

## สารบัญภาพ

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงกระบวนการเทรน เพื่อให้ได้ model ที่ต้องการ.....  | 7    |
| 2.2 แสดงโครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ.....  | 7    |
| 2.3 ตัวอย่างการแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5- Folds Cross Validation .....                               | 10   |
| 2.4 CRISP-DM Process Model .....   | 13   |
| 2.5 โปรแกรม RapidMiner .....   | 14   |
| 2.6 Interface RapidMiner Studio .....  | 14   |
| 3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย.....   | 19   |
| 3.2 ระบบฐานข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือน .....   | 22   |
| 3.3 ข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือนรูปแบบไฟล์ Excel .....  | 23   |
| 3.4 ตัวอย่างการ Feature Selection ด้วยเทคนิค Gain Ratio.....   | 34   |
| 3.5 แสดงการกำหนด Parameters .....  | 34   |
| 3.6 ข้อมูลการ Feature Selection ด้วยเทคนิค Gain Ratio .....  | 35   |
| 3.7 ตัวอย่างการสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree .....                                  | 36   |
| 3.8 การทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิค Decision Tree .....   | 37   |
| 3.9 แสดงการกำหนดค่า Maximal Depth .....  | 37   |
| 3.10 แสดงค่าความถูกต้องของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย<br>All Feature .....                       | 37   |
| 3.11 แสดงค่าความแม่นยำของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย<br>All Feature .....                        | 39   |
| 3.12 แสดงค่าความระลึกของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย<br>All Feature .....                         | 40   |
| 3.13 แสดงค่าถ่วงดุลของของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย<br>All Feature .....                        | 40   |
| 3.14 แสดงค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเทคนิค Decision Tree<br>การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย All Feature ..... | 41   |
| 3.15 ตัวอย่างการสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio ด้วยเทคนิค Decision .....                                       | 42   |
| 3.16 การทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิค Decision Tree .....  | 42   |
| 3.17 แสดงการกำหนดค่า Maximal Depth .....   | 42   |
| 3.18 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่าความถูกต้องของเทคนิค<br>Decision Tree .....                      | 43   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 3.19 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่าความแม่นยำของเทคนิค Decision Tree .....   | 44   |
| 3.20 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่าความระลึกของเทคนิค Decision Tree .....  | 45   |
| 3.21 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่าถ่วงดุลของเทคนิค Decision Tree .....  | 45   |
| 3.22 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของเทคนิค Decision Tree .....   | 46   |
| 3.23 การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation.....  | 47   |
| 3.24 การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation .....  | 47   |
| 4.1 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 51   |
| 4.2 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 52   |
| 4.3 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 54   |
| 4.4 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 56   |
| 4.5 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 57   |
| 4.6 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 59   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.7 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation.....                             | 60   |
| 4.8 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยผลการทดลอง All Feature การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....                                | 61   |
| 4.9 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation.....                            | 62   |
| 4.10 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย All Feature กับข้อมูลสัดส่วนร้อยละและแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation .....                  | 62   |
| 4.11 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 64   |
| 4.12 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 65   |
| 4.13 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 68   |
| 4.14 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 69   |
| 4.15 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation .....  | 71   |
| 4.16 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูลตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation ..... | 73   |
| 4.17 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง Gain Ratio ด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation.....                             | 75   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 4.18 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกับข้อมูลการแบ่งแบบ<br>เปอร์เซ็นต์ Gain Ratio Feature Selection การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี<br>5-Fold Cross Validation.....  | 76   |
| 4.19 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง Gain Ratio ด้วยเทคนิค Decision Tree<br>การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation.....                                       | 77   |
| 4.20 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกับข้อมูลการแบ่งแบบ<br>เปอร์เซ็นต์ Gain Ratio Feature Selection การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี<br>10-Fold Cross Validation..... | 77   |
| 4.21 แผนภูมิเปรียบเทียบประสิทธิภาพ .....  | 79   |
| 4.22 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง .....   | 79   |