

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(7)
รายการตาราง.....	(13)
รายการภาพประกอบ.....	(21)
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1. บทนำต้นเรื่อง .....	1
2. ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย .....	1
3. การตรวจเอกสาร (งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง) .....	3
4. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย .....	5
5. ขอบเขตของงานวิจัย .....	6
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	6
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
1. ความเบื้องต้น .....	7
2. ทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	7
3. ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับคำและวลีสำคัญภาษาไทย.....	7
3.1 วากยสัมพันธ์.....	8
3.2 คำ.....	9
3.3 วลีไทย.....	9
3.4 ประโยคภาษาไทย.....	10
3.5 คำหรือวลีสำคัญ (Keyword & KeyPhrase) .....	11
3.6 ลักษณะไวยากรณ์ภาษาศาสตร์ (คำและวลีสำคัญในภาษาไทย).....	12
3.6.1 หลักการใช้คำให้มีน้ำหนัก.....	12
3.6.2 หลักการของประโยค.....	12
3.6.3 หลักการของย่อหน้า.....	13
3.6.4 หลักการเอกสารภาษาไทย.....	19

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6.5 หลักการเว้นวรรค.....	20
3.7 คำหยุด.....	21
3.8 การกำกับหน้าที่คำ ทางไวยากรณ์ภาษาศาสตร์.....	21
4. การจัดแบ่งหมวดคำในภาษาไทย.....	22
5. คลังข้อมูลภาษา.....	23
5.1 วิธีการสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Corpus) .....	24
5.2 คลังและชุดหมวดคำออร์คิด.....	25
6. การตัดคำไทยในระบบแปลภาษา (Word Segmentation) .....	28
6.1 วิธีในการตัดคำภาษาไทยที่ผ่านมา.....	28
6.1.1 หลักการตัดคำโดยใช้กฎ.....	28
6.1.2 วิธีการตัดคำโดยอาศัยหลักการตัดคำโดยใช้คลังข้อมูล.....	29
6.1.3 หลักการตัดคำโดยใช้พจนานุกรม.....	33
6.2 การตัดคำภาษาไทย.....	40
6.3 การเลือกประโยคที่ถูกต้องหลังการตัดคำ.....	41
7. โครงสร้างข้อมูลแบบทรี.....	42
8. โปรแกรม SWATH.....	43
9. การค้นคืนสารสนเทศ.....	44
10. การสกัดสารสนเทศ.....	49
3. ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียมและการประยุกต์ใช้.....	51
1. ความเบื้องต้น.....	51
2. แบบจำลองของเซลล์ประสาท.....	51
3. คุณสมบัติของโครงข่ายประสาทเทียม.....	53
4. หลักการทำงาน.....	55
4.1 การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม (learning of neural network).....	56
4.1.1 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน.....	57
4.1.2 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน.....	57

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.3 การเรียนรู้เชิงบังคับ.....	57
5. ประเภทของโครงข่ายประสาทเทียม.....	58
6. โครงข่ายประสาทเทียมพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น.....	59
6.1 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียมพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น.....	59
6.2 ลักษณะโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ.....	61
6.3 วิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับ.....	61
6.3.1 ความหมายของตัวแปรต่างๆที่ใช้ แสดงตัวแปรต่างๆ.....	62
6.3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ.....	63
7. การวัดประสิทธิภาพ.....	66
4. การกำหนดค่าน้ำหนัก (Weighting) กฎไวยากรณ์ภาษา.....	67
1. ความเบื้องต้น.....	67
2. รูปแบบการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคำหรือวลีในเอกสาร.....	67
2.1 ค่าหนักค่าความถี่การเกิดขึ้นของคำ.....	68
2.2 การกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งของคำหรือวลีในแต่ละประโยค.....	69
2.3 การกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งของคำหรือวลีในแต่ละย่อหน้า.....	70
2.4 การกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งของคำหรือวลีในแต่ละส่วนของเอกสาร.....	72
3. ไวยากรณ์ภาษาไทยเกี่ยวกับการละเว้นคำหยุดในภาษาไทย.....	77
4. กฎต่างๆ ในการให้ค่าน้ำหนักคำหรือวลีในงานวิจัย.....	78
5. การออกแบบกระบวนการขั้นตอนของงานวิจัย.....	81
1. ความเบื้องต้น.....	81
2. แนวคิดงานวิจัยการสกัดวลีสำคัญในเอกสารภาษาไทย.....	81
3. หลักการทำงาน.....	82
4. กระบวนการทำงานของงานวิจัย.....	83
4.1 การเตรียมข้อมูล (Data Pre-processing).....	83
4.1.1 ขั้นตอนการแปลงข้อมูล.....	83

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การเลือกใช้โปรแกรมตัดแยกคำ ที่อ้างอิงกับหลักไวยากรณ์ภาษาไทย.....	85
4.2.1 เทคนิคการตัดคำไทยที่ผ่านมา.....	85
4.2.2 โปรแกรมตัดแยกคำไทย.....	87
4.2.3 กระบวนการการตัดคำและกำกับหน้าที่คำ.....	91
4.2.4 ขั้นตอนการตัดคำและกำกับหมวดคำในคลังข้อมูลฝึกสอน.....	92
4.3 การออกแบบการกลั่นกรองคำหยุด.....	94
4.4 การออกแบบรูปแบบของข้อมูลเข้าสู่โครงข่าย (ข้อมูลค่าน้ำหนักคำหรือวลี).....	95
4.4.1 รูปแบบของข้อมูลพร้อมค่าน้ำหนัก.....	96
4.5 ขั้นตอนการให้ค่าน้ำหนักคำหรือวลี.....	97
4.5.1 การให้ค่าน้ำหนัก.....	98
4.6 การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายประสาทเทียม.....	99
4.6.1 การเลือกใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	100
4.6.2 การออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น.....	102
4.6.3 การทำงานโครงข่ายประสาทเทียม.....	103
4.6.4 รูปแบบคำสั่ง ในการทำงานของโครงข่าย.....	105
4.6.5 รูปแบบคำสั่ง ในการฝึกสอนโครงข่าย.....	106
4.6.7 การทำนายผลและหาค่าความถูกต้องในการสกัด.....	107
4.7 การออกแบบการทดสอบที่ 1.....	108
4.8 การออกแบบการทดสอบที่ 2.....	109
4.9 การประเมินผลคำสำคัญ.....	113
6. การทดสอบ.....	114
1. การทดสอบประสิทธิภาพของแนวคิด.....	115
1.1 การทดสอบที่ 1.....	115
1.2 การทดสอบที่ 2.....	116
2. รายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ.....	116
2.1 ข้อมูลทดสอบชุดที่ 1 (เอกสารชุดที่ 1).....	116

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 ข้อมูลทดสอบชุดที่ 2 (เอกสารชุดที่ 2) .....	116
2.6 ข้อมูลทดสอบชุดที่ 3 (เอกสารชุดที่ 3) .....	116
3. การทดสอบโดยโครงข่ายประสาทเทียม.....	117
3.1 การทดสอบที่ 1.....	118
3.1.1 เงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการทดสอบประเภทที่ 1.....	118
3.1.2 ข้อมูลค่าน้ำหนักสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ.....	120
3.1.3 การทดสอบประเภทที่ 1.....	122
3.1.4 การทดสอบประเภทที่ 2 เทคนิคการค่าน้ำหนักเริ่มต้นที่เหมาะสม.....	142
3.1.5 สรุปและเปรียบเทียบวิจารณ์ผลการทดสอบทั้ง 2 ประเภท.....	163
3.1.6 สรุปและเปรียบเทียบวิจารณ์ผลการทดสอบระยะเวลาในการประมวลผล.....	164
3.1.7 ผลการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในส่วนของงานการเรียนรู้และทดสอบ.....	167
3.1.8 สรุปผลการทดสอบ.....	168
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	170
1. ความเบื้องต้น.....	170
2. สรุปเทคนิคที่ใช้ในการทดสอบ และพัฒนาระบบในงานวิจัย.....	170
3. ผลการทดสอบ.....	173
4. สรุปผลการวิจัย.....	175
5. อุปสรรค.....	177
6. ข้อเสนอแนะงานวิจัย.....	177
บรรณานุกรม .....	179
ภาคผนวก	
ก. ตารางผลการทดสอบประเภทที่ 1 ที่ค่าความถูกต้องมีค่าสูง.....	185
ข. เนื้อหาเอกสารทดสอบทั้ง 3 ชุด.....	222
ค. ตารางคำหยุค.....	254
ง. คำสั่งในการทำงานของโปรแกรมตัดแยกคำ SWATH.....	256

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
จ. ผลการทดสอบวัดระยะเวลาในการประมวลผล.....	259
ประวัติผู้เขียน .....	285

## รายการตาราง

ตาราง		หน้า
2-1	ตัวอย่างประโยคพื้นฐาน.....	10
2-2	รายละเอียดโครงสร้างฐานข้อมูลองค์.....	26
2-4	ตารางอธิบายผลลัพธ์การตัดค่าแบบยาวที่สุด.....	35
4-1	ตารางการกำหนดค่าน้ำหนักหน้าที่ค่าในงานวิจัย.....	74
6-3	ตารางแสดงจำนวนการเลือกใช้พารามิเตอร์ ในเงื่อนไขที่ทำให้ค่าความถูกต้อง มีค่าสูง ในการทดสอบที่ 1 ประเภทการทดสอบที่.....	125
6-4	ตารางแสดงผลเงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ที่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องมีค่าสูง แต่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าค่าเฉลี่ย.....	126
6-5	ตารางแสดงสรุปค่าความถูกต้องที่มีค่าสูง ของการทดสอบที่ 2 ในการทดสอบ ประเภทที่ 1.....	129
6-6	แสดงการใช้จำนวนโหนดในชั้นซ่อนที่มีผลต่อค่าความถูกต้องสูงและค่อนข้างต่ำ ในการทดสอบแต่ละครั้งของการทดสอบแต่ละเงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ ในการทดสอบที่ 2 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	130
6-7	ตารางแสดงสรุปค่าความถูกต้องที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ในการทดสอบที่ 2 ของการ ทดสอบประเภทที่ 1.....	137
6-8	ตารางแสดงจำนวนการเลือกใช้พารามิเตอร์ ในเงื่อนไขที่ทำให้ค่าความถูกต้อง มีค่าสูงในการทดสอบที่ 2 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	132
6-9	ตารางแสดงผลเงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ที่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องมีค่าสูง แต่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ใน การทดสอบที่ 2 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	133
6-10	ตารางแสดงสรุปค่าความถูกต้องที่มีค่าสูง ในการทดสอบที่ 3 ของการทดสอบ ประเภทที่ 1.....	136
6-11	แสดงการใช้จำนวนโหนดในชั้นซ่อนที่มีผลต่อค่าความถูกต้องสูงและค่อนข้าง ต่ำในการทดสอบแต่ละครั้งของการทดสอบแต่ละเงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ ในการทดสอบที่ 2 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	137
6-12	ตารางแสดงจำนวนการเลือกใช้พารามิเตอร์ ในเงื่อนไขที่ทำให้ค่าความถูกต้องมี ค่าสูง.....	138

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
6-13	ตารางแสดงผลเงื่อนไขการเลือกใช้พารามิเตอร์ที่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องมีค่าสูง แต่ผลลัพธ์ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าค่าเฉลี่ย.....	139
6-14	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 1 ประเภทที่ 2 ที่ทำให้ค่าความถูกต้องในการฝึกสอนมีค่าสูง.....	145
6-15	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 2 และทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูง.....	147
6-16	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 2 ประเภทที่ 2 ที่ทำให้ค่าความถูกต้องในการฝึกสอนมีค่าสูง.....	150
6-17	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 2 ประเภทที่ 2 ที่ทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูง.....	151
6-18	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 3 ประเภทที่ 2 ที่ทำให้ค่าความถูกต้องในการฝึกสอนมีค่าสูง.....	156
6-19	ผลการสุ่มค่าน้ำหนักในการทดสอบที่ 1 ประเภทที่ 2 ที่ทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูง.....	157
6-20	ตารางแสดงผลการสุ่มค่าตัวเลขเพื่อสร้างค่าน้ำหนักอินพุตของโครงข่ายประสาทเทียม และทำให้โครงข่ายสามารถเรียนรู้และทดสอบได้ดีที่สุดในการทดสอบทั้ง 3 ชุดการทดสอบ.....	160
6-21	จำนวนอัตราการระดับของการสุ่มค่าน้ำหนักในแต่ละการทดสอบที่ทำให้ค่าความถูกต้องมีค่าสูงของการทดสอบที่ 1 ในการทดสอบประเภทที่ 2.....	161
6-22	จำนวนอัตราการระดับของการสุ่มค่าน้ำหนักในแต่ละการทดสอบที่ทำให้ค่าความถูกต้องมีค่าสูงของการทดสอบที่ 2 ในการทดสอบประเภทที่ 2.....	161
6-23	จำนวนอัตราการระดับของการสุ่มค่าน้ำหนักในแต่ละการทดสอบที่ทำให้ค่าความถูกต้องมีค่าสูงของการทดสอบที่ 3 ในการทดสอบประเภทที่ 2.....	162
6-24	ระดับค่าน้ำหนักที่เกิดขึ้นมากที่สุดและทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูงของการทดสอบที่ 1 ในประเภทการทดสอบที่ 2.....	162
6-25	ระดับค่าน้ำหนักที่เกิดขึ้นมากที่สุดและทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูงของการทดสอบที่ 2 ในประเภทการทดสอบที่ 2.....	162



## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
6-26	ระดับค่าน้ำหนักที่เกิดขึ้นมากที่สุดและทำให้ค่าความถูกต้องในการทดสอบมีค่าสูงของการทดสอบที่ 3 ในประเภทการทดสอบที่ 2.....	163
6-27	ระยะเวลาการประมวลผลของโครงข่ายโดยการเลือกใช้ 1 พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการฝึกสอนและทดสอบ.....	165
6-28	ระยะเวลาการประมวลผลของโครงข่ายโดยการเลือกใช้ 2 พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการฝึกสอนและทดสอบ.....	165
6-29	ระยะเวลาการประมวลผลของโครงข่ายโดยการเลือกใช้ 3 พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการฝึกสอนและทดสอบ.....	166
6-30	ระยะเวลาการประมวลผลของโครงข่ายโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการฝึกสอนและทดสอบ.....	166
6-31	ระยะเวลาการประมวลผลของโครงข่ายโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ค่าน้ำหนักในการฝึกสอนและทดสอบ.....	167
ผก 1	ผลการทดสอบที่ค่าความถูกต้องมีค่าสูงในการทดสอบเงื่อนไขที่ 9 การทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	184
ผก 2	ผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในการทดสอบเงื่อนไขที่ 9 การทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	184
ผก 3	ผลการทดสอบที่ค่าความถูกต้องมีค่าสูงในการทดสอบเงื่อนไขที่ 17 การทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	185
ผก 4	ผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในการทดสอบเงื่อนไขที่ 17 การทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	185
ผก 5	ผลการทดสอบที่ค่าความถูกต้องมีค่าสูงในการทดสอบเงื่อนไขที่ 20 ของการทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	186
ผก 6	ผลการทดสอบโดยเฉลี่ยในการทดสอบเงื่อนไขที่ 20 การทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	186
ผก 7	ผลการทดสอบที่ค่าความถูกต้องมีค่าสูงในการทดสอบเงื่อนไขที่ 21 ของการทดสอบที่ 1 ของการทดสอบประเภทที่ 1.....	187











## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2-1	ขั้นตอนกระบวนการสร้างคลังข้อมูล.....25
2-2	ตัวอย่างประโยคภายในคลังข้อมูลออร์คิด..... 27
2-3	แสดงสมการปัญหาการตัดคำภาษาไทย..... 30
2-4	แสดงสมการการประมาณค่าตามแบบจำลองไตรแกรม..... 31
2-5	ขั้นตอนการตัดคำโดยอาศัยความน่าจะเป็นตามแบบจำลองไตรแกรม.....32
2-6	การพิจารณาค่าแบบไบนารี..... 37
2-7	แผนผัง Viterbi Algorithm..... 39
2-8	โครงสร้างข้อมูลแบบทรี.....42
2-9	ระบบการค้นคืนสารสนเทศ.....44
2-10	กระบวนการค้นคืนสารสนเทศ..... 46
2-11	กระบวนการในการหาตัวแทนเอกสาร.....46
2-12	ขั้นตอนการทำงานของระบบการค้นคืนสารสนเทศ.....47
3-1	แสดงความสัมพันธ์ของระบบประสาททั้ง 4 ส่วน..... 52
3-2	แสดงการทำงานของเซลล์ประเทียม..... 56
3-3	สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียม..... 60
3-4	ตัวอย่างโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ..... 60
3-5	สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ..... 62
3-6	ตัวแปลต่างๆ พร้อมความหมาย..... 62
3-7	แสดงค่าที่ได้จากฟังก์ชันซิกมอยด์..... 64
4-1	รูปแบบการกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งในประโยค..... 70
4-2	แสดงรูปแบบค่าน้ำหนักของคำในประโยคและในย่อหน้า..... 71
4-3	รูปแบบการกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งในย่อหน้า..... 72
4-4	แสดงรูปแบบค่าน้ำหนักของคำในเอกสาร.....76
4-5	รูปแบบการกำหนดค่าน้ำหนักตำแหน่งในเอกสาร..... 77
5-1	แสดงโครงสร้างของการทำงานของกระบวนการระบุคำหรือวลีสำคัญ..... 82
5-2	ตัวอย่างประโยคภายในคลังข้อความออร์คิด.....84
5-3	ตัวอย่างข้อมูลหลังการแปลงจากคลังข้อมูล เพื่อเตรียมตัดคำ.....84

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5-4 ตัวอย่างโปรแกรมตัดคำ ThaiWordSeg.....	87
5-5 ตัวอย่างโปรแกรมตัดคำ Thai Word Segmentation.....	88
5-6 ผลการตัดแยกคำโดยโปรแกรมตัดคำ Thai Word Segmentation.....	88
5-7 ตัวอย่างโปรแกรมตัดคำแบบออนไลน์.....	89
5-8 ตัวอย่างผลของการตัดคำแบบกำกับหน้าที่ของโปรแกรมตัดคำออนไลน์.....	89
5-9 ขั้นตอนการตัดคำและกำกับหน้าที่คำ.....	91
5-10 ตัวอย่างของการกำกับหมวดคำ หลังจากผ่านการตัดคำ.....	92
5-11 ตัวอย่างของคำสั่งในการตัดแยกคำในงานวิจัย.....	92
5-12 รูปแบบการตัดคำโดยโปรแกรม SWATh ที่ยังไม่มีการกลั่นกรองคำหยุด.....	94
5-13 รูปแบบการตัดคำโดยโปรแกรมที่ยังไม่มีการกลั่นกรองคำหยุด.....	95
5-14 แสดงรูปแบบของคำในการเรียนรู้และทดสอบของโครงข่าย.....	96
5-15 ตัวอย่างชุดของข้อมูลอินพุต 5 คำนำหน้าของคำหรือวลี.....	96
5-16 ตัวอย่างข้อมูลเอาต์พุตหรือข้อมูลเป้าหมาย.....	97
5-17 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซพตรอนแบบหลายชั้น.....	102
5-18 แสดงรูปแบบการส่งค่าไปข้างหน้าของโครงข่ายประสาทเทียม.....	105
5-19 แสดงคำสั่งในการออกแบบการทำงานของโครงข่าย.....	105
5-20 แสดงคำสั่งในการฝึกสอนโครงข่าย.....	106
5-21 ภาพแสดงแนวโน้มการรู้ค่าการเรียนรู้ของโครงข่าย.....	107
5-22 แสดงคำสั่งในการจำแนกผลลัพธ์.....	107
5-23 แสดงคำสั่งเรียกใช้งานฟังก์ชันทำงานของโครงข่าย.....	108
5-24 ตัวอย่างการสุ่มคำนำหน้าในการทดสอบประเภทที่ 2 .....	111
5-25 ตัวอย่างค่าตัวเลขที่ได้จากการสุ่ม.....	112
6-1 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับเรียนรู้และทดสอบ.....	117
6-2 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการประมวลของโครงข่าย.....	120
6-3 ตัวอย่างข้อมูลเป้าหมาย.....	121
ผก1 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 1 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 1 โหนด ในการทดสอบ.....	258





## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
ผก15 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 3 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 5 โหนด ในการทดสอบ.....	272
ผก16 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 1 โหนด ในการทดสอบ.....	273
ผก17 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 2 โหนด ในการทดสอบ.....	274
ผก18 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 3 โหนด ในการทดสอบ.....	275
ผก19 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 4 โหนด ในการทดสอบ.....	276
ผก20 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 4 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 5 โหนด ในการทดสอบ.....	277
ผก21 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 1 โหนด ในการทดสอบ.....	278
ผก22 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 2 โหนด ในการทดสอบ.....	279
ผก23 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 3 โหนด ในการทดสอบ.....	280
ผก24 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 4 โหนด ในการทดสอบ.....	281
ผก25 แสดงระยะเวลาในการประมวลโดยการเลือกใช้ 5 พารามิเตอร์ และจำนวน โหนดในชั้นซ่อน 5 โหนด ในการทดสอบ.....	282