	.156	.307	.025	.279	.178	1.00	.184	-.013	.282	.196	-.092	.051	.130	.164
Z8	.098	-.009	.053	.131	.248	.172	.184	1.00	.245	.382	.148	.255	-.048	.271	.276
Z9	-.052	.174	.125	-.045	.214	.161	-.013	.245	1.00	-.011	.048	-.183	-.027	.154	-.097
Z12	.113	-.065	.236	-.041	.192	.050	.282	.382	-.011	1.00	.353	-.035	.006	-.027	.369
Z14	.074	-.068	.006	.022	.371	.118	.196	.148	.048	.353	1.00	.100	-.078	.123	-.076
Z17	-.041	-.030	-.133	-.067	-.026	-.001	-.092	.255	.183	-.035	.100	1.00	.026	.307	.014
Z18	-.218	.198	-.164	.011	-.016	-.002	.051	-.048	-.027	.006	-.078	-.026	1.00	-.153	-.073
Z19	-.141	.023	-.090	-.046	.183	.023	.130	.271	.154	-.027	.123	.307	-.153	1.00	-.068
Z21	.107	-.062	.056	.244	-.066	-.025	.164	.276	-.097	.369	-.076	.014	-.073	-.068	1.00

ตารางที่ ก-1.8 ค่า Eigenvalue ความแปรปรวน และความแปรปรวนสะสม

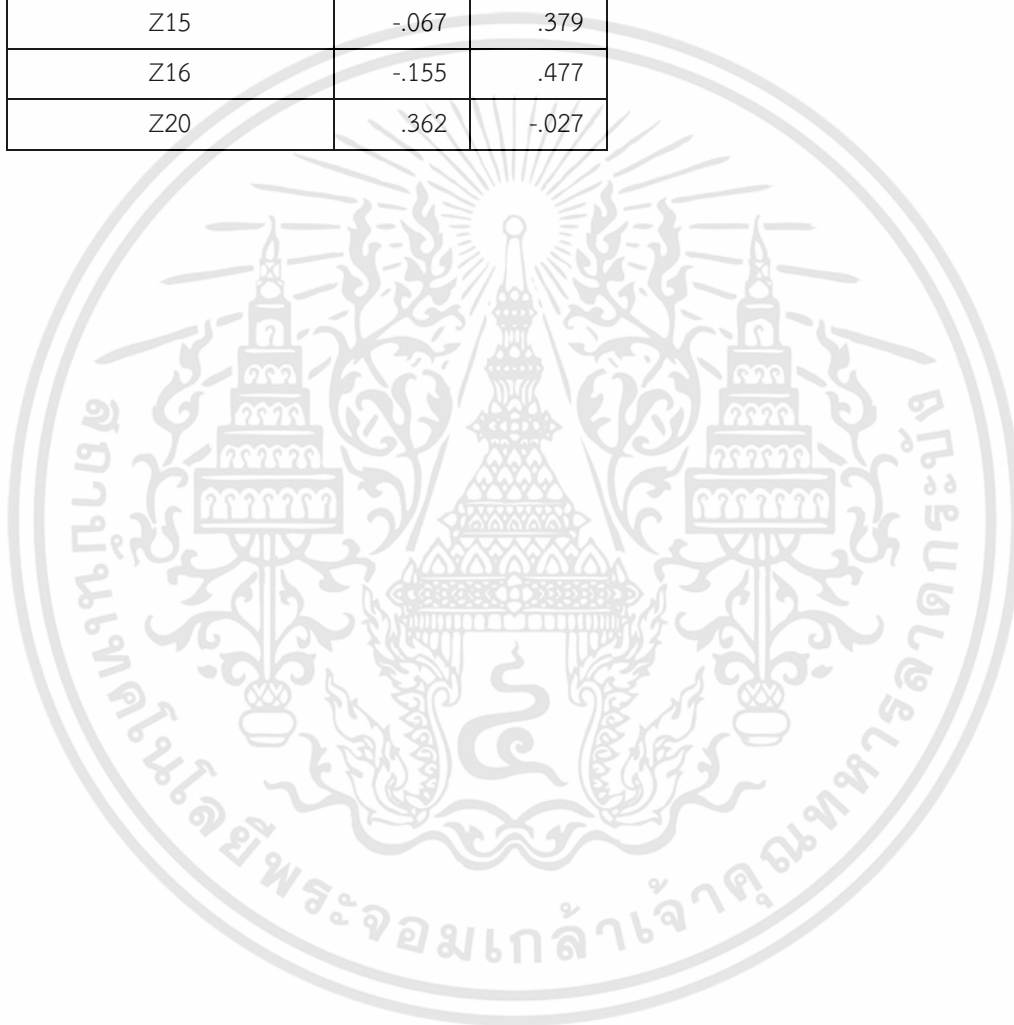
Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.029	50.488	50.488	3.029	50.488	50.488	2.364	39.400	39.400
2	1.513	25.212	75.699	1.513	25.212	75.699	2.178	36.300	75.699
3	.628	10.467	86.167						
4	.354	5.894	92.061						
5	.287	4.789	96.850						
6	.189	3.150	100.000						



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1.9 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยร่วม (Component Score Coefficient Matrix)

Factor	Component	
	1	2
Z8	.047	.357
Z10	.386	-.086
Z13	.406	-.097
Z15	-.067	.379
Z16	-.155	.477
Z20	.362	-.027



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.1 การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_1 = \ln Y_1$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Z17	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	Z1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	Z16	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	Z13	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
5	Z14	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
a. Dependent Variable: Ln_Y1			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.2 ค่า R^2 ของแต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_1 = \ln Y_1$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.441	.195	.187	.69481	.195	25.866	1	107	.000	
2	.512	.262	.248	.66835	.067	9.640	1	106	.002	
3	.569	.324	.305	.64247	.062	9.711	1	105	.002	
4	.600	.361	.336	.62798	.036	5.900	1	104	.017	
5	.620	.384	.354	.61920	.024	3.971	1	103	.049	1.703



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม

$$\hat{Y}'_1 = \ln Y_1$$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	15.787	1	15.787	30.199	.000 ^b
	Residual	60.116	115	.523		
	Total	75.902	116			
2	Regression	20.144	2	10.072	20.592	.000 ^c
	Residual	55.759	114	.489		
	Total	75.902	116			
3	Regression	24.868	3	8.289	18.354	.000 ^d
	Residual	51.034	113	.452		
	Total	75.902	116			
4	Regression	26.843	4	6.711	15.320	.000 ^e
	Residual	49.059	112	.438		
	Total	75.902	116			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.4 การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_2 = \ln Y_2$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Z17	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
2	F1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
3	Z2	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
4	Z16	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
a. Dependent Variable: LnY2			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.5 ค่า R^2 ของแต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_2 = \ln Y_2$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.516	.266	.262	.80998	.266	64.794	1	179	.000	
2	.602	.362	.355	.75709	.096	26.884	1	178	.000	
3	.633	.401	.391	.73589	.039	11.402	1	177	.001	
4	.649	.421	.407	.72563	.020	6.043	1	176	.015	1.903



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม

$$\hat{Y}'_2 = \ln Y_2$$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	42.510	1	42.510	64.794	.000 ^b
	Residual	117.437	179	.656		
	Total	159.947	180			
2	Regression	57.920	2	28.960	50.524	.000 ^c
	Residual	102.027	178	.573		
	Total	159.947	180			
3	Regression	64.094	3	21.365	39.452	.000 ^d
	Residual	95.853	177	.542		
	Total	159.947	180			
4	Regression	67.276	4	16.819	31.943	.000 ^e
	Residual	92.671	176	.527		
	Total	159.947	180			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.7 การเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_3 = \ln Y_3$

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Z17	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
2	F2	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).
3	F1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter \leq .050, Probability-of-F-to-remove \geq .100).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.8 ค่า R^2 ของแต่ละตัวแบบที่ได้จากการเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม $\hat{Y}'_3 = \ln Y_3$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.405	.164	.154	1.2016	.164	16.494	1	84	.000	
2	.491	.241	.223	1.1517	.077	8.428	1	83	.005	
3	.543	.295	.269	1.1171	.054	6.231	1	82	.015	1.745



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1.9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise ของตัวแปรตาม

$$\hat{Y}'_3 = \ln Y_3$$

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23.815	1	23.815	16.494	.000 ^b
	Residual	121.289	84	1.444		
	Total	145.104	85			
2	Regression	34.996	2	17.498	13.190	.000 ^c
	Residual	110.109	83	1.327		
	Total	145.104	85			
3	Regression	42.771	3	14.257	11.424	.000 ^d
	Residual	102.333	82	1.248		
	Total	145.104	85			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวบงกช ถาวรโชติ
วัน เดือน ปีเกิด	4 มิถุนายน 2527
ที่อยู่ปัจจุบัน	41 ซอยรวมญาติ ถนนฉะเชิงเทรา – บางน้ำเปรี้ยว ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000
ประวัติการศึกษา	(2550) วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ เกรดเฉลี่ย 2.57 (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)
ผลงานทางวิชาการ	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหนี้สินครัวเรือนเกษตรในภาคกลาง (การประชุมวิชาการ ทางการศึกษาในระดับชาติ ครั้งที่ 9 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 31 พฤษภาคม 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้