สารบัญภาพ

**ภาพที่**  **หน้า**

2.1 แสดงกระบวนการเทรน เพื่อให้ได้ model ที่ต้องการ7

2.2 แสดงโครงสร้างต้นไม้การตัดสินใจ7

2.3 ตัวอย่างการแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5- Folds Cross Validation10

2.4 CRISP-DM Process Model13

2.5 โปรแกรม RapidMiner14

2.6 Interface RapidMiner Studio14

3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย19

3.2 ระบบฐานข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือน22

3.3 ข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือนรูปแบบไฟล์ Excel23

3.4 ตัวอย่างการ Feature Selection ด้วยเทคนิค Gain Ratio34

3.5 แสดงการกำหนด Parameters34

3.6 ข้อมูลการ Feature Selection ด้วยเทคนิค Gain Ratio35

3.7 ตัวอย่างการสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree36

3.8 การทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิค Decision Tree37

3.9 แสดงการกำหนดค่า Maximal Depth37

3.10 แสดงค่าความถูกต้องของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย

All Feature 37

3.11 แสดงค่าความแม่นยำของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย

All Feature39

3.12 แสดงค่าความระลึกของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย

All Feature40

3.13 แสดงค่าถ่วงดุลของของเทคนิค Decision Tree การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย

All Feature 40

3.14 แสดงค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเทคนิค Decision Tree

การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย All Feature 41

3.15 ตัวอย่างการสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio ด้วยเทคนิค Decision42

3.16 การทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิค Decision Tree 42

3.17 แสดงการกำหนดค่า Maximal Depth42

3.18 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่าความถูกต้องของเทคนิค

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 Tree45

3.22 การสร้างตัวแบบด้วยข้อมูล Gain Ratio แสดงค่ารากที่สองของ

ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของเทคนิค Decision Tree 46

3.23 การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation47

3.24 การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation47

4.1 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation51

4.2 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation52

4.3 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation54

4.4 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation56

4.5 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation57

4.6 แสดงแผนภาพ All Feature วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation59

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

**ภาพที่ หน้า**

4.7 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree

การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation60

4.8 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยผลการทดลอง All Feature การ

แบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation61

4.9 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง All Feature ด้วยเทคนิค Decision Tree

การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation62

4.10 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย All Feature กับข้อมูลสัดส่วน

ร้อยละและแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation62

4.11 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation64

4.12 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 60:40 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation65

4.13 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation68

4.14 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 70:30 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation69

4.15 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross

Validation71

4.16 แสดงแผนภาพ Gain Ratio วิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญด้วยเทคนิค Decision Tree การแบ่งข้อมูล

ตามค่าสัดส่วนร้อยละ 80:20 และแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross

Validation73

4.17 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง Gain Ratio ด้วยเทคนิคDecision Tree

การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 5-Fold Cross Validation75

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

**ภาพที่ หน้า**

4.18 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกับข้อมูลการแบ่งแบบ

เปอร์เซ็นต์ Gain Ratio Feature Selection การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี

5-Fold Cross Validation76

4.19 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของผลการทดลอง Gain Ratio ด้วยเทคนิค Decision Tree

การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation77

4.20 แผนภูมิเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกับข้อมูลการแบ่งแบบ

เปอร์เซ็นต์ Gain Ratio Feature Selection การแบ่งสัดส่วนทดสอบประสิทธิ์ภาพด้วยวิธี

10-Fold Cross Validation77

4.21 แผนภูมิเปรียบเทียบประสิทธิภาพ79

4.22 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง79