

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(8)
รายการภาพประกอบ.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 การตรวจเอกสาร	
1.1.1 โครงข่ายประสาทเทียม.....	3
1.1.2 ต้นไม้การตัดสินใจ.....	4
1.1.3 ฟิชชีเซต.....	5
1.1.4 ราฟเซต.....	5
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	6
1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน.....	6
1.4 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน	
1.4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	6
1.4.2 ระยะเวลาดำเนินการ.....	7
1.4.3 แผนการดำเนินการวิจัย.....	7
1.5 สถานที่และเครื่องมือที่ใช้	
1.5.1 สถานที่.....	8
1.5.2 เครื่องมือที่ใช้.....	8
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสกัดความรู้	
2.1 แผนที่มีการจัดกลุ่มเอง	
2.1.1 การเรียนรู้แบบแข่งขัน.....	9
2.1.2 การทำงานของแผนที่มีการจัดกลุ่มเอง.....	11
2.1.3 ฟังก์ชันเพื่อนบ้าน	
2.1.3.1 ฟังก์ชันเพื่อนบ้านแบบบับเบิล.....	14
2.1.3.2 ฟังก์ชันเพื่อนบ้านแบบเกาส์เลื่อน.....	15
2.1.4 อัตราการเรียนรู้.....	16
2.2 หลักเอ็นโทรปีค่าต่ำสุด.....	16
2.3 ฟิชชีเซต	
	(6)

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 การแทนข้อมูลด้วยพีชชีเซต.....	18
2.3.2 ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก	
2.3.2.1 ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกรูปสามเหลี่ยม.....	20
2.3.2.2 ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกรูปสี่เหลี่ยมคางหมู.....	21
2.4 ราฟเซต.....	21
3 แบบจำลองการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง	
3.1 แบบจำลองการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	23
3.2 แบบจำลองการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรปี ค่าต่ำสุด.....	28
4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 ฐานข้อมูลดอกไม้ไอริส.....	37
4.2 ฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	54
4.3 ฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลือคยูโรป.....	74
4.4 ฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	102
5 โปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง	
5.1 ผังการทำงานของโปรแกรม.....	122
5.2 ผลการทำงานของโปรแกรม.....	125
6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	137
6.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	143
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	143
บรรณานุกรม.....	144
ภาคผนวก	
ก การพัฒนาโปรแกรมด้วย Matlab.....	147
ข คู่มือสำหรับผู้ใช้.....	152
ประวัติผู้เขียน.....	164

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แสดงระยะเวลาดำเนินการวิจัย.....	7
3.1 ตัวอย่างข้อมูลของตัวแปรเข้า $d_1$ .....	36
3.2 ความสัมพันธ์.....	36
4.1 รายละเอียดของฐานข้อมูลดอกไม้ไอริส.....	37
4.2 รายละเอียด Color bar ที่ได้จากการจัดกลุ่มข้อมูล.....	39
4.3 ค่าสี.....	40
4.4 เมทริกซ์ Component Plane ของ $x_1$ .....	40
4.5 เมทริกซ์ Component Plane ของ $x_2$ .....	41
4.6 เมทริกซ์ Component Plane ของ $x_3$ .....	41
4.7 เมทริกซ์ Component Plane ของ $x_4$ .....	42
4.8 เมทริกซ์ Color bar ของ $x_1$ .....	42
4.9 เมทริกซ์ Color bar ของ $x_2$ .....	43
4.10 เมทริกซ์ Color bar ของ $x_3$ .....	43
4.11 เมทริกซ์ Color bar ของ $x_4$ .....	43
4.12 ค่าความถูกต้องของแต่ละตัวแปรเข้า.....	44
4.13 ค่าน้อยที่สุดและค่ามากที่สุดของแต่ละกลุ่ม.....	45
4.14 potential threshold point ของแต่ละตัวแปรเข้า.....	46
4.15 potential threshold point ที่เก็บใน member_list.....	46
4.16 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_1$ .....	48
4.17 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_2$ .....	48
4.18 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_3$ .....	48
4.19 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_4$ .....	49
4.20 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ของฐานข้อมูลดอกไม้ไอริส.....	53
4.21 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	54
4.22 ค่าความถูกต้องของแต่ละตัวแปรเข้า.....	60
4.23 ค่าน้อยที่สุดและค่ามากที่สุดของแต่ละกลุ่ม.....	61
4.24 potential threshold point ที่เก็บใน member_list.....	62
4.25 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_1$ .....	64
4.26 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_2$ .....	64

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.27 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_3$ .....	65
4.28 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_4$ .....	65
4.29 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_5$ .....	65
4.30 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_6$ .....	65
4.31 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_7$ .....	66
4.32 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_8$ .....	66
4.33 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_9$ .....	66
4.34 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	73
4.35 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ออคยูโรป.....	74
4.36 ค่าความถูกต้องของแต่ละตัวแปรเข้า.....	82
4.37 ค่าน้อยที่สุดและ ค่ามากที่สุดของแต่ละกลุ่ม.....	84
4.38 potential threshold point ที่เก็บใน member_list.....	85
4.39 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_1$ .....	89
4.40 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_2$ .....	89
4.41 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_3$ .....	89
4.42 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_4$ .....	90
4.43 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_5$ .....	90
4.44 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_6$ .....	91
4.45 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_7$ .....	91
4.46 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_8$ .....	92
4.47 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_9$ .....	92
4.48 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_{10}$ .....	92
4.49 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_{11}$ .....	92
4.50 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_{12}$ .....	93
4.51 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_{13}$ .....	93
4.52 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตส์ ออคยูโรป.....	101
4.53 รายละเอียดของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	102

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.54 ค่าความถูกต้องของแต่ละตัวแปรเข้า.....	107
4.55 ค่าน้อยที่สุดและค่ามากที่สุดของแต่ละกลุ่ม.....	108
4.56 potential threshold point ที่เก็บใน member_list.....	109
4.57 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_1$ .....	112
4.58 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_2$ .....	112
4.59 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_3$ .....	112
4.60 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_4$ .....	113
4.61 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_5$ .....	113
4.62 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_6$ .....	114
4.63 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_7$ .....	114
4.64 ช่วงค่าที่เป็นไปได้ของ $x_8$ .....	115
4.65 ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่นๆ ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	121

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจของฐานข้อมูลอากาศ.....	5
2.1 โครงข่ายประสาทเทียมการเรียนรู้แบบแข่งขัน.....	10
2.2 การปรับค่าเวกเตอร์น้ำหนักของนิวรอนที่มีระยะห่างน้อยที่สุด.....	11
2.3 ภาพจำลองแผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	11
2.4 การปรับค่าของนิวรอนโดยใช้ฟังก์ชันเพื่อนบ้านแบบบับเบิ้ล.....	15
2.5 ฟังก์ชันเพื่อนบ้านแบบเกาส์เสี้ยนและระดับค่าความแปรปรวน.....	16
2.6 การคำนวณหาเอ็นโทรปีที่ต่ำสุดของจุดแบ่งข้อมูล.....	17
2.7 ค่าความเป็นสมาชิกของเซต A ในกรณีที่เป็นเซตธรรมดา.....	19
2.8 ค่าความเป็นสมาชิกของเซต A ในกรณีที่เป็นฟัซซีเซต.....	20
2.9 แนวคิดของราฟเซต.....	22
3.1 แบบจำลองการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	24
3.2 รายละเอียดแบบจำลองการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	25
3.3 ผลลัพธ์จาก Matlab SOM Toolbox.....	26
3.4 เมทริกซ์ Component Plane.....	26
3.5 เมทริกซ์ Color Bar.....	27
3.6 แบบจำลองการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรปีที่ต่ำสุด.....	29
3.7 รายละเอียดแบบจำลองการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรปีที่ต่ำสุด.....	30
3.8 Potential threshold point ระหว่างช่วงค่าต่ำสุดถึงช่วงค่าสูงสุด.....	32
3.9 ฟัซซีเซตกับเทอมเซต.....	34
4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลดอกไม้ไอริสของ $x_1$ .....	38
4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลดอกไม้ไอริสของ $x_2$ .....	38
4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลดอกไม้ไอริสของ $x_3$ .....	39
4.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลดอกไม้ไอริสของ $x_4$ .....	39
4.5 กฎและค่าความถูกต้องจากฐานข้อมูลไอริส.....	44
4.6 ฟัซซีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_1$ .....	47
4.7 ฟัซซีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_2$ .....	47
4.8 ฟัซซีเซต และเทอมเซต 3 เทอม ของ $x_3$ .....	47
4.9 ฟัซซีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_4$ .....	47

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.10 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_1$ .....	49
4.11 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_2$ .....	50
4.12 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_3$ .....	50
4.13 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_4$ .....	51
4.14 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จากสัทธิความรู้.....	51
4.15 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_1$ .....	55
4.16 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_2$ .....	55
4.17 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_3$ .....	56
4.18 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_4$ .....	56
4.19 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_5$ .....	57
4.20 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_6$ .....	57
4.21 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_7$ .....	58
4.22 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_8$ .....	58
4.23 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านมของ $x_9$ .....	59
4.24 กฎและค่าความถูกต้องจากฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	60
4.25 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 2 เทอม ของ $x_1$ .....	62
4.26 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 3 เทอม ของ $x_2$ .....	62
4.27 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 3 เทอม ของ $x_3$ .....	63
4.28 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_4$ .....	63
4.29 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_5$ .....	63
4.30 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 5 เทอม ของ $x_6$ .....	63
4.31 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 3 เทอม ของ $x_7$ .....	63
4.32 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_8$ .....	64
4.33 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_9$ .....	64
4.34 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_1$ .....	67
4.35 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_2$ .....	67
4.36 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_3$ .....	68
4.37 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_4$ .....	68
4.38 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_5$ .....	69
4.39 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_6$ .....	69

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.40 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_7$ .....	70
4.41 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_8$ .....	70
4.42 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_9$ .....	71
4.43 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จากสัปดาห์ความรู้.....	71
4.44 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_1$ .....	75
4.45 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_2$ .....	76
4.46 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_3$ .....	76
4.47 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_4$ .....	77
4.48 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_5$ .....	77
4.49 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_6$ .....	78
4.50 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_7$ .....	78
4.51 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_8$ .....	79
4.52 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_9$ .....	79
4.53 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_{10}$ .....	80
4.54 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_{11}$ .....	80
4.55 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_{12}$ .....	81
4.56 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลิออคยุโรปของ $x_{13}$ .....	81

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.57 กฎและค่าความถูกต้องจากฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลียูโรป.....	83
4.58 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 14 เทอม ของ $x_1$ .....	85
4.59 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 1 เทอม ของ $x_2$ .....	86
4.60 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_3$ .....	86
4.61 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 15 เทอม ของ $x_4$ .....	86
4.62 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 25 เทอม ของ $x_5$ .....	86
4.63 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_6$ .....	86
4.64 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 7 เทอม ของ $x_7$ .....	87
4.65 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 2 เทอม ของ $x_8$ .....	87
4.66 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 5 เทอม ของ $x_9$ .....	87
4.67 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 7 เทอม ของ $x_{10}$ .....	87
4.68 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 5 เทอม ของ $x_{11}$ .....	87
4.69 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_{12}$ .....	88
4.70 ฟิชชีเซต และเทอมเซต 4 เทอม ของ $x_{13}$ .....	88
4.71 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_1$ .....	93
4.72 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_2$ .....	94
4.73 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_3$ .....	94
4.74 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_4$ .....	94
4.75 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_5$ .....	95
4.76 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_6$ .....	96
4.77 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_7$ .....	97
4.78 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_8$ .....	97
4.79 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_9$ .....	97
4.80 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_{10}$ .....	98
4.81 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_{11}$ .....	98
4.82 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_{12}$ .....	99
4.83 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_{13}$ .....	99
4.84 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จากสกัดความรู้.....	100

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4.85 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_1$ .....	103
4.86 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_2$ .....	103
4.87 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_3$ .....	104
4.88 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_4$ .....	104
4.89 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_5$ .....	105
4.90 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_6$ .....	105
4.91 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_7$ .....	106
4.92 ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มฐานข้อมูลโรคเบาหวานของ $x_8$ .....	106
4.93 กฎและค่าความถูกต้องจากฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	107
4.94 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 7 เทอม ของ $x_1$ .....	110
4.95 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 5 เทอม ของ $x_2$ .....	110
4.96 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 10 เทอม ของ $x_3$ .....	110
4.97 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 22 เทอม ของ $x_4$ .....	110
4.98 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 21 เทอม ของ $x_5$ .....	110
4.99 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 1 เทอม ของ $x_6$ .....	111
4.100 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 6 เทอม ของ $x_7$ .....	111
4.101 ฟัชชีเซต และเทอมเซต 2 เทอม ของ $x_8$ .....	111
4.102 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_1$ .....	115
4.103 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_2$ .....	116
4.104 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_3$ .....	116
4.105 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_4$ .....	117
4.106 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_5$ .....	118
4.107 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_6$ .....	118
4.108 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_7$ .....	119
4.109 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จาก $x_8$ .....	119
4.110 กฎและค่าความถูกต้องที่ได้จากสกัดความรู้.....	120
5.1 ผังการทำงานของโปรแกรม KESOM.....	123
5.2 ผังการทำงานของโปรแกรม KESOM_MEP.....	124
5.3 โปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	125
5.4 โปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง (KESOM).....	126

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5.5 ตัวอย่างการแสดงผลละเอียดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	127
5.6 ขั้นตอนการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	128
5.7 ผลลัพธ์ที่ได้จากแผนที่การจัดกลุ่มเอง.....	129
5.8 การหากลุ่มที่เป็นไปได้.....	130
5.9 การหาตัวแปรเข้าที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด.....	131
5.10 กฎทั่วไปที่ได้จากการสกัดความรู้จาก KESOM.....	131
5.11 โปรแกรมการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรปีค่าต่ำสุด (KESOM_MEP).....	132
5.12 ขั้นตอนการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรปีค่าต่ำสุด	133
5.13 ขั้นตอนการทำ potential threshold point.....	134
5.14 ฟิชชีเซตและเทอมเซต.....	135
5.15 กฎภาษาธรรมชาติที่ได้จากการสกัดความรู้KESOM_MEP.....	135
6.1 กราฟแสดงผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ของฐานข้อมูลดอกไม้ไอริส.....	139
6.2 กราฟแสดงผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม.....	140
6.3 กราฟแสดงผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ของฐานข้อมูลโรคหัวใจจากโปรเจกต์สแตตลือคยูโรป.....	141
6.4 กราฟแสดงผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการสกัดความรู้ด้วย KESOM และ KESOM_MEP กับขั้นตอนวิธีอื่น ๆ ของฐานข้อมูลโรคเบาหวาน.....	142