

การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โภณิโภพธิย์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดย  
ใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบ  
พร่องกลับเปรียบเทียบกับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

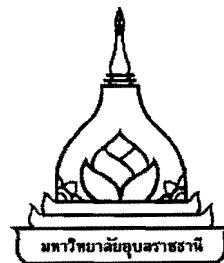
โพธิพงศ์ ทูลกิรนย์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มนหมายบัณฑิต<sup>๑</sup>  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**ANALYSIS OF HOMEOPATHY TREATMENT DATA IN  
OSTEOARTHRITIS PATIENTS BY COMPARING MULTI-LAYER  
PERCEPTRON WITH BACKPROPAGATION LEARNING  
ALGORITHM AND DECISION TREE TECHNIQUES**

**POTIPING TOONPIROM**

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF SCIENCE  
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY  
YEAR 2012  
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ในรับรองการค้นคว้าอิสระ<sup>๑</sup>  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โภมิโภพธิ์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับเพื่อขับเคลื่อนเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจ

ผู้จัด นายโพธิพงษ์ ทุมภิรัมย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อัจฉรา มหาวิรพัฒน์<sup>๒</sup>

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.อัจฉรา มหาวิรพัฒน์)

กรรมการ

(ดร.สุกานันต์ พิมลธรรม)

กรรมการ

(ดร.วงศ์ ศรีอุไร)

คณะกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ)

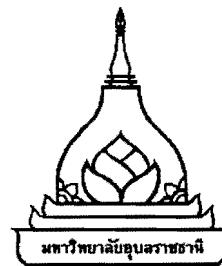
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทธิช อินทร์ประเสริฐ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555



การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โภณิโภพธิย์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดย  
ใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบ  
พร่องกลับเปรียบเทียบกับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

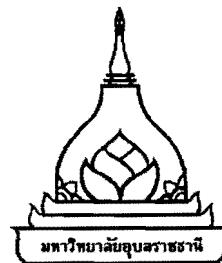
โพธิพงศ์ ทูลกิรนย์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มนหมายบัณฑิต<sup>๑</sup>  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**ANALYSIS OF HOMEOPATHY TREATMENT DATA IN  
OSTEOARTHRITIS PATIENTS BY COMPARING MULTI-LAYER  
PERCEPTRON WITH BACKPROPAGATION LEARNING  
ALGORITHM AND DECISION TREE TECHNIQUES**

**POTIPING TOONPIROM**

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF SCIENCE  
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY  
YEAR 2012  
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ในรับรองการค้นคว้าอิสระ<sup>๑</sup>  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โภมิโภพธิ์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับเพื่อขับเคลื่อนเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจ

ผู้จัด นายโพธิพงษ์ ทุมภิรัมย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อัจฉรา มหาวิรพัฒน์<sup>๒</sup>

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.อัจฉรา มหาวิรพัฒน์)

กรรมการ

(ดร.สุกานันต์ พิมลธรรม)

กรรมการ

(ดร.วงศ์ ศรีอุไร)

คณะกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทธิช อินทร์ประเสริฐ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง จาก นายแพทย์ตะวัน พลสาระกุ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสำโรงทاب ผู้ชี้แจงกรุณากล่าวให้ความช่วยเหลือ ในหลายด้าน ตลอดจนให้คำปรึกษา คำแนะนำ รวมไปถึงแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ ดังนั้นผู้ทำการค้นคว้าอิสระจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวของผู้ทำการค้นคว้าอิสระที่มีอบ กำลังใจในการศึกษา และการทำงานตลอดมา จนทำให้การค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จลงด้วยดี ขอบพระคุณ ดร.อัจฉรา มหาเวรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.วงศ์ศรี อุไร และคณะอาจารย์ประจำ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งอาจารย์ในภาควิชาคอมพิวเตอร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ทุก ท่าน ที่ถ่ายทอดความรู้ ตลอดหลักสูตรของการเรียนและขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ทุกคน ที่ตลอดระยะเวลาการศึกษาได้ช่วย ด้านใดด้วยความห่วงใย และช่วยให้คำแนะนำด้วยดีเสมอมา

บุคคลที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ล้วนแต่มีพระคุณ และมีความประณานคีต่อผู้ทำการค้นคว้า อิสระเสมอมา มีส่วนผลักดันให้ดำเนินการจนสำเร็จ หากความคื้อค่า ที่ปรากฏอยู่ในเอกสารค้นคว้า อิสระเล่มนี้ ผู้ทำการค้นคว้าอิสระขอขอบความคื้อค่ากล่าวให้กับบุคคลที่กล่าวมาข้างต้น



(นายพิชิพงศ์ ทุกภิรุณรุ่ง)

ผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

**ชื่อเรื่อง** : การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร์เซ็นกลับเบริชน์เพิ่มนักศึกษาต้นไม้ตัดสินใจ

**โดย** : โพธิพงษ์ ทุลกิริมย์

**ชื่อปริญญา** : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

**สาขาวิชา** : เทคโนโลยีสารสนเทศ

**ประธานกรรมการที่ปรึกษา** : ดร.อัจฉรา นาวรัตน์

**ศัพท์สำคัญ** : โอมิโอพาธี โครงข่ายประสาทเทียม ต้นไม้ตัดสินใจ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร์เซ็นกลับเบริชน์เพิ่มนักศึกษาต้นไม้ตัดสินใจ ข้อมูลที่นำมาใช้ได้มาจากการรักษาผู้ป่วยด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในกลุ่มผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมจำนวน 200 คนในโรงพยาบาล สำโรง ทาง จังหวัดสุรินทร์ จากผลการทดลองพบว่าแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสามารถทำนายว่าผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นหรือไม่จากการรักษาด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีได้ถูกต้องร้อยละ 90 ส่วนแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจสามารถทำนายได้ถูกต้องร้อยละ 77.5 ด้วยผลการทดลองดังกล่าว ประกอบกับการปรึกษากับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญและการอ้างอิงข้อมูลการรักษาจริง จึงสรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมอยู่ในเกณฑ์ดี

## ABSTRACT

TITLE : ANALYSIS OF HOMEOPATHY TREATMENT DATA IN  
OSTEOARTHRITIS PATIENTS BY COMPARING MULTI - LAYER  
PERCEPTRON WITH BACKPROPAGATION LEARNING ALGORITHM  
AND DECISION TREE TECHNIQUES

BY : POTIPONG TOONPIROM

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

CHAIR : ATCHARA MAHAWEERAWAT, Ph.D.

KEYWORDS : HOMEOPATHY / MULTI-LAYER PERCEPTRON / DECISION TREE

This research aims to analyze homeopathy treatment data in osteoarthritis patients by comparing multi-layer perceptron with backpropagation learning algorithm and decision tree techniques. The data used in this research are collected from Homeopathy Treatment in 200 osteoarthritis patients at Samrongthap hospital, Surin province. From experimental results, the artificial neural network model can predict whether the patients get better from the homeopathy treatment with 90 percentage of accuracy, while the decision tree model can predict the treatment result with 77.5 percentage of accuracy. Based on the experimental results, medical professional discussion and reference to real treatment data, it can be concluded that the treatment data analysis results from the artificial neural network model are good.

## สารบัญ

	หน้า
<b>กิตติกรรมประกาศ</b>	ก
<b>บทคัดย่อภาษาไทย</b>	ข
<b>บทคัดย่อภาษาอังกฤษ</b>	ค
<b>สารบัญ</b>	ง
<b>สารบัญตาราง</b>	ฉ
<b>สารบัญภาพ</b>	ช
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	3
<b>2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 โรคข้อเข่าเสื่อม	4
2.2 ศาสตร์แพทย์ทางเลือกโอมิโอพาธีซ์	6
2.3 วิธีประเมินความเจ็บปวด	19
2.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)	24
2.5 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)	28
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
<b>3 ผลการวิจัยและอภิปรายผล</b>	
3.1 การรวบรวมข้อมูล	38
3.2 กำหนดค่าข้อมูล	41
3.3 การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูล	43
3.4 การวัดประสิทธิภาพแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล	52

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>4 ผลการศึกษาและการอภิปรายผล</b>	
4.1 ผลการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	55
4.2 ผลการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประชากรเที่ยง	58
4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลอง โครงข่ายประชากรเที่ยง กับ แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	59
<b>5 ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผล	62
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	62
5.3 ข้อเสนอแนะ	63
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>64</b>
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>67</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างสรุประยงานด้านประสิทธิผลของยาโอมิโอพารีจากการสารต่างประเทศของ Gunas.r.l.	11
2.2 ผลสำรวจการใช้การแพทย์ทางเลือกของ Fisher and Ward ปี 1994	14
2.3 รายงานการสำรวจเบอร์เซ็นต์ของผู้เข้ามารับบริการจากผู้ให้บริการด้านการแพทย์ทางเลือก	15
2.4 รายงานการสำรวจความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม Health Maintenance Organization (HMO) ต่อเรื่องการแพทย์แบบผสมผสาน/การแพทย์ทางเลือก	16
2.5 องค์ประกอบสำหรับการตัดสินใจ	25
3.1 คุณลักษณะ (Attribute) และค่าของคุณลักษณะสำหรับอธิบายข้อมูลการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม	41
3.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูลสำหรับฝึกสอนและทดสอบแบบจำลอง	43
4.1 ผลการทดลองในการเพิ่มชั้นช่องเพื่อหาร้อยละความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพารีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในรูปแบบร้อยละความผิดพลาด	60
4.3 การประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	61
4.4 การประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ของแบบจำลองด้านไม้ตัดสินใจ	61

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สีหน้าบอกความรู้สึกป่วย	20
2.2 วิชวัลอนาคตสเกลส์	21
2.3 วิชวัลเรตติงสเกลส์	21
2.4 บอดี้ไซเอนกรรม	22
2.5 แบบสอบถามของแมกกิลล์แบบบ่อ	23
2.6 แบบสอบถามบัตรนี้มีการวัดผลการรักษารวมด้วย	24
2.7 การตัดสินใจด้วยแผนภาพด้านไม้อ่านจากซ้ายไปขวา	25
2.8 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่ Attribute Age	27
2.9 สถาปัตยกรรมของ Feedforward network	29
2.10 ขั้นตอนกระบวนการส่งผ่านไปข้างหน้า (Feed-Forward Computation)	30
2.11 ขั้นตอนกระบวนการคำนวณข้อนอกลับ (Backward Computation)	32
2.12 กระบวนการปรับค่าน้ำหนัก (Weight Adjustment)	33
2.13 พังก์ชันแบบ Threshold	34
2.14 พังก์ชันแบบ Linear	35
2.15 แสดงพังก์ชันซิกโนบิต	35
3.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการซักประวัติผู้ป่วย	39
3.2 แนวคิดการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม	43
3.3 ลักษณะของโครงข่ายประสาทเทียม	44
3.4 ขั้นตอนเข้าสู่โปรแกรม Weka และวิธีการนำเข้าข้อมูล	46
3.5 ขั้นตอนการเรียกใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	46
3.6 ขั้นตอนวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	47
3.7 ขั้นตอนเรียนรู้ของชุดข้อมูลฝึกสอนของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	48
3.8 ร้อยละความถูกต้องของข้อมูลชุดฝึกสอนของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	48
3.9 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	49

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.10 ขั้นตอนเข้าสู่โปรแกรม Weka และวิธีการนำเข้าข้อมูลของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	50
3.11 ขั้นตอนการเรียกใช้แบบจำลองเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	50
3.12 ร้อยละความถูกต้องของข้อมูลชุดฝึกสอนของแบบจำลองเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	51
3.13 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบของแบบจำลองเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	52
3.14 แนวคิดกระบวนการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม	53
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในรูปแบบร้อยละความถูกต้องของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	55
4.2 แบบจำลองด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจด้วยขั้นตอนวิธี C 4.5	56
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในรูปแบบร้อยละความถูกต้องของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม	57
4.4 แบบจำลองด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	58
4.5 การเปรียบเทียบเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจกับเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	59

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคข้อเข่าเสื่อม (ออมร เปรมกมล และคณะ, 2551) เป็นโรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ โดยพบในเพศหญิงบ่อยกว่าชาย ผู้ป่วยมักมีอาการปวดในเข่า บริเวณรอบๆ ถูกสะบ้า หรือในข้อพับเข่า มีเสียงดังเวลาขับเคลื่อน ให้วาข้อ มีอาการฝืดหรือคันล้ายข้อซึ้ง หรือมีอาการบวมอักเสบในเข่า เป็นต้น จากอาการดังกล่าว จะส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถประกอบกิจวัตรประจำวัน เช่น ขึ้น เดิน ได้ตามปกติ ทั้งนี้การขับเคลื่อน ให้วาข้อเข่าที่คันนั้น ข้อเข่าจะต้องมีกระดูกอ่อนผิวข้อที่มีความแข็งแรง คือมีความหนา ยืดหยุ่น เรียบลื่นและทนทานในการรับแรงกระแทกจากภายนอก รวมทั้งมีน้ำหล่อเลี้ยง ไป ข้อที่มีคุณสมบัติและปริมาณเหมาะสมช่วยหล่อเลี้ยง เพื่อให้การเคลื่อน ให้วาข้อเข้าเป็นไปอย่าง ปกติในการใช้งานในชีวิตประจำวัน แต่ในผู้ป่วยที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมจะพบว่า มีการบáng ตัวหรือสึก กร่อนหรือเปื่อยขุ่น ไปของกระดูกอ่อนผิวข้อ อาจมีลักษณะผิวข้อไม่เรียบ ขุรขระ หรือ มีพิษนูน เกิดขึ้น ในข้อรวมทั้งคุณสมบัติและปริมาณของน้ำหล่อเลี้ยง ไปข้อที่เปลี่ยนแปลงไป จนอาจส่งผลให้ เกิดการอักเสบ ของเยื่อบุข้อและก้อนกล้ามเนืบบริเวณเข่าตามมาได้ การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม นั้นมักดำเนินการโดยวิธีการแพทย์แผนปัจจุบันแต่ก็ยังมีวิธีการแพทย์ทางเลือกที่กำลังถูกผลักดันให้ นำมาใช้ ผู้ป่วย โดยหนึ่งในวิธีการแพทย์ทางเลือกที่กำลังเป็นที่สนใจคือศาสตร์โอมิโอพาธีย์ (Homeopathy)

โอมิโอพาธีย์ศาสตร์แขนงนี้มีมานานกว่า 200 ปี ศั�พด โคลนายนายแพทย์ Samuel Hahnemann (1755 - 1843) ชาวเยอรมัน จึงทำให้เกิดทฤษฎีที่เรียกว่า “law of similar” หรือ “like cure like” คือ สารใดๆ ก็ตาม เช่น พืชสมุนไพร ใบไม้ ดอกไม้ สารอินทรีย์หรือนินทรีย์ เกลือ แร่ธาตุ หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์สามารถเป็นสาเหตุของการเกิดโรคได้ (Maronna, et al., 2000 and Asha, 2003) จึงได้นำสารเหล่านั้นมาทำการรักษาในโรคลักษณะเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว โอมิโอพาธีย์ เป็นสิ่งที่ได้จากการธรรมชาติจึงไม่เกิดภาวะการแพ้ยาหรือสารเคมีใดๆ การบำบัดรักษา แบบโอมิโอพาธีย์หรือการรักษาแนวธรรมชาตินิบำบัดเป็นวิธีหนึ่งที่อยู่ในสาขาแพทย์ทางเลือก (Alternative medicine) เมื่อสนับสนุนการฟังเงิน การกดจุดบำบัดโรค หรือ แม่ค่าโครใบโอดิก ซึ่งการ รักษาโอมิโอพาธีย์ยังได้ผ่านการรับรองจากทั้งในและต่างประเทศ

ในประเทศไทยขณะนี้กระทรวงสาธารณสุข กองการแพทย์ทางเลือก กำลังดำเนินการผลักดันการรักษาในแขนงนี้ให้นำมาใช้ทั่วประเทศเหมือนกับหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกที่ได้ผ่านการรับรองจากองค์กรอาหารและยาในหลาย ๆ ประเทศ เช่น อังกฤษ ฝรั่งเศส อินเดีย เม็กซิโก และ อเมริกา เป็นต้น

นอกจากศาสตร์ทางการแพทย์แล้วยังมีการบูรณาการศาสตร์ด้านอื่นๆ มาช่วยในการกระบวนการวินิจฉัยและรักษาโรคได้แก่ ศาสตร์ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาช่วยในการวินิจฉัยโรค เช่น การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานและการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจากรอยข้อเข่า โครงข่ายประสาทเทียม (กฤษฎา พันธุ์เพ็ง, 2555) และการใช้เทคนิคด้านไนต์ตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์ภาวะตัวรับชอร์โนนของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมและอัตราการอุดร่องของผู้ป่วยมะเร็งเต้านม (Fleur and Rolf A. Streuli, 2003) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและเทคนิคด้านไนต์ตัดสินใจในการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้ศาสตร์ โอมิโอพาธีส์ เพื่อให้แพทย์ดำเนินการไปในทิศทางที่ถูกต้องมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาด้วยศาสตร์ โอมิโอพาธีส์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาด้วยศาสตร์ โอมิโอพาธีส์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับเพรียบเทียบกับเทคนิคด้านไนต์ตัดสินใจ

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองเป็นข้อมูลผู้ป่วยที่มารับบริการโดยศาสตร์ การแพทย์แบบ โอมิโอพาธีส์ ในโรงพยาบาลสำโรงทاب จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 200 ราย

1.3.2 การทำงานของแบบจำลองคือประมวลผลของการ ปัจจัยต่างๆ เช่น ปวดข้อเข่า เมื่อย ตึงทึบong และ ข้อพับเข่า เป็นต้น และการรักษา และให้คำตอบว่าผู้ป่วยมีแนวโน้มอาการดีขึ้น หรือไม่

1.4.2 ผู้ป่วยที่มารับบริการโดยศาสตร์การแพทย์แบบโอมิโอพาร์ชีร์ ในโรงพยาบาล  
สำโรงท่าน จังหวัดสุรินทร์ มีอาการดีขึ้นและฉะลอกความเสื่อมของข้อเข่าให้ช้าลง

## 1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

### 1.5.1 ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1.5.1.1 Intel core i5 2.67 GHz

1.5.1.2 4 GB of Ram

1.5.1.3 Hard disk 320 GB

### 1.5.2 ด้านซอฟแวร์ (Software)

1.5.2.1 Windows 7 Professional

1.5.2.2 Microsoft Office 2007

1.5.2.3 Weka 3.6.9

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคค่าวาศตร์โอมิโอพาธีซ์ ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อนกลับเพื่อปรับเทียบกับเทคนิคดั้นไม้ตัดสินใจจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการพัฒนาแบบจำลองให้มีประสิทธิภาพโดยผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องโดยครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

#### 2.1 โรคข้อเข่าเสื่อม

ข้อเข่าเสื่อม (อัมร เปริมนกนล และคณะ, 2551) เป็นโรคที่มักพบในผู้สูงอายุหรือในวัยกลางคนขึ้นไปโดยเฉพาะในเพศหญิงซึ่งปัจจัยเสี่ยงหนึ่งที่ทำให้ข้อเข่าเสื่อมได้เร็วขึ้นนั่นคือการมีน้ำหนักตัวที่มากเกินไปโรคข้อเข่าเสื่อมหมายถึงภาวะที่ข้อเกิดความผิดปกติเนื่องจากสภาพร่างกายที่เปลี่ยนแปลงแบบถดถอยซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับอายุที่มากขึ้นเรียกว่าข้อเข่าเสื่อมชนิดปฐมภูมิถ้าหากว่าโรคข้อเข่าเสื่อมมีสาเหตุที่ผิดปกติที่เกิดกับข้อเข่ามาก่อน เช่นการอักเสบของข้อเข้าจากสาเหตุต่าง ๆ เช่นติดเชื้อ ไข้ ข้ออักเสบกระดูกหักเป็นต้นแล้วทำให้ในเวลาต่อมาผิดข้อผิดปกติและเกิดข้อเสื่อมตามมาข้อเสื่อมชนิดนี้เรียกว่าข้อเสื่อมทุติยภูมิ

##### 2.1.1 โครงสร้างของข้อเข่า

ข้อเข่าของมนุษย์ประกอบไปด้วยกระดูก 3 ส่วนคือ

2.1.1.1 กระดูกต้นขาหรือทางการแพทย์เรียกว่ากระดูก femur ซึ่งเป็นกระดูกส่วนบนของเข่า

2.1.1.2 กระดูกหน้าแข็งทางการแพทย์เรียก tibia ซึ่งเป็นกระดูกส่วนล่างของข้อเข่า

2.1.1.3 กระดูกถุงสะบ้ายางทางการแพทย์เรียก patella ซึ่งอยู่ด้านหน้าของเข่า  
เข่าจะมีกระดูกอ่อน (Cartilage) รูปครึ่งวงกลมซึ่งทำหน้าที่กระจายน้ำหนักในข้อเข่าจะมีน้ำหล่อเลี้ยงภายในข้อเรียก synovial fluid ซึ่งจะเป็นน้ำหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อรอบเข่าซึ่งป้องกันการสึกของข้อเมื่อเราเดินหรือวิ่งข้อของจะต้องรับน้ำหนักเพิ่ม ดังนั้นยิ่งมีน้ำหนักตัว

เพิ่มมากขึ้นเท่าไก่ข้อกneeจะต้องรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจากนั้นจะมีกล้ามเนื้อและเอ็นรอบข้อทำให้ข้อแข็งแรง

### 2.1.2 กลไกการเกิดข้อเข่าเสื่อม

เข่าเป็นข้อที่ใหญ่และต้องทำงานมากทำให้เกิดโรคที่เข่าได้ง่าย การที่กระดูกอ่อนของข้อนี้มีการเสื่อมสภาพทำให้กระดูกอ่อนไม่สามารถรับน้ำหนักและมีการสูญเสียคุณสมบัติของน้ำหนอล่อเดียงเข่าเมื่อมีการเคลื่อนไหวของเข้ากneeจะเกิดการเสียดสีและเกิดการสึกหรอของกระดูกอ่อน ผิวของกระดูกอ่อนจะแข็งผิวไม่เรียบเมื่อเคลื่อนไหวข้อเข่ากneeจะเกิดเสียงดังในข้อ เกิดอาการเจ็บปวดหากข้อเข่าที่เสื่อมมีการอักเสบกneeจะมีการสร้างน้ำข้อเข่าเพื่อพ่นทำให้เกิดอาการบวม ตึงและปวดของข้อเข่าเมื่อมีการเสื่อมของข้อเข่ามากขึ้นข้อเข่ากneeจะมีอาการโกร่งงอทำให้เกิดอาการปวดเข่าทุกครั้งที่มีการเคลื่อนไหวและขนาดของข้อเข่ากneeจะมีขนาดใหญ่ขึ้นในที่สุดผู้ป่วยต้องใช้มือเท้าช่วยเดินทำให้กล้ามเนื้อด้านขาลีบลง กระดูกอ่อน (Cartilage) จะมีขนาดบางลงผิวจะขุรขะ จะมีการงอกของกระดูกขึ้นมาที่เรียกว่า osteophytes เมื่อมีการอักเสบเรื้อรังข้อกneeจะสร้างน้ำหนอล่อเดียงข้อเพิ่มขึ้นทำให้ข้อเข่ามีขนาดใหญ่เอ็นรอบข้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกล้ามเนื้อจะลีบลง การเปลี่ยนแปลงของข้อจะเป็นไปอย่างช้าๆ โดยที่ผู้ป่วยไม่ทราบ

### 2.1.3 อาการที่สำคัญ

2.1.3.1 อาการที่ปวดเข่าเป็นอาการที่สำคัญเริ่มแรกจะปวดเมื่อยตึงทั้งด้านหน้า และด้านหลังของเข่าหรือบริเวณน่องเมื่อเป็นมากขึ้นจะปวดบริเวณเข่าเมื่อมีการเคลื่อนไหวสูกนั่ง หรือเดินขึ้นบันไดไม่คล่องเหมือนเดิม

2.1.3.2 มีเสียงในข้อเมื่อเคลื่อนไหวผู้ป่วยจะรู้สึกมีเสียงในข้อ และปวดเข่า

2.1.3.3 อาการบวมถ้าข้อมีการอักเสบกneeจะเกิดข้อบวม

2.1.3.4 ข้อเข่าโกร่งอาจจะโกร่งด้านนอกหรือโกร่งด้านในทำให้ขาสั่นลงเดินลำบากและมีอาการปวดเดิน

2.1.3.5 ข้อเข่าบิดด้วยแรงไม่สามารถเหยียดขาหรืออ่อนขาได้สุดเหมือนเดิม เนื่องจากมีการบิดด้วยแรงในข้อ

### 2.1.4 นัยยะที่ทำให้เกิดข้อเสื่อม

2.1.4.1 อาชญากรรมโอกาสเป็นมากเนื่องจากอาชญาการใช้งานมาก

2.1.4.2 เพศหญิงจะเป็นโรคเข่าเสื่อมมากกว่าผู้ชาย 2 เท่า

2.1.4.3 น้ำหนักยิ่งน้ำหนักตัวมากข้อเข่าจะเสื่อมเร็ว

2.1.4.3 การใช้ข้อเข่าผู้ที่นั่งของฯ นั่งขัดบัด神圣หรือนั่งพับเพียงนานๆ จะพบข้อเข่าเสื่อมเร็ว

2.1.4.5 การได้รับบาดเจ็บริเวณข้อเข่าผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุที่ข้อเข่าไม่ว่าจะกระดูกข้อเข่าแตกหรือเอ็นฉีกจะเกิดข้อเข่าเสื่อมได้

2.1.4.6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และได้รับแคลเซียมในปริมาณที่พอเพียงจะช่วยลดการเสื่อมของเข่า

### 2.1.5 แนวทางการรักษา

2.1.5.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน

2.1.5.2 การทำกายภาพบำบัด

2.1.5.3 การกินยาแก้ปวดลดการอักเสบ

2.1.5.4 การผ่าตัดเพื่อจัดแนวกระดูกใหม่

2.1.5.5 การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

ในปัจจุบันยังไม่สามารถรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมให้หายขาดได้ชั่วคราว หมายเหตุในการรักษาทุกวิธีก็คือลดอาการปวดทำให้เคลื่อนไหวข้อได้ดีขึ้นป้องกันหรือแก้ไขการผิดรูปร่างของข้อเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นปกติการกินยาแก้ปวดหรือการผ่าตัดถือว่าเป็นการรักษาที่ปลายเหตุถ้าผู้ป่วยยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในชีวิตประจำวันและไม่บริหารข้อเข่าผลการรักษาในอนาคตอาจจะไม่ดีเท่าที่ควร

## 2.2 ศาสตร์แพทย์ทางเลือกโภโนพารี

### 2.2.1 ประวัติของศาสตร์แพทย์ทางเลือกโภโนพารี

โภโนพารีเป็นระบบการแพทย์ที่ถือกำเนิดในทวีปยุโรปมีอายุนานกว่า 200 ปี ผู้คิดค้นหรือบิดาแห่งโภโนพารีแบบดั้งเดิม คือนายแพทย์ชานุเอล哈นเมนน์ (Dr. Samuel Christian Hahnemann) (ค.ศ. 1755-1843) โภโนพารี (Homeopathy) เป็นการแพทย์ทางเลือก แขนงหนึ่งซึ่งกำเนิดในประเทศเยอรมันนีเมื่อ 200 ปีก่อน โดย น.พ. ชานุวัล沙นีนาน ปัจจุบัน เพย์เพร์ไปท์วัสดุและเป็นหนึ่งในการแพทย์ทางเลือกรสชาติที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก

### 2.2.2 ปรัชญาพื้นฐานของการบำบัดแบบโภโนพารี

นพพากา ชีรชัยสกุล (2551) การบำบัดแบบโภโนพารีเป็นระบบการแพทย์ที่มีแนวคิดของการรักษาผู้ป่วยแตกต่างจากการแพทย์แผนปัจจุบัน ดังนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจปรัชญาพื้นฐานหรือแนวคิดของการบำบัดดังกล่าวด้วยเพื่อให้เกิดการทำความเข้าใจและวิจารณ์ได้อย่างถูกต้องและลึกซึ้งต่อไปทั้งนี้แนวคิดพื้นฐานของการบำบัดแบบโภโนพารีเป็นดังต่อไปนี้

#### 2.2.2.1 พลังชีวิต (Vital force, Life force, Chi or Prana)

ศาสตร์โอมีโօพาริชีย์มีแนวคิดว่า “ร่างกายคนเราทุกคนจะมีพลังชีวิต” ซึ่งทำหน้าที่รักษาสภาวะสุขภาพให้เกิดขึ้นภายในร่างกายในภาวะที่ร่างกายและจิตใจสมบูรณ์พลังชีวิตก็จะสมบูรณ์ด้วยตระนับให้ร่างกายยังคงรักษาพลังชีวิตที่สมบูรณ์ไว้ได้ร่างกายก็จะปกติสุขและอยู่ในสภาวะสุขภาพเป็นหนึ่งเดียวแต่ในภาวะที่พลังชีวิตอ่อนแอกหรือมีความบกพร่องก็จะสะท้อนออกมานะเป็นความไม่สบายทางร่างกายซึ่งเป็นภาวะที่ไม่มีความเป็นหนึ่งเดียวกัน โดยปรากฏออกมานะเป็นความไม่สบายต่าง ๆ การบำบัดแบบโอมีโօพาริชีย์เป็นการเร่งกระตุนให้พลังชีวิตมีการปรับสมดุลใหม่ทำให้ร่างกายมีการตอบสนองต่ออาการเจ็บป่วยเรื้อรังเป็นผลให้กระบวนการเจ็บป่วยตามธรรมชาติมีระยะเวลาที่สั้นลงซึ่งการหายจากโรคเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของร่างกายเอง

#### 2.2.2.2 บุญมองในเรื่องของสุขภาพ (Health) โรค (Disease) และการรักษา (Cure)

สุขภาพและโรคในความหมายของโอมีโօพาริชีย์นั้นเป็นสภาวะที่แตกต่างกันของร่างกายสุขภาพเป็นภาวะที่ผ่อนคลาย (Ease) กลมกลืนและเป็นหนึ่งเดียว (Harmony) หมายถึงการที่อวัยวะทุกอวัยวะเดินและทำงานเป็นจังหวะเดียวกันกับจิตใจและวิญญาณหรืออาจพูดภาษาจีน ๆ ว่าสุขภาพเป็นภาวะที่เราสามารถทำงานและดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขไม่มีความเครียดและความเจ็บปวดทั้งภายนอกและภายในร่างกาย

โรคเป็นภาวะที่มีการรบกวนเกิดขึ้นภายในซึ่งอาจจะแสดงออกมายังหลอดเลือดดำที่หัวใจและหลอดเลือดทั่วไป แต่ยังหมายรวมถึงการพื้นฟูให้ร่างกายคืนสู่สุขภาพก่อนที่จะป่วย (Healthy state) ด้วยการช่วยให้อาการของโรคหายดีเพียงอย่างเดียวันนั้นไม่เรียกว่าเป็นการรักษาแต่อาจชี้ว่าเป็นการเดินนำมันลงในกองไฟด้วย คือเป็นการรักษาแบบหนามยื่นต้องเอาหนามปั่งคั่งนั้นการบำบัดแบบโอมีโօพาริชีย์จึงมุ่งเน้นไปที่การรักษาตัวบุคคลมากกว่าการรักษาอาการของโรค

#### 2.2.3 ทฤษฎีของการบำบัดแบบโอมีโօพาริชีย์

การบำบัดแบบโอมีโօพาริชีย์ (ดึงเดิน) (นพชาติ ธีรชัยสกุล, 2551) มีทฤษฎีพื้นฐานอยู่ 4 ข้อดังนี้

2.2.3.1 ต้องมีการพิสูจน์ฤทธิ์หรือพิสูจน์ของสารที่จะนำมาใช้เป็นยาแบบโอมีโօพาริชีย์ในคนปกติก่อนกล่าวคือก่อนที่จะพัฒนาสารแต่ละชนิดขึ้นมาเป็นตำรับยาแบบ

ที่ແນ່ສັດທີ່ອາຈເກີດຂຶ້ນຈາກກາຮັບປະທານສາຣນັ້ນ ຈຸ່າໄປຢົກເວັນໃນການພິທີ່ເຮົາທຽບພິທີ່ແນ່ສັດຂອງສາຣນັ້ນ ອູ້ແຕ່ວ

2.2.3.2 การເລືອກແລະກາຮ່າຍຍາດ້ອງເປັນໄປຕາມກູບຂອງຄວາມເໝືອນ (Law of Similars) ກູບຂອງຄວາມເໝືອນ (Law of Similars) ເປັນຫຼວງໃຈພື້ນຖານທີ່ສຳຄັງອ່າຍ່າງຍິ່ງໃນການນຳນັດຜູ້ປ່ວຍກ່າວຄືກາຮັບປະບັດແບບໂຄມືໂອພາຮີຍື່ນນັ້ນເປັນການນຳເອາພິຊສັຕິວໜີ້ອແຮ່ຈາຕຸໄດ້ ທີ່ກ່ອໄຫ້ເກີດອາການນັ້ນ ຈຸ່າໃນຄົນຫຮຽນຄາມາຮັກຍາອາກາຮັດກ່າວແກ່ຄົນປ່ວຍ (like cures like or similar similibus curantur) ມີຫຼັກສົດທີ່ອາຈກ່າວ່າຍໍາ “ຫນາມຍອກໃຫ້ເອາຫານມັ່ງ”

2.2.3.3 ການໃຫ້ຢາພໍ່ກາຮັບປະບັດດ້ອງເປັນຢາດໍາຮັບເດືອນ (Single Remedy) ມໍາຍດຶງການນຳນັດຜູ້ປ່ວຍນັ້ນໜ້ານໃຫ້ຢາຫລາຍ ດໍາຮັບພຣອມ ກັນເນື່ອງຈາກການໃຫ້ຢາຫລາຍ ດໍາຮັບພຣອມກັນອາກ່ອໂຮກຫຼືອາການໃໝ່ ຈຶ່ນໄດ້ແລະເປັນກາຮ່າຍທີ່ຈະນອກວ່າດໍາຮັບຢາທີ່ເຮົາໃຫ້ນດໍາຮັບໄຫນດູກດ້ອງກັນແນ່ດັ່ງນັ້ນໃນການນຳນັດແຕ່ລະຄຽ້ງຈະໃຫ້ຢາເພີຍດໍາຮັບເດືອນທີ່ເກີດໃຫ້ຢານີ້ການໃຫ້ຢ້າ (ຫລາຍຫາດ) ອີກໄດ້ໂຄຍບື້ນອູ້ກັບຄວາມເໝາະສົມຂອງດໍາຮັບແລະອາກາຮອງໂຮກທີ່ນີ້ການເລືອກດໍາຮັບຢານາໃຊ້ດ້ອງເລືອກໃຫ້ມີຄວາມຄ້າຍກັບສະພາບອອກາກນາກທີ່ສຸດ

2.2.3.4 ການໃຫ້ແລະກາຮັບປະບັດດ້ອງເປັນໄປຕາມກູບນາຄົນອີຍ (Law of Minimum Dose) ໃນຂ່າວງປີແຮກຂອງການຄົ້ນພົບກາຮັບປະບັດແບບໂຄມືໂອພາຮີຍື່ນຫາທີ່ເນັນນັ້ນວັດຖຸດົບທີ່ນຳນາມາເຕີຍມເປັນຢາແບບໂຄມືໂອພາຮີຍື່ນ ໂດຍສ່ວນໃຫ້ຢູ່ເປັນສາຣພິທີ່ດັ່ງນັ້ນການນຳນາມາໃຊ້ຈຶ່ງດ້ອງນີ້ການທຳລະລາຍໃຫ້ສາຣທີ່ນຳນາມາໃຊ້ເຈື້ອຈາງເພື່ອຄວາມເປັນພິຍຂອງສາຣລົງໃນປີ.ສ.1798 ເປັນຄົ້ງແຮກທີ່ຫາທີ່ເນັນນີ້ເນັ້ນທຳລະລາຍໃຫ້ສາຣທີ່ນຳນາມາໃຊ້ເຈື້ອຈາງລົງຈະນະກະທີ່ປີ.ສ.1813 ຫາທີ່ເນັນນັ້ນພິມພໍ່ໜັງສື່ອເວື່ອງ “Spirit of Homeopath” ຜົ່ງເປັນກາຮອອົບຍາແນວຄົດເຮືອງຂອງສຸຂພາກກາຮັກຍາແລະຄຸທີ່ຂອງຢາຕາມຫລັກກາຮອງໂຄມືໂອພາຮີຍື່ນຈາກນັ້ນຈຶ່ງມີການພັດນາວິທີກາຮັກຍາທີ່ຈະລະດັບໄວ້ວັດຖຸດົບທີ່ຈະນາເຕີຍມເປັນຢານາທຳປັ້ງຕັ້ນ (Mother Tincture) ກ່ອນຈາກນັ້ນຈຶ່ງນຳສາຣຕັ້ງຕັ້ນນັ້ນນາທຳລະລາຍໃຫ້ເຈື້ອຈາງ ໂດຍເຮັດວຽກກະບວນການນີ້ວ່າ “ກາຮັກຍາພື້ນຄວາມແຮງ” (Potentisation/Potentization) ນັ້ນຄືອຍື່ງທຳໄຫ້ເຈື້ອຈານມາກ່າວ່າໄຫ່ຮ່ວມມືການແຮງຂອງຍາຈະຍື່ງເພີ່ມມາກັບນັ້ນເທົ່ານັ້ນແລະໃນການທຳໄຫ້ເຈື້ອຈາງແຕ່ລະຄຽ້ງດ້ອງນີ້ການເບ່າຮ່ວມດ້ວຍ (ໃນກາຍາອັງກຸມໃຊ້ກໍາວ່າshaking vigorously) ຜົ່ງຄວາມເພີ່ມຂຶ້ນຫຼືອຄວາມແຮງຕາມຫລັກສາກລອອງຍາໂຄມືໂອພາຮີຍື່ນຈະຄຸກກໍາຫນດ້ວຍຈຳນວນຄຽ້ງຂອງການທຳໄຫ້ເຈື້ອຈາງ ໂດຍຄວາມແຮງທີ່ກໍາຫນດເປັນຫລັກສາກລົດທີ່ນີ້ຍື່ງໃຊ້ມີດັ່ງນີ້

1) ທີ່ຄວາມແຮງ10 (Decimal-potency or D-potency) ເທົ່າເປັນ1:10 ເຊັ່ນຢາທີ່ຄວາມແຮງ D1 ມີສາຣທັງຕັ້ນອູ້ ສ່ວນນີ້ຕົວທີ່ກໍາລະລາຍອູ້ ສ່ວນແລະຜ່ານການເຫັ້ນ 10 ຄຽ້ງຢາທີ່ຄວາມແຮງ D2 ເປັນການນຳເອາຢາທີ່ຄວາມແຮງD1 ມາສ່ວນຜສນກັບຕົວທີ່ກໍາລະລາຍອູ້ ສ່ວນແລະຜ່ານການເຫັ້ນ 10 ຄຽ້ງ

D2 เป็นการนำเอายาที่ความแรง D1 มา 1 ส่วนผสมกับด้วยทำละลายอีก 9 ส่วนและผ่านการเขย่า 10 ครั้ง เป็นต้นทำอย่างนี้เรื่อยไปจนได้ความแรงที่ต้องการและจะใช้ตัวเลขที่ความแรงนั้นกระหั่งถึง D1000

2) ที่ความแรง 100 (Centesimal-potency or C-potency) เท่าเป็น 1:100 หลักการก็จะเหมือนกันกับที่ความแรง 10 เท่า เช่นที่ความแรง C1 มีสารตั้งต้น 1 ส่วนมีตัวทำละลายอยู่ 99 ส่วนและผ่านการเขย่า 100 ครั้งเป็นต้น

ซึ่งถ้าเป็นการทำให้เจือจางตามหลักการของ Korsakoff-Potency หรือ one glass method ก็คือใช้แก้ว/ภาชนะใบเดียวในการเตรียมยากล่าวคือจะใช้แก้วใบเดิมทุกครั้ง ในการทำละลายจะใช้อักษรย่อว่า K เช่น 10K 30K เป็นต้นแต่ถ้าเป็นการทำให้เจือจางแบบ Centesimal Hahnemann หรือ CH-potency หรือ multiple-glass method กล่าวคือในการเตรียมยาแต่ละครั้งจะใช้แก้วใบใหม่ทุกครั้งในการทำละลายครั้งใหม่จะใช้อักษรย่อว่า CH เช่น 20CH 30CH เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความแรงแบบ LM -(or -Q-) potency ซึ่งเป็นกฎที่ไม่นิยมใช้นักเพราเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนมากจะใช้กับการทำละลายที่มีความแรงตั้งแต่ 1:50000 ขึ้นไป (Subatomic) ของเซลล์ (พลังงานเปลี่ยนแปลงส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับภายใน) โดยผลดีที่เกิดขึ้นจากการเตรียมยาแบบโสมีโอลารีซึ่ก็คือผลข้างเคียงจากยาต่ามากไม่พบรายงานความเป็นพิษของยาดังกล่าวและยาที่จำหน่ายเงินมีราคาถูกเมื่อเทียบกับราคายาแผนปัจจุบัน

#### 2.2.4 ข้อมูลทางวิชาการเพื่อการประเมินองค์ความรู้

กฤษฎา พันธุ์เพ็ง (2552) ในประเทศไทยของการแพทย์ทางเลือกกระทรวงสาธารณสุขมีหลักการทางวิชาการในการประเมินองค์ความรู้ด้านการรักษาโรค 4 ด้านกล่าวคือด้านความปลอดภัย (Safety) ด้านประสิทธิผล (Efficacy) ด้านความสมประสิทธิ์ (Cost-Effectiveness) และความน่าเชื่อถือ (Rationale) ดังนี้

2.2.4.1 ด้านความปลอดภัยจากหลักการของการบำบัดแบบโสมีโอลารีจะเห็นได้ว่า ยาในรูปแบบ โสมีโอลารีนั้นมีปริมาณสารออกฤทธิ์ต่ำมากหรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีความเป็นสารเหลืออยู่อีกแล้วดังนั้นจึงไม่พบว่ามีรายงานตรวจวัดความเป็นพิษของยา โสมีโอลารี และไม่พบรายงานความเป็นพิษแต่อย่างใดจากการที่รับประทานเข้าไปอย่างไรก็ตามมีการกล่าวถึง อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากยา โสมีโอลารีโดย Elizabeth Wright Hubbard ในปี 1986 ว่าอันตรายอาจเกิดขึ้นได้จากการจับยาผิดพลาดหรือจับยาที่ไม่ตรงกับโรคให้แก่ผู้ป่วยสิ่งที่เกิดขึ้นคือผู้ป่วยไม่หายจากโรคอย่างแท้จริงและอาจเกิดอาการอื่น ๆ ขึ้นใหม่ได้เนื่องจากน้ำหนังสือ The complete homeopathy handbook ของนารินดาภาส ไตรกัลวะถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นโดยยกตัวอย่างกรณีของผู้ป่วย 1 รายดังนี้ผู้ป่วยหญิงรายหนึ่งที่ป่วยมีอาการปากอักเสบเนื่องการติดเชื้อราน้ำเชื้อราน้ำ

ให้รับประทานวันละ 3 ครั้ง 2-3 วันแรกพบว่าอาการดีขึ้นและผู้ป่วยหญิงรายนี้ก็รับประทานยาต่อมาเรื่อยๆ 1 สัปดาห์ผ่านไปไม่พบว่ามีอะไรดีขึ้นและทำท่าเหมือนอาการแบบเดิมๆ กลับไปที่ร้านยาอีกครั้งร้านยาจ่ายยาด้วยเดินให้และบอกให้รับประทานต่อไป 2 เดือนต่อมาผู้ป่วยมีอาการแย่ลงอย่างเห็นได้ชัดและทราบมากจนกระทุบมารินคาดากาสโตรเจ็งได้รับการรักษาที่ถูกต้องและหายเป็นปกติซึ่งความพิเศษๆ ที่เกิดขึ้นในกรณีนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลที่มาจากการจ่ายยาไม่ตรงกับอาการและให้ยาเป็นระยะเวลาที่นานจนเกินไปและนอกจากนี้ในการเลือกใช้การรักษาแบบโอมิโอพาธีซ์จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยอันเนื่องมาจากความไม่ได้รับการรักษาที่เป็นมาตรฐานด้วย

**2.2.4.2 ด้านประสิทธิผลตามการรวบรวมรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของ GunaS.r.l.** เมื่อเดือนกันยายนปีค.ศ. 2002 กล่าวว่ามีรายงานการวิจัยประมาณ 400 ฉบับที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผล (Therapeutic Efficacy) ในการนำบัคแบบโอมิโอพาธีซ์ที่ค้นพบจากฐานข้อมูลระหว่างประเทศที่มีชื่อเสียง (เช่น Medline, Embase, Biosis, the British Library ฯลฯ) และประมาณ 98 ฉบับ เป็นงานวิจัยค้นพบจาก Medline ระหว่างปี 1998 – 2001 แต่ในรายงานการรวบรวมผลการวิจัยฉบับนี้ได้คัดกรายงานการวิจัยบางส่วนออกด้วยเหตุผลบางประการทำให้รายงานฉบับนี้รวมรวมผลงานวิจัยทั้งสิ้นประมาณ 200 ฉบับนี้ 127 ฉบับที่เป็นการทำวิจัยเบรียบเทียบในคน (Controlled human clinical trials) ใน 127 ฉบับนี้พบว่า 106 ฉบับเป็นการทำวิจัยยาโอมิโอพาธีซ์เบรียบเทียบกับยาหลอกและอีก 21 ฉบับเป็นการทำวิจัยเบรียบเทียบยาโอมิโอพาธีซ์กับยารักษาแบบแผนปัจจุบัน

ผลการศึกษามีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งกล่าวคือใน 106 ฉบับมี 77 ฉบับ (ร้อยละ 72.6) แสดงผลว่ายาโอมิโอพาธีซ์มีผลการรักษาที่สูงกว่ายาหลอกหรืออาจกล่าวได้ว่ายาโอมิโอพาธีซ์ไม่ใช่ยาหลอกนั่นเองและในรายงาน 21 ฉบับพบว่ามี 21 ฉบับ (ร้อยละ 100) แสดงผลว่ายาโอมิโอพาธีซ์มีผลการรักษาไม่ดีอยกว่ายาแผนปัจจุบันทั้งนี้คำว่าไม่ดีอยกว่าอาจหมายถึงมีผลการรักษาเทียบท่าหรือสูงกว่ายาแผนปัจจุบันที่เบรียบเทียบตัวอย่างรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคข้ออักเสบคังແสดคงในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างสรุประยงานด้านประสิทธิผลของยาโอมิโอพาธีจากการสาร  
ต่างประเทศของ GunaS.r.l.**

โรค / ความ เจ็บป่วย	ผู้ทำวิจัย	ชื่อการวิจัย	วารสารที่ตีพิมพ์	ผลสรุป การวิจัย
1 โรคข้อ อักเสบ (Rheumatoid arthritis)	Gibson R.G. et.al.	Homeopathic therapy in rheumatoid arthritis : evaluation by double-blind clinical therapeutic trial.	British Journal of Clinical Pharmacology., 1980; 9: 453-459.	ยาโอมิโอพาธี ให้ผลการรักษา <sup>สูงกว่ายาหลอก</sup>
	Wiesenauer M. and Gaus W.	Demonstration of efficacy of a homeopathic medicine in chronic polyarthritis. Randomised double- blind trial.	AktRheumatol., 1991, 16: 1-9.	ยาโอมิโอพาธี ให้ผลการรักษา <sup>สูงกว่ายาหลอก</sup>
	Maronna U. et.al.	Oral treatment of osteoarthritis of the knee with Zeel S tablets.	Orthopaedische Praxis., 2000, 5.	ยาโอมิโอพาธี ให้ผลการรักษา <sup>ไม่ดีอยกว่ายา แผนปัจจุบันที่ เปรียบเทียบ</sup>
	Van Haselen R.A.	A randomized controlled trial comparing topical piroxicam gel with a homeopathy gel in osteoarthritis of the knee.	Rheumatology (Oxford), 2000 July,;39(7): 714-9.	ยาโอมิโอพาธี ให้ผลการรักษา <sup>ไม่ดีอยกว่ายา แผนปัจจุบันที่ เปรียบเทียบ</sup>

นอกจากนี้จากการรายงานเรื่อง The research evidence base for homeopathy: a fresh assessment of the literature (Mathie, 2003) ได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิผลของยาโอมีโอลาร์ชีย์จำนวน 93 งานวิจัยตั้งแต่ปี 1975 ถึงธันวาคมปี 2002 และเลือกมาเฉพาะงานวิจัยที่มีการทำเป็นวิจัยแบบเต็มรูปแบบซึ่งล้วนเป็นงานวิจัยแบบสุ่มและควบคุม (Randomized Control Trial, RCT) ทั้งสิ้น มีทั้งการวัดผลของยาโอมีโอลาร์ชีย์เบรียบเทียบกับยาหลอก และวัดผลของยาโอมีโอลาร์ชีย์เทียบกับยาตัวอื่นเป็นงานวิจัยที่มีการทำในหลายกลุ่มคนและหลายกลุ่มโรคผลที่ได้ปรากฏว่ามีทั้งหมด 50 งานวิจัยที่รายงานว่ายาโอมีโอลาร์ชีย์มีประสิทธิผลคือย่างน้อย 1 อย่างที่วัดได้ทางคลินิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีก 41 งานวิจัยไม่สามารถสรุปผลได้และมีเพียง 2 งานวิจัยเท่านั้นที่สรุปว่ายาโอมีโอลาร์ชีย์มีผลต่อกว่ายาที่เทียบเคียงและรายงานฉบับนี้จัดลำดับผลทางคลินิกที่ตอบสนองต่อการบำบัดแบบ โอมีโอลาร์ชีย์ได้อย่างดี อย่างคือห้องเสียในเด็ก (childhood diarrhea) โรคประเททไข้ข้อ (fibrositis) โรคภูมิแพ้ที่เกิดจากการแพ้ละอองเกสร (hay fever) ไข้หวัด (influenza) อาการปวด (pain, miscellaneous) อาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการฉายรังสีหรือการให้เคมีบำบัด (side-effect of radio- or chemotherapy) ข้อเคล็ด (sprains) และการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจตอนบน (upper respiratory tract infection) (Mathie, 2003)

2.2.4.3 ด้านความสมประสิทธิ์ (Cost-Effectiveness) ในส่วนองค์ความรู้ของการบำบัดแบบโอมีโอลาร์ชีย์นั้นยังไม่พบรายงานการทำวิจัยที่ชัดเจนในด้านความสมประสิทธิ์อย่างไร ก็ตามยาโอมีโอลาร์ชีย์เป็นยาที่ราคาถูกมากเมื่อเทียบกับยาแผนปัจจุบันเนื่องจากในตำรับยาใช้สารออกฤทธิ์ (active ingredient) ปริมาณต่ำมากมีแต่ปริมาณของตัวทำลายเป็นหลัก และผ่านกระบวนการที่ไม่ซุ่มยากซับซ้อนและซึ้งไม่มีระบบการจดสิทธิบัตรดังนั้นอาจไม่มีความจำเป็นต้องทำการทดลองเบรียบเทียบราคาก่อนการรักษาอย่างจริงจังเพียงแต่ทำการทดลองประสิทธิผลในการรักษาให้เป็นที่ชัดเจนได้ก็เพียงพอแล้วอย่างไรก็ตามพบว่ามีการทำวิจัยเบรียบเทียบเรื่องราคาที่ใช้ในการรักษาโรค เช่น โรคข้อเสื่อมการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจฯลฯ

ตัวอย่างเช่นจากผลรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นการทดลองแบบ controlled randomized and double-blind clinical trial ในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดูกพูดจำนวน 104 คนใช้ยาโอมีโอลาร์ชีย์ (Zeel-comp.) 53 คนและยาแผนปัจจุบัน (Diclofenac) 51 คนเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์จากผลการวิจัยพบว่าการรักษาผู้ป่วยโรคกระดูกพูดที่เข้าขั้นเล็กน้อยถึงปานกลาง (mild to moderate) ด้วยยาโอมีโอลาร์ชีย์ให้ผลการรักษาไม่แตกต่างจากยาแผนปัจจุบัน (diclofenac) และมีราคาค่าใช้จ่ายของยาโอมีโอลาร์ชีย์ที่ 44 ยูโรและยาแผนปัจจุบันที่ 86.73 ยูโร (Maronna U, Weiser M, and Klein P, 2000) แต่โดยภาพรวมแล้วราคาค่าใช้จ่ายของยาโอมีโอลาร์ชีย์ก็ยังถูกกว่ายา

แผนปัจจุบันนماกรัฐบาลฝรั่งเศสแสดงตัวเลขค่ารักษาของยาโอมีโอพาธีซ์เบริชนเทียบกับยาแผนปัจจุบันว่ามีความแตกต่างและมีราคาที่ลดลงอย่างชัดเจนกล่าวคือราคาก่ารักษาด้วยยาโอมีโอพาธีซ์ต่อแพทย์หนึ่งคนมีราคาถูกกว่าราคาก่ารักษาด้วยยาแผนปัจจุบันต่อแพทย์ (ระดับปฐมภูมิ) หนึ่งคนประมาณ 1 เท่าครึ่งคือราคาก่ารักษาของยา โอมีโอพาธีซ์อยู่ที่ประมาณ 7 ฟรังค์ฝรั่งเศสและราคาก่ารักษาด้วยยาปัจจุบันประมาณ 23 ฟรังค์ฝรั่งเศส และ จากตัวเลขการใช้ยาโอมีโอพาธีซ์ในฝรั่งเศส (ขณะนี้) ประมาณร้อยละ 5 ของยาทั้งหมดที่สั่งจ่ายโดยแพทย์แต่ตัวเลขมูลค่าการเบิกจ่ายกลับคิดเป็นมูลค่าเพียงร้อยละ 1.2 ของมูลค่ายาที่เบิกจ่ายทั้งหมดทั้งนี้เป็นเพราะราคายาที่ถูกมากนั้นเองและในรายงานเดียวกันนี้ขังกล่าวถึงงานวิจัยที่ทำที่เมืองซีแอทเทลวอชิงตันประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นการทำวิจัยเบริชนเทียบอัตราการใช้และราคาก่ารักษา (utilization and cost) ของการบำบัดแบบโอมีโอพาธีซ์รวมชาตินำบัด และการผึงเงินผลประกอบว่าการบำบัดแบบโอมีโอพาธีซ์เป็นการรักษาที่มีราคาค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด

นอกจากนี้ยังมีรายงานเรื่อง Does homeopathy reduce the cost of conventional drug prescribing? A study of comparative prescribing costs in General Practice (Asha Jain, 2003) รายงานฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เก็บข้อมูลผู้ป่วยจำนวน 100 คนเป็นเวลา 4 ปี และเป็นการเก็บข้อมูลเบริชนเทียบราคาระหว่างยาโอมีโอพาธีซ์และยาแผนปัจจุบันโดยคำนวณอุ่กมาเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดไป (saving) โดยเป็นราคายาเฉพาะที่ได้รับการรักษาจากแพทย์ทั่วไป 1 คน และในการคำนวณราคานี้เป็นการคำนวณเฉพาะราคาก่ายาเท่านั้นผลประกอบว่าค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายที่ประหยัดไป (จากการใช้ยาโอมีโอพาธีซ์) คิดเป็น 60.40 ปอนด์(อังกฤษ) ต่อผู้ป่วย 1 คน

#### 2.2.4.4 ความน่าเชื่อถือ (Rationale)

##### 1) สถานการณ์การยอมรับในต่างประเทศด้านกามีนิค และ การให้การศึกษา

จากรายงานขององค์การอนามัยโลกเรื่องการทบทวนสถานภาพทางกฎหมายของการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก/ผสมผสานปี 2544 พบว่าศาสตร์โอมีโอพาธีซ์เป็นศาสตร์ 1 ใน 5 ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกรวมทั้งมีการนำไปประยุกต์เข้ากับระบบสุขภาพแห่งชาติในหลาย ๆ ประเทศ เช่น อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน เม็กซิโก อังกฤษ ฝรั่งเศส เป็นต้น จากรายงานเบริชนเทียบการสำรวจการแพทย์แบบผสมผสานในภาพรวมของ Fisher and Ward ปี 1994 มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการบำบัดแบบโอมีโอพาธีค่อนข้างได้รับความนิยมอย่างมากในทวีปยุโรป

ตารางที่ 2.2 ผลสำรวจการใช้การแพทย์ทางเลือกของ Fisher and Ward ปี 1994

ประเทศที่สำรวจ	% ประชากรที่ใช้ประโยชน์	การสังเขม	โอมิโอพาร์ชี	ไคโรเพรอติก	สมุนไพร
เบลเยียม	31	19	56	19	31
เดนมาร์ค	23	12	28	23	ไม่มีข้อมูล
ฝรั่งเศส	49	21	32	7	12
เยอรมนี	46	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
เนเธอร์แลนด์	20	16	31	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
สเปน	25	12	15	48	ไม่มีข้อมูล
อังกฤษ	26	16	16	36	24
อเมริกา	34	3	3	30	9

จากรายงานเรื่อง The Explosion of Homeopathy in Europe กล่าวว่าจากการสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันในฝรั่งเศสพบว่าประชาชนของประเทศฝรั่งเศสใช้ยาโอมิโอพาร์ชีร้อยละ 40 และแพทย์ประมาณร้อยละ 39 สั่งจ่ายยาโอมิโอพาร์ชีให้แก่คนไข้นอกจากนี้ยังพบว่าการยอมรับยาโอมิโอพาร์ชีในรูปแบบการใช้เป็นยาการรักษาประจำบ้านของประชาชนมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้รักษาโรคไข้หวัดส่วนใหญ่ของสถาบันการศึกษาในฝรั่งเศษขณะนี้พบว่าโรงเรียนแพทย์อย่างน้อย 6 แห่งที่ให้การศึกษาเรื่องโอมิโอพาร์ชีและมีการสอนโอมิโอพาร์ชีในทุกโรงเรียนเภสัชกรรมและใน 4 แห่งของโรงเรียนสัตวแพทย์

ความต้องการผู้บำบัดทางด้านนี้โดยเฉพาะสูงมากขึ้นและมีการเรียกร้องให้ในโรงเรียนแพทย์มีการจัดสอนวิชานี้เพิ่มเติมตั้งแต่ปี 1993) (Kenneth R, 2000) และแพทย์ทุกคนจะต้องผ่านการเข้ารับการอบรมในวิชานี้นอกจากนี้ยังพบว่า มีแพทย์ประมาณร้อยละ 20 ที่ใช้การบำบัดแบบโอมิโอพาร์ชีแก่ผู้ป่วยและสามารถเบิกจ่ายจากระบบประกันสุขภาพของประเทศได้หากเป็นการสั่งให้โดยแพทย์และบริษัทประกันของเอกชนจะลด เนื้อประกันให้เป็นพิเศษสำหรับผู้ประกันตนที่เลือกใช้การบำบัดแบบโอมิโอพาร์ชีเป็นการบำบัดแบบแรกเมื่อป่วย

จากรายงานเรื่อง Use of alternative medicine by patients with cancer in rural area of Switzerland ของ (Fleur and Rolf A. Streuli, 2003) โดยเป็นการสำรวจข้อมูลตั้งแต่ 1 กุมภาพันธ์ – 30 พฤษภาคม 2544 (ค.ศ. 2001) จำนวนผู้ป่วยมะเร็งจำนวน 108 คนที่มารับการ

รักษาที่โรงพยาบาล Langenthal (district general hospital) ผลปรากฏว่ามีผู้ป่วยจำนวน 42 คนหรือคิดเป็น ร้อยละ 39 ใช้การรักษาแบบทางเลือกนอกเหนือจากการรักษาแบบแผนปัจจุบันมาแล้วอย่างน้อย 1 ครั้งโดยการรักษาทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือการบำบัดแบบโอมีโอพาร์ช (คิดเป็นร้อยละ 74) และร้อยละ 57 ของแพทย์สนับสนุนให้ผู้ป่วยของตนเองรับการรักษาแบบทางเลือกอย่างต่อเนื่องด้วยเหตุผลที่ว่าไม่มีความจำเป็นจะต้องทำให้ผู้ป่วยหมดหวัง

Kenneth R, (2000) รวบรวมรายงานการสำรวจการใช้การแพทย์ทางเลือกในเมริกาไว้ได้อย่างน่าสนใจดังนี้การแพทย์แผนปัจจุบันเริ่มนิยมต่อหน้าถูกกระบวนการบริโภคโดยการแพทย์ทางเลือกในปี 1993 อัตราการใช้การแพทย์ทางเลือกของประชาชนชาวอเมริกันเริ่มสูงขึ้นและกำลังสูงขึ้นเรื่อยๆ และตามรายงานการสำรวจนี้กล่าวว่าประชาชนชาวอเมริกันที่เลือกใช้การแพทย์ทางเลือกจะมีแนวโน้มเป็นกลุ่มคนที่มีการศึกษาสูงรายได้ดีและไม่ใช่คนผิวคำและกลุ่มคนที่ใช้มักจะมีอายุอยู่ในช่วง 25-49 ปีหรือไม่ก็มีอายุมากกว่า 65 ปีและบุคคลเหล่านี้ก็พอใจที่จะจ่ายเงิน ด้วยตนเองเพราหมาดหนทางจากการรักษาด้วยการแพทย์แผนปัจจุบัน และไม่ได้รับบริการอย่างที่คาดหวังจากการแพทย์แผนปัจจุบัน โดยสรุปผลการสำรวจการเข้าหาผู้ให้บริการด้านแพทย์ทางเลือกดังตารางที่ 2.3

**ตารางที่ 2.3 รายงานการสำรวจเบื้อร์เซ็นต์ของผู้เข้ามารับบริการจากผู้ให้บริการด้านการแพทย์ทางเลือก**

หน่วยงาน/ผู้ทำสำรวจ	ปีที่ทำการศึกษา	กลุ่มที่สำรวจ	วิธีการสำรวจ	% ผู้มาพบผู้ให้บริการด้านการแพทย์ทางเลือก
Einsenberg, et. al.	1990	ทั่วไป	โทรศัพท์สัมภาษณ์	10%
The Alternative Group	1994	Portland	โทรศัพท์สัมภาษณ์	35% (สำรวจ 2 ปี)
Seattle-King Country Dept. of Public Health	1995	King Country, WA	สำรวจข้อมูลจากผู้มาพบแพทย์ที่คลินิก	19% (สำรวจ 1 ปี)
Oxford Health Plans	1995-1996	CT, NT, NJ	โทรศัพท์สัมภาษณ์ สมาชิกจำนวน 750 คน	33% (สำรวจ 2 ปี)

**ตารางที่ 2.3 รายงานการสำรวจเบอร์เซ็นต์ของผู้เข้ามารับบริการจากผู้ให้บริการด้านการแพทย์ทางเลือก (ต่อ)**

หน่วยงาน/ผู้ทำสำรวจ	ปีที่ทำการศึกษา	กลุ่มที่สำรวจ	วิธีการสำรวจ	% ผู้มาพบผู้ให้บริการด้านการแพทย์ทางเลือก
Unified Physicians of Washington	1996	Seattle	สำรวจข้อมูลจากผู้มาพบแพทย์ที่คลินิกของมหาวิทยาลัย	56% (สำรวจ 1 ปี)
Presbyterian Healthcare System	1996	New Maxico	โทรศัพท์สัมภาษณ์	33% (สำรวจ 1 ปี)

นอกจากนี้ในปี 1997 ได้ทำการสำรวจข้อมูลการใช้การแพทย์แบบผสมผสาน/การแพทย์ทางเลือกในอเมริกาอีกครั้งพบว่ามียอดเพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 33.8 ในปี 1990 เป็นร้อยละ 42.1 ในปี 1997 และยังมีการสำรวจความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม Health Maintenance Organization (HMO) ต่อเรื่องการแพทย์แบบผสมผสาน/การแพทย์ทางเลือก ไว้ดังตารางที่ 2.4

การนำบัคแบบโอมีโอพาร์กเริ่มเข้าไปเผยแพร่ในอเมริกาในช่วงทศวรรษ 1820 และโด่งดังที่สุดในโลกอยู่ในอเมริกาในช่วงปี 1900 และหายไปจากอเมริกาในปี 1930 เนื่องจากระบบการเมืองและอิทธิพลของการแพทย์แผนปัจจุบันและกลับมาเป็นที่สนใจอีกครั้งในอเมริกาในช่วงทศวรรษ 1970 และมีอัตราการขยายตัวสูงมากยอดขายยาโอมีโอพาร์กมีอัตราการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 1,000 ในช่วงระหว่างปลายทศวรรษ 1970 ถึงต้นทศวรรษ 1980

**ตารางที่ 2.4 รายงานการสำรวจความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม Health Maintenance**

**Organization (HMO) ต่อเรื่องการแพทย์แบบผสมผสาน/การแพทย์ทางเลือก**

ระดับความสนใจ	Chiropractic	Naturopathic	Acupuncture	Midwife
สนใจมาก	30.30%	20.90%	14.00%	18.00%
สนใจ	25.70%	26.40%	25.20%	16.00%
ไม่สนใจ	14.40%	16.10%	15.90%	6.40%
ไม่สนใจเลย	29.60%	36.60%	44.90%	59.60%

ตามรายงานขององค์การอาหารและยาของอเมริกาพบว่าจำนวนแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโอมีโอพาธีซึ่งเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่าตัวจากปี 1980 เมื่อเทียบกับปี 1982 แต่กระนั้นก็ตาม โอมีโอพาธีซึ่งไม่ได้รับความนิยมนัก (เมื่อเทียบกับการบำบัดในรูปแบบอื่น) ในอเมริกา และจริง ๆ แล้วการรักษาของนักบำบัดแบบธรรมชาติบำบัด (Naturopathic) ในอเมริกาส่วนหนึ่งก็ใช้โอมีโอพาธีซึ่งเป็นวิธีบำบัดร่วมอยู่ด้วยจึงพบรายงานตัวเลขเดียวของการใช้โอมีโอพาธีซึ่งในอเมริกาได้ค่อนข้างมากอย่างไรก็ตามจากการรายงานของ Dr.Eisenberg ในปี 1993 (John D. Emerson, and Graham A, 1993) รายงานไว้ใน New England Journal of Medicine พบร่วมกับประชาชนชาวอเมริกันประมาณ 2.5 ล้านคนใช้ยาโอมีโอพาธีในปี 1990 และมีผู้ป่วยประมาณ 800,000 คนได้รับการบำบัดแบบโอมีโอพาธีจากนักบำบัดในปีเดียวกัน

โอมีโอพาธีเป็นการบำบัดที่ได้รับความนิยมสูงมากในอินเดียรวมทั้งเป็นการแพทย์ทางเลือก 1 ใน 4 ชนิดที่รัฐบาลอินเดียให้การยอมรับและในปัจจุบันมีจำนวนสถานศึกษาที่ให้การศึกษาเรื่องการบำบัดแบบนี้โดยเฉพาะสูงถึงหลักร้อยแห่ง (เป็นการให้การศึกษาแบบเต็มเวลาใช้เวลาเรียน 4 ปีครึ่งถึง 6 ปีแล้วแต่สถาบัน) การบำบัดแบบนี้เริ่มแพร่หลายเข้าไปในอินเดียพร้อมกับนักเดินทางชาวฝรั่งเศษซึ่งว่าคร. จอห์น มาร์ติน โอนิกเบอร์เกอร์ (Dr. John Martin Honigberger) ครั้งแรกในปี 1810 และครั้งที่สองในปี 1839 และในครั้งที่สองนี้เองคร. จอห์นได้มีโอกาสเข้ารักษาผู้ป่วยครองแครวันปัญชาในชุดนั้นผลจากการรักษาประสบความสำเร็จและมหาราชาผู้ครองแครวันมีความพึงพอใจสูงมากจึงผลักดันให้มีการนำเอกสารรักษารูปแบบนี้เข้าไปใช้อย่างแพร่หลายจากนั้นการบำบัดแบบนี้จึงแพร่หลายเข้าไปในอินเดียและแพร่กระจายอย่างรวดเร็วเนื่องจากปรัชญาและทฤษฎีของการรักษามีความสอดคล้องกับความเป็นอยู่และวัฒนธรรมของอินเดียอยู่แล้ว

ในปัจจุบันสถาบันที่เปิดให้การศึกษาเรื่องโอมีโอพาธีโดยเฉพาะมีมากน้อยทั้งในทวีปยุโรปอเมริกาและอินเดียโดยทั่ว ๆ ไป หลักสูตรขั้นพื้นฐานจะใช้เวลาเรียนทั้งหมดประมาณ 4 ปีสำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์แต่หากจบการศึกษามาจากสาขาแพทย์หรือเภสัชกรรมอาจลดระยะเวลาหลักสูตรได้เหลือประมาณ 2 ปีหลังจากเมื่อจบแล้วก็จะได้ประกาศนียบัตรเทียบเท่ากับปริญญาตรี (Diploma) และสามารถเรียนต่อเนื่องไปจนถึงระดับปริญญาเอกได้

นอกจากจะมีการให้การศึกษาในเรื่องการบำบัดแบบโอมีโอพาธีอย่างแพร่หลายแล้วในบางประเทศยังมีการให้ทุนจากรัฐบาลเพื่อสนับสนุนการพัฒนางานทางด้านโอมีโอพาธีภายในประเทศด้วยเช่น ไปกว่านั้นยังมีการก่อตั้งสมาคมที่เกี่ยวข้องกับโอมีโอพาธีมากน้อยเช่น Homeopathic Medical Association ในชั้นการ Canadian Medical Association

ในอนาคตซึ่งมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการแพทย์ทางเลือกและมีเรื่องของโอมีโอพารีชร่วมอยู่เป็นต้น

## 2) สถานการณ์ในประเทศไทย

จากการสำรวจข้อมูลในเบื้องต้นเมื่อปีงบประมาณ 2546 ไม่พบว่า มีการเปิดให้บริการทางการแพทย์ด้านโอมีโอพารีชแบบเดียวในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการให้บริการแบบผสมผสานร่วมกับการบำบัดทางเลือกแบบอื่น ๆ และเน้นไปในด้านที่เกี่ยวข้องกับการรักษาโรคร่วมกับการส่งเสริมสุขภาพส่วนผู้ให้คำปรึกษาจะเป็นชาวต่างชาติทั้งหมดผู้ที่มารับบริการนั้นส่วนใหญ่จะเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและคนไทยที่มีรายได้ในระดับสูงมีการศึกษาดีและผ่านมาจากการอบรมปกต่อปักษไม่มีการโฆษณาผ่านสื่อใด ๆ แต่จากการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม ในปีงบประมาณ 2547 (ช่วงเดือนพฤษภาคม – กุมภาพันธ์ 2547 และเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2547) กลับพบว่าการนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาใช้ในกลุ่มประชาชนเริ่มขยายตัวเป็นวงกว้าง ขึ้นทั้งในรูปแบบของการรักษาและการเสริมความงามโดยการดัดแปลงมาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปของเครื่องสำอางค์ที่มีความเฉพาะต่อบุคคลมากขึ้นและการคุ้มครองสิทธิ์เพิ่มเติมเรื่องของการแพ็คต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวพรรณและมีการนำส่างตัวอย่างเนื้อเยื่อที่มีปัญหาลับไปที่เยื่อรนนีและส่างเป็นสารบบประทานในรูปแบบของไอโอดีซีซิงผลิตภัณฑ์ส่วนหนึ่งที่นำมาใช้ในการคุ้มครองความงามในร้านกำลังอยู่ในระยะเวลาที่ขึ้นทะเบียนของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอยู่

ส่วนในด้านการบำบัดรักษาพบว่ากกลุ่มชาวอินเดียที่อยู่ในกรุงเทพฯ มีการนัดหมายโอมีโอพารีชจากประเทศอินเดียมายังการรักษาเป็นแพทย์ประจำครอบครัวอยู่เป็นนิจ และเริ่มนี้ประชาชนให้ความสนใจและเรียกหาการบำบัดแบบนี้เพิ่มมากขึ้นนอกจากนี้ยังมีกลุ่ม องค์กรเอกชนที่ให้การช่วยเหลือเด็กยากไร้พิการหรือบิดามารดาหอดทึ่งหญิงแม่ที่ไม่มีท่ออย่าศัย และไม่มีรายได้และชาวบ้านที่อยู่ห่างไกลในชนบทนำการรักษารูปแบบนี้ไปใช้ผลโดยการรวมน้ำผึ้งบริการแสดงความพึงพอใจสูงเนื่องจากยาดังกล่าวให้ประสิทธิผลในการรักษาค่อนข้างสูง มีราคาประหัดเมื่อเทียบกับการไปโรงพยาบาลและการกลับมาเป็นโรคซ้ำของคนในชุมชนต่ำลง (ชุมชนใช้การรักษารูปแบบนี้มาตั้งแต่กุมภาพันธ์ 2547)

การเก็บข้อมูลผล/การประเมินผลของการรักษาโดยการสัมภาษณ์ (เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ป่วยมิได้ประเมินจากการและข้อมูลที่แท้จริง) อาจมีความผิดพลาด เกิดขึ้นได้เนื่องจากความเข้าใจในองค์ความรู้ซึ่งมีน้อยทำให้บางครั้งมีการประเมินผิดพลาด เพราะการตอบสนองต่อโรคของ การบำบัดแบบนี้แตกต่างจากการแพทย์แผนปัจจุบันดังนั้นการจะประเมินผล จำเป็นที่จะต้องอาศัยผู้ที่เข้าใจองค์ความรู้เป็นผู้ประเมินและความผิดพลาดก็จะเกิดขึ้นได้่ายในกรณี

ที่ผู้ป่วยไม่อาจสื่อสารได้เอง เช่น ผู้ป่วยเป็นเด็กเล็ก (ต้องสอบถามจากผู้ปกครอง) หรือผู้สูงอายุมาก ๆ หรือคนที่มีอาการพิคปักษิตทางประสาทมาก ๆ

### 2.3 วิธีประเมินความเจ็บปวด

สูรศักดิ์ นิลกานุวงศ์ (2534) ความเจ็บปวดหมายถึงความรู้สึกไม่พึงประสงค์และประสบการณ์ทางอารมณ์ ที่เกี่ยวเนื่องกับการมีทำลายเนื้อเยื่อของร่างกายความเจ็บปวดแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Nociceptive pain (ความเจ็บปวดจากเนื้อเยื่อถูกทำลายหรือเนื้อเยื่อมีการอักเสบ) และ Neuropathic pain (ความเจ็บปวดที่เป็นผลมาจากการมีพยาธิสภาพของระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย) และอาการปวดสามารถแบ่งออกเป็นอาการปวดแบบเฉียบพลัน (อาการปวดภายหลังเนื้อเยื่อได้รับบาดเจ็บการผ่าตัดหรือเส้นประสาทถูกทำลาย) และอาการปวดเรื้อรัง (อาการปวดที่มากกว่า 3 เดือนขึ้นไป) การประเมินความปวดอย่างครอบคลุมจะเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การรักษาพยาบาลที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพและมีผลข้างเคียงน้อยที่สุดข้อมูลที่จะนำไปประเมินเป็นข้อมูลที่ได้จากเหล่านี้ข้อมูลต่อไปนี้

2.3.1 ข้อมูลจากผู้ป่วย (patient self-report) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้มากที่สุด เพราะความปวดเป็นความรู้สึกส่วนตัว (individual or subjective) ที่ไม่มีใครสามารถบอกหรือบรรยายแทนกันได้ดีเท่าตัวผู้ป่วยเอง

2.3.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจความดันโลหิตหนึ่งออกตัวเข็นเหล่านี้เป็นต้น

2.3.3 พฤติกรรมที่ผู้ป่วยแสดงออก เช่น การเคลื่อนไหวสีห้ามทางหรือการส่งเสียง การประเมินความปวด (pain assessment) ที่คือการประกอบด้วยการวัดความปวด (pain measurement) เพื่อให้ทราบถึงความรุนแรงว่ามากน้อยเพียงใดเพื่อความปวดลักษณะเดียวกัน บางคนพอกทนได้บางคนทนไม่ได้

การวัดระดับความปวด มี 2 วิธี (สูรศักดิ์ นิลกานุวงศ์, 2534) คือ

2.3.3.1 การวัดความปวดโดยไม่ใช้เครื่องมือ ได้แก่

1) การบอกความรู้สึกด้วยคำจำกัด (simple descriptive scales) เช่น พยาบาลอาจถามผู้ป่วยว่าขณะนี้ปวดใหม่แค่ผู้ป่วยอาจตอบว่าไม่ปวดหรือปวดถ้าปวดพยาบาลก็จะถามต่อว่าปวดมากน้อยแค่ไหนก็จะได้คำตอบว่าปวดเล็กน้อยปวดพอทนปวดมากหรือปวดมากจนทนไม่ไหวเหล่านี้เป็นต้น

2) การบอกความรู้สึกเป็นตัวเลข (numerical rating scales: NRS) เป็นการประเมินความปวดด้วยตัวเลข โดยพยาบาลจะบอกผู้ป่วยว่าถ้าไม่ปวดเลขแทนด้วย

เลข 0 และ ปวดรุนแรงมากแทนด้วยเลข 10 หรือ 100 อย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้ป่วยเลือกว่าปวดตอนนี้อยู่ที่เลขใด

โดยทั่วไปจะพบร่วมกับความเจ็บปวด (pain score)

1-2 คือยอมรับได้

3-4 มีอาการปวดเล็กน้อยพอทนได้

5-6 ปวดปานกลางบ้างครั้ง

มากกว่า 6 ขึ้นไป ถือว่าควรได้รับการบำบัดรักษาอาจใช้ยาแก้ปวดร่วมด้วยซึ่งไม่ควรรอให้ถึง 10 หรือจนผู้ป่วยบอกว่าทนไม่ไหวเพราการรักษาความปวดแต่เนื่นๆ เป็นวิธีการที่ถูกต้องและให้ผลดีทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

#### 2.3.3.2 การวัดความปวดโดยใช้เครื่องมือประกอบการวัด ได้แก่

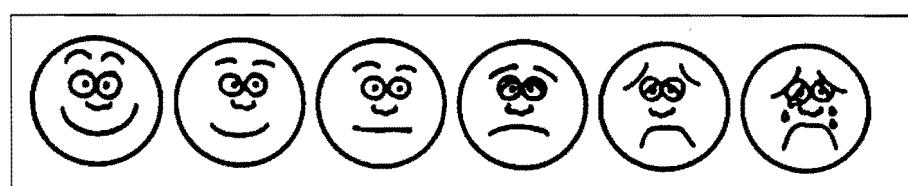
1) การวัดระดับความรุนแรงของความปวดแบบมิติเดียว (unidimensional assessment) วิธีนี้เป็นการวัดความรุนแรงความปวดเพียงอย่างเดียวโดยนิยมใช้ในทางปฏิบัติเนื่องจากวิธีการไม่ยุ่งยากใช้เวลาค่อนข้างน้อยเครื่องมือนี้ได้แก่ เฟเชียลสเกลส์ (facial scales) คือการใช้รูปภาพแสดงสีหน้าบอกรความรู้สึกปวด

(1) เริ่มตั้งแต่ไม่ปวดแทนด้วยภาพสีหน้ายิ้มร่ามีความสุข

(2) ปวดพอทนแทนด้วยภาพหน้านิ่วคึ่งปวดจนถึง

(3) ปวดมากที่สุด แทนด้วยภาพใบหน้าที่มีน้ำตาไหล流下

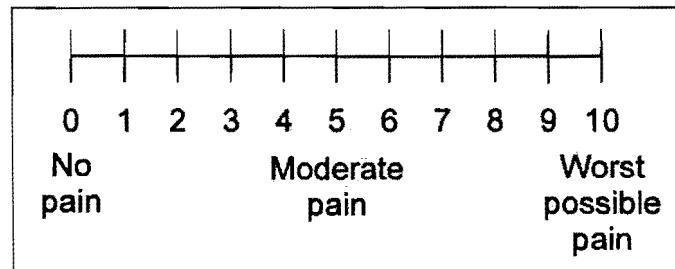
วิธีนี้นิยมใช้ในผู้ป่วยเด็กเด็กคนชราหรือคนที่ไม่สามารถสื่อสารได้ด้วยคำพูดภาษาลักษณะให้ผู้ป่วยครุ่ปดังกล่าวอธิบายแล้วให้ผู้ป่วยชี้ภาพหน้าที่ตรงกับความรู้สึกขณะนั้นอยู่ที่ระดับใดโดยนำมาแทนค่าเป็นคะแนนตามที่กำหนดไว้ได้ภาพดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 สีหน้าบอกรความรู้สึกปวด

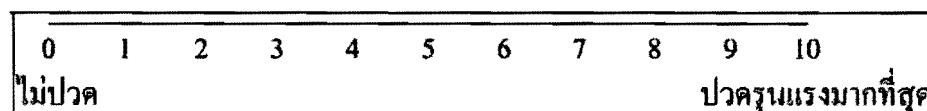
วิช่วงลอนอล็อกสเกลส์ (visual analogue scales : VAS) เป็นการวัดโดยใช้เส้นตรงยาว 10 เซนติเมตรให้ปลายข้างหนึ่งแทนค่าด้วยเลข 0 หมายถึง ไม่ปวด ปลายอีกข้างหนึ่งแทนค่าด้วยเลข 10 หมายถึง ปวดรุนแรงมากที่สุด

วิธีการวัดโดยผู้ป่วยทำเครื่องหมายบนเส้นตรงนี้เพื่อแสดงความรุนแรงของความปวดแล้วนำค่าที่ได้มารวบเป็นเซนติเมตรแทนค่าความปวดเหมือนการให้คะแนนความปวด (pain score) เป็น 0–10 วิธีการนี้มีข้อจำกัดในผู้ป่วยสูงอายุหรือผู้ที่มีปัญหาทางสายตาดังแสดงในภาพที่ 2.2



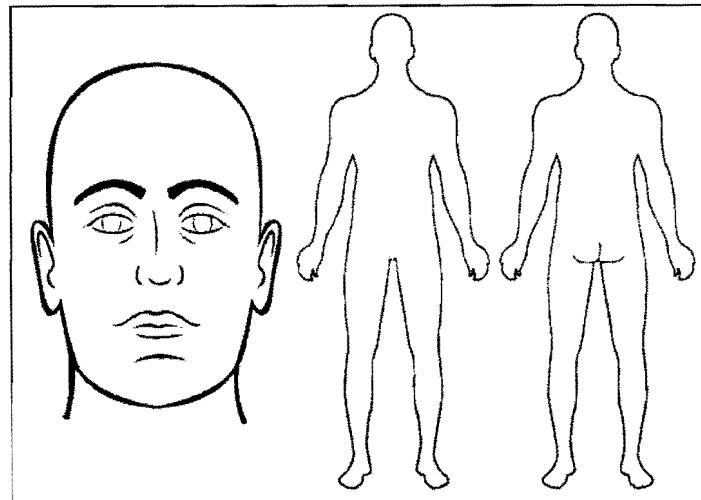
ภาพที่ 2.2 แบบประเมินความปวดแบบ visual analogue scales

วิชั่ลเรตติ้งสเกลส์ (visual rating scales: VRS) คือการวัดโดยใช้เส้นตรงยาว 10 เซนติเมตรแบ่งเป็น 10 ช่อง ๆ ละ 1 เซนติเมตร ให้ผู้ป่วยทำเครื่องหมายบนเส้นตรงที่มีตัวเลขแทนค่าความรุนแรงของความปวด โดยปลายข้างหนึ่งแทนค่าด้วยเลข 0 หมายถึงไม่ปวด ปลายอีกข้างแทนค่าด้วยเลข 10 หมายถึง ปวดรุนแรงมากที่สุด ผู้ป่วยทำเครื่องหมายตรงเลขใดก็เป็นคะแนนความปวดดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แบบประเมินความปวดแบบ visual rating scales

บอดี้ไดอะแกรม (bodydiagrams) คือการวัดโดยใช้ภาพวาดให้ผู้ป่วยชี้หรือเขียนลงในภาพวาระปคนแสดงตำแหน่งที่มีความปวดหรือน้ำบวมที่บอกตำแหน่งที่ปวดซึ่งสามารถอธิบายบริเวณที่ปวดว่ามากขึ้นหรือน้อยลงเหมาะสมสำหรับเด็กหรือผู้สูงอายุ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แบบประเมินความปวดแบบบอดี้ไดอะแกรม

2) การวัดระดับความรุนแรงของความปวดแบบหลายมิติ

(multidimensional assessment) การวัดระดับความรุนแรงของความปวดแบบหลายมิติเป็นการประเมินความปวดหลาย ๆ มิติที่ค่อนข้างละเอียดไม่นิยมใช้ในทางปฏิบัติเนื่องจากใช้เวลาในการสำรวจหรือต้องการข้อมูลเพื่อประกอบการรักษาพยาบาลเพิ่มเติมโดยเครื่องมือที่ใช้วัดมีค้างต่อไปนี้

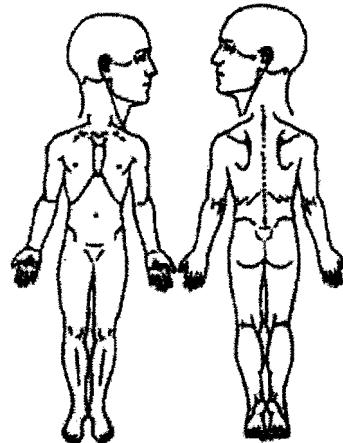
แบบสอบถามของแมคกิลล์แบบย่อ (short-form McGill pain questionnaire: SF-MPQ) เป็นแบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามของแมคกิลล์โดยมีการประเมินที่ถี่บันถือเพื่อใช้ในการผู้ที่พำนາลีเวลาไม่นานนักแต่ต้องการข้อมูลมากกว่าความรุนแรงของความปวดประเมินความรู้สึกทางระบบประสาท

**SHORT FORM MCGILL PAIN QUESTIONNAIRE and PAIN DIAGRAM**

Date: \_\_\_\_\_  
Name: \_\_\_\_\_

Check the column to indicate the level of your pain for each word, or leave blank if it does not apply to you.

	Mild	Moderate	Severe
1 Throbbing	_____	_____	_____
2 Shooting	_____	_____	_____
3 Stabbing	_____	_____	_____
4 Sharp	_____	_____	_____
5 Cramping	_____	_____	_____
6 Gnawing	_____	_____	_____
7 Hot-burning	_____	_____	_____
8 Aching	_____	_____	_____
9 Heavy	_____	_____	_____
10 Tender	_____	_____	_____
11 Splitting	_____	_____	_____
12 Tiring-Exhausting	_____	_____	_____
13 SICKENING	_____	_____	_____
14 Fearful	_____	_____	_____
15 Cruel-Punishing	_____	_____	_____



Mark or comment on the above figure where you have your pain or problems.

Indicate on this line how bad your pain is—at the left end of line means no pain at all, at right end means worst pain possible.

No Pain	—————	Worst Possible Pain
5 / 33	A	/ 12
VAS		/ 10

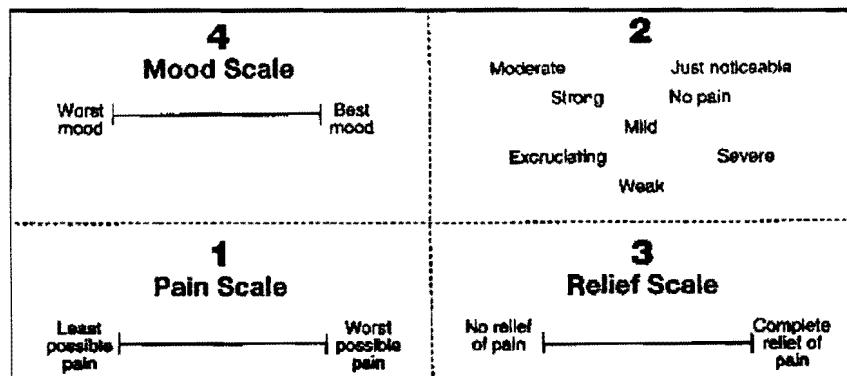
ภาพที่ 2.5 แบบสอบถามของแมคกิล์แบบย่อ

ตรวจสอบตามความรุนแรงและความรู้สึกของผู้ป่วย (memorail pain assessment card) คือการประเมินความรุนแรงของความปวดโดยใช้บัตรคำในบัตรนี้มีการวัดผลการรักษารวมด้วย โดยเปรียบเทียบบัตรแต่ละใบกับคะแนนบัตรจะเป็นกระดาษแข็งขนาด  $8.5 \times 11$  นิ้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นการถามระดับความรุนแรงของความปวด

ส่วนที่ 2 เป็นการถามระดับของอารมณ์ผู้ป่วยขณะมีความปวด โดยทั้ง 2 ส่วนนี้ใช้วัดโดยวิชวลดณาลีอกสเกล

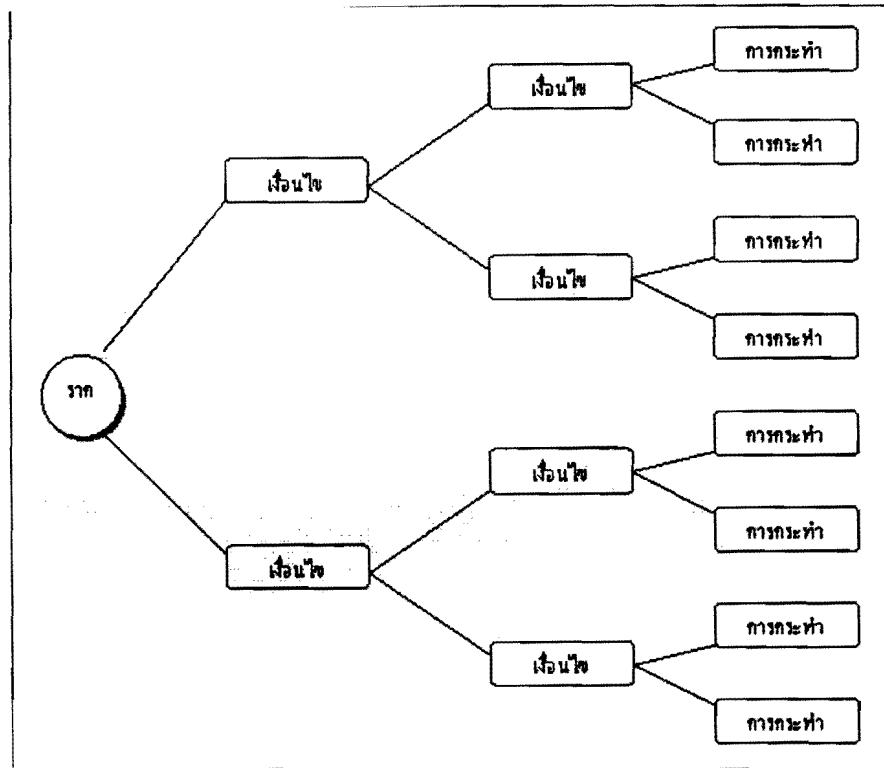
ส่วนที่ 3 เป็นการถามความรู้สึกของผู้ป่วยโดยการใช้เวอร์เบลเรทดัง  
สเกลและส่วนสุดท้าย เป็นการถามระดับความพอใจของระดับการบรรเทาปวดใช้การวัดโดย  
วิช่วง lonal ลือกสเกลเช่นกัน



ภาพที่ 2.6 แบบสอบถามการวัดผลการรักษาร่วมด้วย

#### 2.4 ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

ต้นไม้ตัดสินใจ (Asha, 2003) เป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญในเทคนิคการจำแนกโดยมีลักษณะ  
การทำงานเหมือนโครงสร้างต้นไม้ที่แต่ละโหนด (Node) แสดงคุณลักษณะ (Attribute) ที่ใช้ทดสอบ  
ข้อมูลแต่ละกิ่งและผลในการทดสอบและโหนดใบไม้ (Leaf Node) แสดงกลุ่มหรือคลาส (Class)  
ที่กำหนดไว้ดังภาพที่ 2.8 ซึ่งต้นไม้ตัดสินใจนี้ง่ายต่อการเข้าใจและการปรับเปลี่ยนเป็นกฎการจำแนก  
(Classification Rules)



ภาพที่ 2.7 การตัดสินใจด้วยแผนภาพดันไม้อ่านจากซ้ายไปขวา

ทั้งนี้กฎการจำแนกเป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดสินใจทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขโดยที่เงื่อนไขประกอบขึ้นจากตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยในการตัดสินใจดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบสำคัญในการตัดสินใจ

เงื่อนไข (conditions)	การกระทำ (actions)
เหตุการณ์ที่เป็นไปได้ --> นำไปสู่การเลือก -->	แนวทางการทำงานหรือขั้นตอนการทำงานหรือกิจกรรมเมื่อมีการระบุการตัดสินใจ

จากตารางที่ 2.5 เงื่อนไขจะเกิดขึ้นจากตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ เช่นการเลือกชื้อผลไม้พิจารณาว่าผลไม้ดี หรือเสีย ในที่นี้ ดี หรือเสีย จะเป็นตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจซึ่งจะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ด้วยการระบุเงื่อนไขคือ

นำไปสู่การเลือกแนวทางการทำงานหรือกิจกรรมคือ

ซื้อ                      ไม่ซื้อ

ผลไม่ดี --> ซื้อ

ผลไม่เสีย --> ไม่ซื้อ

ขั้นตอนวิธีพื้นฐานของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจคือขั้นตอนวิธี ID3 และ C4.5 ซึ่งเป็น

ขั้นตอนแบบล้มบ (Greedy Algorithm) โดยจะสร้างต้นไม้จากบันลงถ่างแบบวนซ้ำ (Recursive) ด้วยวิธีการแบ่งปัญหาให้ญี่เป็นปัญหาอย่าง (Divide-and-Conquer) โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนวิธี ID3 (Algorithm ID3) (กาญจนา วงศ์กำภู, 2552) เป็นขั้นตอนวิธีในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่ใช้หลักการของทฤษฎีข่าวสารค่าที่วัดได้จะนำมาใช้ตัดสินใจว่าจะใช้ตัวแปรใดในการแบ่งข้อมูลโดยวิธีการกำหนดโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจจะเป็นการเลือกข้อมูลตามลำดับของตัวชี้วัดหรือค่าเกณ (Gain) สูงที่สุดเป็นข้อมูลเริ่มต้นและข้อมูลถัดไปที่มีค่าลดหลั่นกันตามลำดับตัวอย่างเช่น การพิจารณาจากกลุ่มข้อมูล 2 คลาสคือ P และ N โดยจำนวนตัวอย่างในคลาส P คือ p ตัวและจำนวนตัวอย่างในคลาส N คือ n ตัวส่วนค่าของกลุ่มข้อมูลคือค่าคาดคะเนที่กลุ่มตัวอย่างต้องใช้จำนวนบิตในการแยกคลาส P และ N โดยนิยามตามสมการที่ 2.1

$$I(p,n) = \frac{p}{p+n} \log_2 \left( \frac{p}{p+n} \right) + \frac{n}{p+n} \log_2 \left( \frac{n}{p+n} \right) \quad (2.1)$$

ค่าคาดคะเนของข้อมูล (Entropy) ที่แยกโดยการใช้ลักษณะประจำ A ซึ่งกำหนด A คือลักษณะประจำที่แบ่ง S ออกเป็น  $\{S_1, S_2, S_v\}$  โดยให้  $S_i$  มีตัวอย่างจากคลาส P จำนวน  $P_i$  และตัวอย่างจากคลาส N จำนวน  $n_i$  ดังสมการที่ 2.2

$$E(A) = \sum_{i=1}^v \frac{P_i + n_i}{P+n} I(p_i, n_i) \quad (2.2)$$

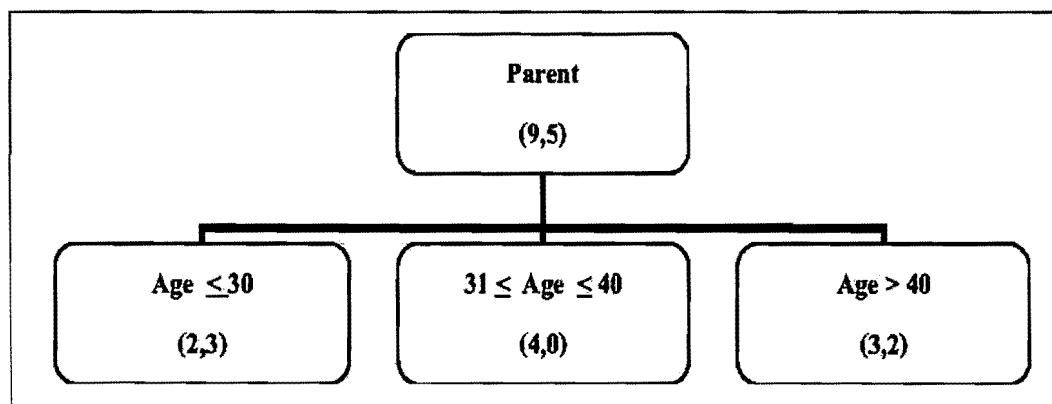
ดังนั้นค่าเกณข้อมูล (Data Gain) ที่ได้จากการแยกข้อมูลด้วยลักษณะประจำ A ดังสมการที่ 2.3

$$Gain(A) = I(p,n) - E(A) \quad (2.3)$$

ขั้นตอนวิธี C4.5 (Algorithm C4.5) (ชัชชัย แก้วตา และอัจฉรา มหาเวรรัตน์, 2553) และ(Quinlan, J.R., 1993) เป็นขั้นตอนวิธีในการสร้างต้นไม้การตัดสินใจโดยนำเอา ID3 มาปรับปรุง

การจัดการกับข้อมูลตัวเลข, ข้อมูลที่ขาดไปและไม่สมบูรณ์ (Missing Values, Noisy Data) และการตัดเส้น (Prune) ด้วยการแทนกิ่ง (Branch) ที่ไม่ช่วยในการตัดสินใจด้วยโหนดใบไม้ (Leaf Node) ที่ตัดสินใจได้ดีกว่าการแบ่งของต้นไม้ (tree) ในการทำงานขั้นตอนแรกคล้ายกับการทำงานด้วย ID3 คือต้องหา Info และ Gain ออกมาก่อน

ตัวอย่างชุดข้อมูลการซื้อเครื่องปรับอากาศถ้าพิจารณาที่ Age จะสามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลได้ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่ Attribute Age

เมื่อนำมาคำนวณหาค่า Information ของแต่ละกลุ่มจะได้ดังนี้

$$\text{Parent} : \text{Info} ([9,5]) = - \left( \frac{9}{14} \log_2 \frac{9}{14} \right) - \left( \frac{5}{14} \log_2 \frac{5}{14} \right) = 0.940$$

$$\text{Age } \leq 30 : \text{Info} ([2,3]) = - \left( \frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} \right) - \left( \frac{3}{5} \log_2 \frac{3}{5} \right) = 0.971$$

$$31 \leq \text{Age} \leq 40 : \text{Info} ([4,0]) = - \left( \frac{4}{4} \log_2 \frac{4}{4} \right) - \left( \frac{0}{4} \log_2 \frac{0}{4} \right) = 0.0$$

$$\text{Age } > 40 : \text{Info} ([3, 2]) = - \left( \frac{3}{5} \log_2 \frac{3}{5} \right) - \left( \frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} \right) = 0.971$$

ดังนั้นค่าของ Information เมื่อพิจารณาที่ Attribute “Age” คือ

$$\begin{aligned} \text{Age : Info } ([3, 2], [4, 0], [2, 3]) &= \left( \frac{5}{14} \times 0.971 \right) + \left( \frac{4}{14} \times 0 \right) + \left( \frac{5}{14} \times 0.971 \right) \\ &= 0.693 \end{aligned}$$

และค่าของ Gain เมื่อพิจารณาที่ Attribute “Age” คือ

$$\begin{aligned} \text{Gain} &= \text{Info } ([9, 5]) - \text{Info } ([3, 2], [4, 0], [2, 3]) \\ &= 0.940 - 0.693 \\ &= 0.247 \end{aligned}$$

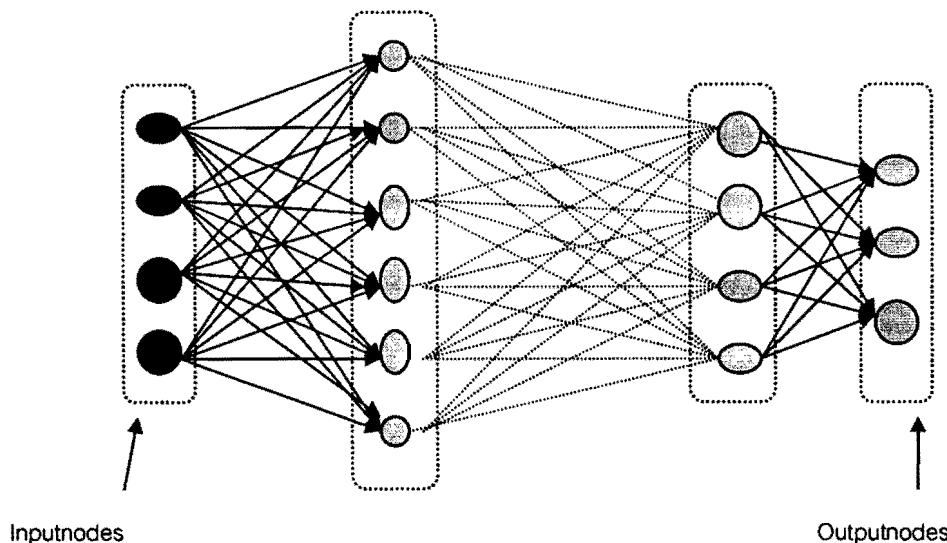
## 2.5 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)

โครงข่ายประสาทเทียม (ขวัญถั่ย แซลลิน และณัฐวี อุดอกฤทธิ์, 2552) คือโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับประเมินผลสารสนเทศด้วยการคำนวณแบบคอนเนกชันนิสต์ (connectionist) เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การจำจำแนกแบบรูป (Pattern Recognition) และการอุปมาณความรู้ (Knowledge deduction) เช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์พื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้

### 2.5.1 สถาปัตยกรรมของโครงข่าย (Network Architecture)

โดยทั่วไปโครงข่ายประสาทเทียมประกอบไปด้วยหลาย ๆ ชั้น (Layer) ของโครงข่ายในแต่ละชั้นของโครงข่ายประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) ในที่นี่เรียกว่านิวรอลซึ่งอาจมีได้หลายนิวรอลในชั้นเดียวกันการเชื่อมต่อกันของแต่ละชั้นเชื่อมต่อกันด้วยค่าน้ำหนัก (weight) ทั้งนี้สถาปัตยกรรมพื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมประกอบไปด้วย 3 ชั้นหลักคือชั้นรับข้อมูลเข้า (Input layer) ชั้นเซลล์ประสาทชั้น (Hidden node) และชั้นข้อมูลออก (Output layer) กรณีโครงข่ายแบบชั้นเดียว (Single-layer network) จะถือว่าไม่มีชั้นช่องแต่สำหรับโครงข่ายแบบหลายชั้น (Multi-layer network) จำนวนชั้นของเซลล์ประสาทชั้นอาจมีได้หลายชั้น

สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทนิยามโดยประเภทที่น่าสนใจแต่โครงข่ายที่เป็นพื้นฐานและนิยมใช้คือโครงข่ายแบบหลายชั้นป้อนไปข้างหน้า (Feed-forward Multi-Layer Network) ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 สถาปัตยกรรมของ Feed forward network

สถาปัตยกรรมโครงข่ายแบบหลายชั้นป้อนไปข้างหน้าเริ่มจากการป้อนข้อมูลเข้าจากชั้นข้อมูลเข้ามาไปสู่การคำนวณในส่วนของนิวรอลชั้นซ่อนซึ่งอาจมีได้มากกว่าหนึ่งชั้นแล้วส่งต่อผลการคำนวณไปยังชั้นข้อมูลออกเพื่อคำนวณผลลัพธ์ของโครงข่ายโดยการกำหนดชั้นซ่อนนี้เพื่อทำการปรับระบบตามพฤติกรรมของข้อมูลและให้สามารถอธิบายข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้

### 2.5.1 การปรับค่าน้ำหนัก (Adjusting Weight)

การประมวลผลของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นยินยอมให้มีกระบวนการปรับค่าน้ำหนักในระหว่างการเรียนรู้ของระบบเพื่อให้โครงข่ายสามารถเรียนรู้พฤติกรรมของข้อมูลที่ใช้ฝึกสอน (Training data) จนกระทั่งบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ซึ่งการเรียนรู้ของโครงข่ายอาจเรียกได้ว่าเป็นการฝึกสอน (Training) ซึ่งการฝึกสอนสำหรับโครงข่ายประสาทเทียมนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 แนวทางคือการฝึกสอนแบบมีผู้สอน (Supervised Training) การฝึกสอนแบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Training) และการฝึกสอนแบบมีการสนับสนุน (Reinforcement Training) การฝึกสอนแบบมีผู้สอน (Supervised Training) คือการฝึกสอนที่ตัวระบบทราบค่าจริงของผลลัพธ์ว่ามีค่าเป็นเท่าใดตัวอย่างเช่นการฝึกสอนแบบการแก้ไขข้อผิดพลาด (Error-Correction learning) ระบบจะทำการคำนวณค่าผิดพลาดจากผลลัพธ์ที่ได้กับค่าจริงที่ทราบแล้วนำความผิดพลาดนั้นไปทำการกระบวนการปรับค่าน้ำหนักเพื่อใช้ฝึกสอนต่อไปเป้าหมายคือให้ค่าความผิดพลาดนั้นมีค่าต่ำๆ ที่สามารถยอมรับได้ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบมีผู้สอน เช่นขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อมูลกลับ(Backpropagation Learning Algorithm)

การฝึกสอนแบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Training) คือการฝึกสอนที่ตัวระบบไม่ทราบค่าเป้าหมายจริงของผลลัพธ์ระบบหรือโครงข่ายจะทำการปรับตัวระบบเองตามพฤติกรรมของข้อมูลตัวอย่างเช่นระบบพยาหานให้ข้อมูลฝึกสอนที่มีพฤติกรรมคล้ายคลึงกันมากยุ่งเหยิงกันเป็นปัญหาลักษณะการจัดกลุ่มตัวกลางของแต่ละกลุ่มหรืออาจเรียกเป็นค่าน้ำหนักก็ได้ เช่น กันก็จะถูกปรับค่าในระหว่างการฝึกสอนข้อมูลทั้งที่สุดการฝึกสอนจะสืบสุกลงก็ต่อเมื่อมีการวัดว่าตัวกลางของกลุ่มหรือค่าน้ำหนักนั้นมีความคงที่แล้วตัวอย่างขึ้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน เช่น ผังการจัดเรียงตนเอง (Self organizing map)

การฝึกสอนแบบมีการสนับสนุน (Reinforcement Training) คือการฝึกสอนที่ตัวระบบโดยคุณมีอนว่าจะทราบเพียงว่าผิดหรือถูกแต่ค่าจริง ๆ นั้นไม่ทราบยกตัวอย่างเช่น การฝึกสอนสัตว์ในคณะละครสัตว์ถ้าสัตว์นั้นทำไม่ถูกต้องผู้ฝึกก็จะทำโทษกรณีทำถูกก็จะได้รับรางวัลในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อมูลเพื่อปรับค่าน้ำหนักโดยมีรายละเอียดของขั้นตอนวิธีดังนี้

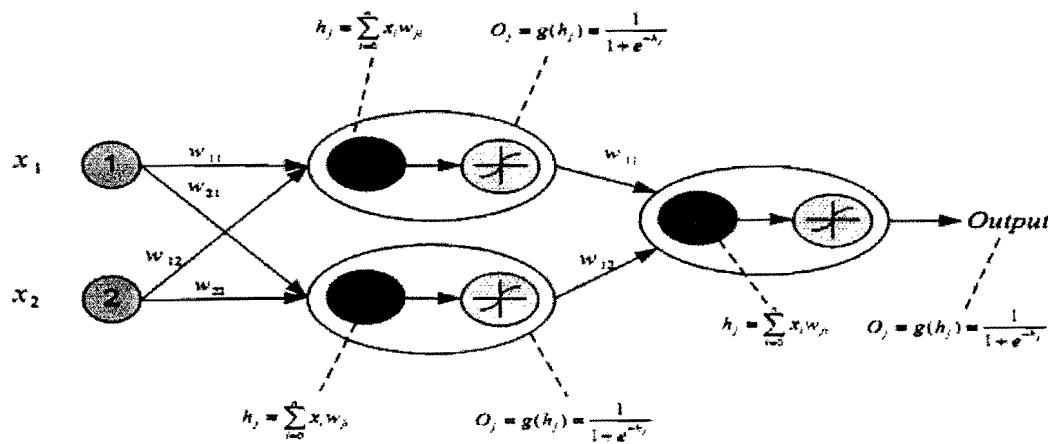
2.5.2.1 ขั้นตอนกระบวนการส่งผ่านไปข้างหน้า (Feed-Forward Computation)

2.5.2.2 ขั้นตอนกระบวนการคำนวนย้อนกลับ (Backward Computation)

2.5.2.3 ขั้นตอนกระบวนการปรับค่าน้ำหนัก (Weight Adjustment)

ขั้นตอนวิธีนี้จะเริ่มต้นโดยกำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้นให้กับโครงสร้างโมเดล (Initialize the weights) ซึ่งเป็นการกำหนดค่าน้ำหนักเชื่อมต่อในเครือข่ายของแบบจำลองใหม่ค่าน้อย ๆ หรืออาจเกิดจาก การสุ่มเป็นค่าตัวเลขที่มีค่าต่ำ ๆ และดำเนินการดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ขั้นตอนกระบวนการส่งผ่านไปข้างหน้า (Feed-Forward Computation) ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ขั้นตอนกระบวนการส่งผ่านไปข้างหน้า (Feed-Forward Computation)

จากภาพที่ 2.10 ขั้นตอนวิธีในการคำนวณโดยเริ่มจากป้อนชุดข้อมูลนำเข้าเข้าสู่โครงข่ายซึ่งข้อมูลนำเข้าทั้งหมดจะถูกคูณด้วยค่าน้ำหนักและนำรวมกันดังสมการที่ (2.4)

$$h_j = \sum_{i=0}^n x_i w_{ji} \quad (2.4)$$

จากสมการที่ 2.4 กำหนดให้

$h_j$  คือ ค่าผลรวมของผลคูณระหว่างค่าข้อมูลนำเข้าจากชั้นนำเข้าและค่าน้ำหนักสำหรับโหนดที่  $j$  ในชั้นซ่อน

$x_i$  คือ ค่าของข้อมูลนำเข้าตำแหน่งที่  $i$

$w_{ji}$  คือ ค่าน้ำหนักตำแหน่งที่เชื่อมระหว่างโหนดที่  $j$  ในชั้นซ่อนกับโหนดที่  $i$  ในชั้นนำเข้า

จากนั้นโครงข่ายจะนำค่าผลรวมที่ได้ ( $h_j$ ) มาผ่านฟังก์ชันแปลงถ่ายทอดข้อมูลแบบซิกมอยด์ดังสมการที่ (2.5)

$$O_j = g(h_j) = \frac{1}{1+e^{-h_j}} \quad (2.5)$$

จากสมการที่ 2.4 กำหนดให้

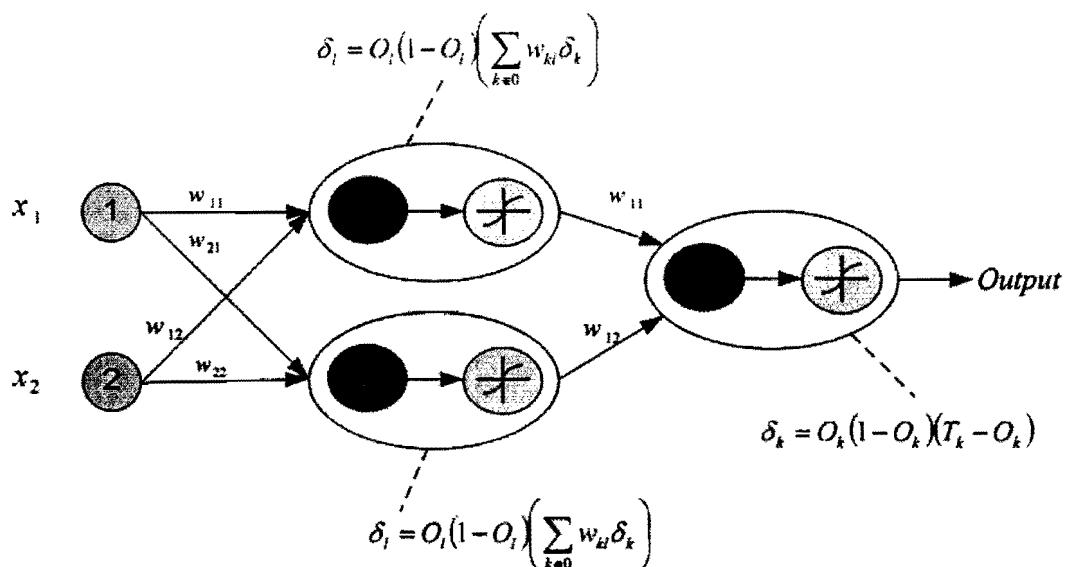
$h_j$  คือ ค่าผลรวมของผลคูณระหว่างค่าข้อมูลนำเข้าจากชั้นนำเข้าและค่าน้ำหนัก

$O_j$  คือ เป็นผลลัพธ์ของชั้นซ่อน และ  $j$  เป็นดัชนีของโหนดในชั้นซ่อน

เมื่อการคำนวณที่ชั้นซ่อนเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับชั้นผลลัพธ์เพื่อหาค่าคำตอบสุดท้ายซึ่งเป็นผลลัพธ์ของโครงข่าย และเมื่อข้อมูลซึ่งเป็นผลลัพธ์จากชั้นซ่อนถูกส่งมาถึงชั้นผลลัพธ์ก็จะเข้าสู่กระบวนการคำนวณเช่นเดียวกันกับในชั้นซ่อนดังสมการที่ (2.4) และสมการที่ (2.5) ตามลำดับจากนั้นจึงเปรียบเทียบคำผลลัพธ์ที่ได้ (Actual output) กับผลลัพธ์เป้าหมาย (Target) ถ้าค่าต่างกันจะเข้าสู่กระบวนการคำนวณย้อนกลับ (Backward Computation)

2) ขั้นตอนกระบวนการคำนวณข้อนกลับ (Backward Computation)

ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 ขั้นตอนกระบวนการคำนวณข้อนกลับ (Backward Computation)

ขั้นตอนกระบวนการคำนวณข้อนกลับ (Backward Computation)

ซึ่งเป็นการทำงานลักษณะแพร่ข้อนกลับเพื่อหาความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่ได้จริง (actual output) กับเป้าหมายหรือค่าที่ต้องการ (target or desired output) เพื่อใช้ในการปรับค่าน้ำหนักโดยจะมีการคำนวณสองส่วนคือชั้งขั้นข้อมูลนำเข้าไปยังชั้นซ่อนและชั้นซ่อนไปยังชั้นผลลัพธ์ดังสมการที่ 2.6 และ 2.7 ตามลำดับ

$$\delta_i = O_i(1 - O_i) \left( \sum_{k>i} w_{ki} \delta_k \right) \quad (2.6)$$

$$\delta_k = O_k(1 - O_k)(T_k - O_k) \quad (2.7)$$

จากสมการที่ 2.5 และ 2.6 กำหนดให้

$\delta_i$  คือ ค่าความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่คำนวณจากชั้นซ่อน

$\delta_k$  คือ ค่าความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่คำนวณจากชั้นผลลัพธ์

$O_i$  คือ ค่าผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากชั้นซ่อน

$O_k$  คือ ค่าผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากชั้นผลลัพธ์

$w$  คือ ค่าน้ำหนัก

$k$  คือ ดัชนีของโหนดในชั้นผลลัพธ์

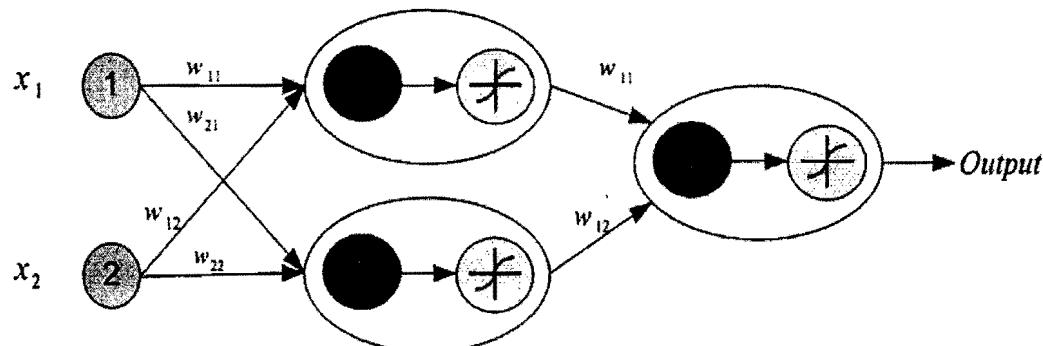
$l$  คือ ดัชนีของโหนดในชั้นซ่อน

$T_k$  คือ ค่าผลลัพธ์เป้าหมาย

การประยุกต์ใช้งานขั้นตอนวิธีแบบแพร่ย้อนกลับ (Back propagation Algorithm) ในขั้นตอนการส่งผ่านย้อนกลับ ซึ่งจะคำนวณในส่วนของชั้นผลลัพธ์ ก่อน เพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจากชั้นผลลัพธ์ต้องนำไปคำนวณในชั้นซ่อน ซึ่งคำทำที่ใช้คำนวณจะนำมาจากกระบวนการขั้นตอนวิธีการส่งผ่านไปข้างหน้าดังภาพที่ 2.1

3) กระบวนการปรับค่าน้ำหนัก (Weight Adjustment) ดังภาพที่ 2.12

$$w_{ji} = w_{old} + \Delta w_{ji} \quad \text{where } \Delta w_{ji} = \eta \delta_j x_i$$



ภาพที่ 2.12 กระบวนการปรับค่าน้ำหนัก (Weight Adjustment)

ขั้นตอนนี้เป็นการทำงานเพื่อปรับปรุงค่าน้ำหนักให้ได้ค่าน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับคำนวณผลลัพธ์ของโครงข่ายที่ถูกต้องโดยดำเนินการกับค่าน้ำหนักที่อยู่ระหว่างชั้นซ่อนกับชั้นผลลัพธ์และระหว่างชั้นนำเข้ากับชั้นซ่อนดังสมการที่ (2.8) และ (2.9) ตามลำดับ

$$w_{ji} = w_{old} + \Delta w_{ji} \quad (2.8)$$

จากสมการที่ 2.8 กำหนดให้

$w_{ji}$  ค่าน้ำหนักใหม่

$w_{old}$  ค่าน้ำหนักเดิม

$\Delta w_{ji}$  ส่วนต่างของค่าน้ำหนัก

$$\Delta w_{ji} = \eta \delta_j x_{ji} \quad (2.9)$$

จากสมการที่ 2.9 กำหนดให้

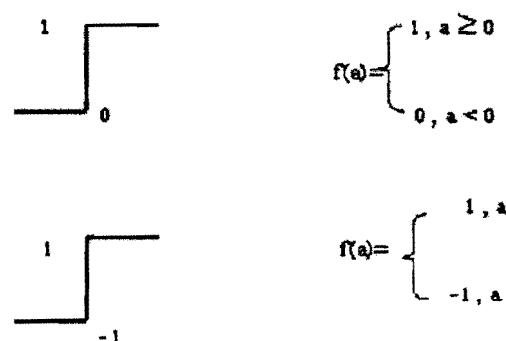
$\eta$  ค่าอัตราการฝึกสอน (Learning rate)

$\delta_j$  ค่าความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่คำนวณจากชั้นผลลัพธ์สำหรับกรณีที่ปรับค่า  
น้ำหนักระหว่างชั้นซ่อนกับชั้นผลลัพธ์หรือค่าความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่คำนวณจากชั้นซ่อนกรณี  
ที่ปรับค่าน้ำหนักระหว่างชั้นข้อมูลนำเข้ากับชั้นซ่อน

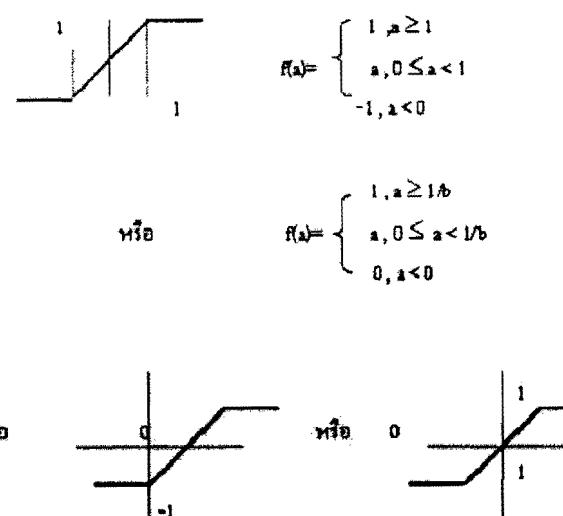
$x_{ji}$  ค่าข้อมูลเข้าของชั้นนำเข้ากรณีที่ปรับค่าน้ำหนักระหว่างชั้นข้อมูลนำเข้ากับชั้น  
ซ่อนหรือผลลัพธ์ของชั้นซ่อนสำหรับกรณีที่ปรับค่าน้ำหนักระหว่างชั้นซ่อนกับชั้นผลลัพธ์

### 2.5.3 พังก์ชันกระตุ้น (Activation Function)

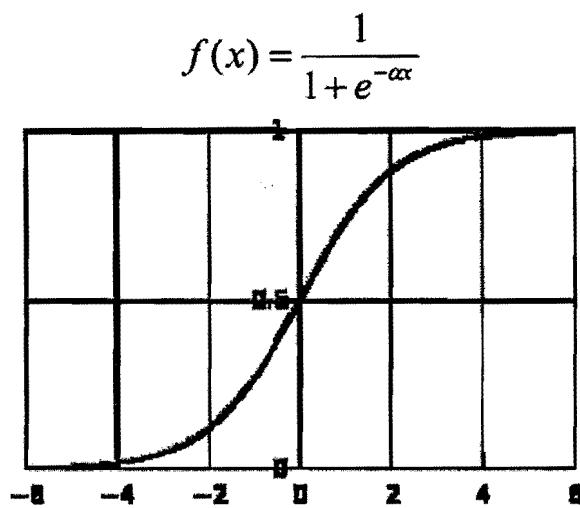
ในกระบวนการทำงานของโครงข่ายจะต้องระบุพังก์ชันของการแปลงค่าสัญญาณ  
รวมของหน่วยในชั้นอินพุตซึ่งเรียกว่าพังก์ชันกระตุ้น (Activation function) ซึ่งมีรูปแบบหลากหลาย  
แตกต่างกัน ไป เช่น พังก์ชันเชิงเส้น (Linear function) พังก์ชันแบบขั้นบันได (step function) พังก์ชัน  
เลขชี้ยกกำลัง (Exponential function) หรือพังก์ชันที่มีลักษณะเป็นพังก์ชันเชิงเดียวแบบไม่ลด  
(Monotonic Nondecreasing Function) เช่นพังก์ชันซิกโนไซด์ (Sigmoid function) พังก์ชันกระตุ้นนี้  
หลายชนิดแต่نيยมใช้อยู่ 3 แบบดังแสดงในภาพที่ 2.14 – 2.16



ภาพที่ 2.13 พังก์ชันแบบ Threshold



ภาพที่ 2.14 พังก์ชันแบบ Linear



ภาพที่ 2.15 พังก์ชันซิกมอยด์ (Sigmoid function)

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีย์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบเพรียบอันดับเบรียบเทียบกับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจดังนี้

ปฏิยากร โภคถุง (2551) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ทำการพัฒนาระบบต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการวิเคราะห์ภาวะตัวรับชอร์โนนของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมและอัตราการอยู่รอดของผู้ป่วย

มะเร็งเต้านมในโรงพยาบาลเพื่อจำแนกระดับภาวะการรับสาร์โนนสำหรับแนวทางการรักษาเพื่อใช้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านคลินิก โดยรวมรวมข้อมูลผู้ป่วยเพศหญิงที่มีผลวินิจฉัยโรคมะเร็งเต้านมและเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลขอนแก่นและเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจง่ายต่อความเข้าใจและนำไปใช้ได้จริงโดยเฉพาะการทำนายการแพร่กระจายของมะเร็งเต้านมไปยังต่อมน้ำเหลือง

ขวัญฤทธิ์ แซ่ลื้น และณัฐรี อุดอกฤษฎ์ (2552) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบการพยากรณ์ความต้องการโลหิตโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลการเบิกใช้โลหิตภายในโรงพยาบาล และการโอนโลหิตระหว่างโรงพยาบาล โดยประสิทธิภาพของระบบวัดจากความเที่ยงตรงของการพยากรณ์ โดยสามารถพยากรณ์ได้ในระยะเวลา 1 ปี

สุรเดช บุญลือ, ทາพิกา คำมานาถ และกัลยา แก้วแสน (2552) วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ได้ทำการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจากการคุยว่าโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร์กัลับ เพื่อพัฒนาระบบวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจากการคุยว่าโดยโครงข่ายประสาทเทียมข้อมูลที่นำมาใช้ได้มาจากการศูนย์ควบคุมโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์โรงพยาบาลบางรัก ที่มีวิจัยนี้ได้ใช้สองเทคนิคในการพัฒนาระบบรวมกันคือ การประเมินผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียมแบบข้อนกัลับ โดยมีการสอนให้มีการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบเพื่อให้สตรีทั่วไปสามารถวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจากการคุยว่าได้โดยตนเอง การวินิจฉัยของระบบจะช่วยแนะนำวิธีการป้องกันโรคที่เกิดจากการคุยว่าที่พิเศษ รวมถึงการคุ้มครองรักษาสุขภาพภายใต้ช่องคลอดอย่างถูกต้องและหากพบว่ามีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ระบบสามารถให้คำแนะนำการรักษาเบื้องต้นและสถานที่ซึ่งทำการรักษาโรคที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้งานได้

กิตติพล วิแสง, สิรภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา และค้ารัณ สุนติ (2552) มหาวิทยาลัย ขอนแก่น ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน โดยตัวแบบที่ใช้ศึกษาคือ ตัวแบบ Back-propagation Neural Networks, Radial Basis Function Network และตัวแบบ Naïve Bayes รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงและลำดับของปัจจัยเสี่ยงสามารถตัดสินได้จากตัวแบบที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปสร้างเป็นแบบประเมินความเสี่ยงโรคเบาหวานโดยไม่ต้องอาศัยการตรวจเลือดได้ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการประเมินตนเอง

นงเยาว์ ในอรุณ และพรวนี สิทธิเดช 2554 มหาวิทยาลัยเรศwor ได้ทำการจำแนกผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดและโรคหัวใจแบบอื่น โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม แบบแพร์กัลับ และเคนเนียร์เรสเนเบอร์ ประเมินผลร่วมกับข้อมูลการตรวจจากห้องปฏิบัติการ โดยสามารถจำแนกผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจขาดเลือดกับผู้ป่วยโรคหัวใจแบบอื่นได้ และเป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยแพทย์เป็นอย่างมาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและเทคนิคต้นไม้คัดสินใจในการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้ศาสตร์โภนิโภพารี และชุดค่านของงานวิจัยนี้คือ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลการรักษาโดยศาสตร์แพทย์ทางเลือก

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โภมิโภพารีย์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลาຍชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อมูลเบริกนกับเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งอ้างอิงทฤษฎีจากบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 3.1 การรวบรวมข้อมูล
- 3.2 การกำหนดค่าข้อมูล
- 3.3 การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 การวัดประสิทธิภาพแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

#### 3.1 การรวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่มารับการรักษาโดยใช้ศาสตร์โภมิโภพารีย์ ในโรงพยาบาลสำโรงทาน จ.สุรินทร์ ซึ่งแต่ละรายจะมีข้อมูลการรักษาหลาຍครั้งโดยรวมรวมข้อมูลทั้งหมดจำนวน 200 ระเบียน จากแบบฟอร์มข้อมูลผู้ป่วยดังตัวอย่างแบบฟอร์มในภาพที่ 3.1

ใบชาร์ตเบื้องต้นแพทย์แผนธิน โรงพยาบาลอุบลราชธานี												
ชื่อ - สกุล .....	เพศ .....	HN .....	AN .....	อายุ .....	ปี 月 วัน .....	ชั้นเรียน .....	.....	.....	.....			
ที่อยู่ / บ้านเลขที่ .....												
อาการร้าวท้าย .....												
ประวัติการรักษา .....												
รายการของยา .....												
B/P ..... mmHg. ผู้ชายปก ..... Kg. ผู้หญิง ..... Cm. PR. ..... RR. ..... T. .... °C												
น้ำดื่มก่อนอาหาร <input type="radio"/> อ่อน <input type="radio"/> ความเย็น <input type="radio"/> ความเย็น <input type="radio"/> ความร้อน <input type="radio"/> ไฟ												
กินอาหารชิ้นใหญ่ <input type="radio"/> อ่อน <input type="radio"/> กลาง <input type="radio"/> หัว <input type="radio"/> กดง่วง <input type="radio"/> เด่น <input type="radio"/> อ่อน <input type="radio"/> ฟื้น <input type="radio"/> ตื้น												
น้ำดื่มน้ำแข็ง <input type="radio"/> ความเย็น <input type="radio"/> 甘蔗水 <input type="radio"/> ร้อน <input type="radio"/> เมื่อง <input type="radio"/> แห้ง <input type="radio"/> หวาน <input type="radio"/> หวาน <input type="radio"/> หวาน <input type="radio"/> หวาน												
การตรวจทางการรักษา .....												
คะแนนความเจ็บปวด	คะแนนความอ่อนแรง									มุมการเคลื่อนไหว		
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	ข้าง	ขวา
<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border-top: 1px solid black;"/>		
ร้านค้า .....												
น้ำดื่มอื่นๆ <input type="radio"/> กะทูลูกไก่ <input type="radio"/> กะบงกระปุก <input type="radio"/> นมหวานชื่น												
บริการอื่นๆ <input type="radio"/> ห้องน้ำ												
WESTERN Dx. ....	TCM Dx. ....									แพทย์ .....		

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มการซักประวัติผู้ป่วย

โดยผู้ป่วยจะได้รับการซักประวัติเกี่ยวกับอาการสำคัญที่มาพบแพทย์ ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต (เช่น โรคประจำตัว ประวัติเคยได้รับการผ่าตัด ประวัติการแพ้ยา เป็นต้น) และประวัติการเจ็บป่วยในปัจจุบัน (เช่น อาการสำคัญที่มาพบแพทย์) นอกจากนั้นผู้ป่วยยังจะได้รับการประเมินทางค้านจิตใจด้วย จากนั้นประวัติผู้ป่วยจะถูกบันทึกลงในแบบฟอร์มผู้ป่วยโดยมีไอพอดที่ช่วยให้ถูกต้องและรวดเร็ว สำหรับผู้ป่วยรายนี้ควรที่จะใช้ขานิดคลึงจะเหมาะสมมากที่สุด ตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยและการรักษาเป็นดังนี้

### 3.1.1 ข้อมูลประวัติส่วนบุคคล

3.1.1.1 ชื่อ นามสกุล อายุ อายุชีพ ลักษณะงานที่ทำที่คิดว่าอาจมีผลต่อการเจ็บป่วย

3.1.1.2 อาการสำคัญ/ความเจ็บปวดในปัจจุบัน ระบุตามลำดับอาการหลักที่รบกวน และอาการอื่น ๆ ทั้งหมด อาการเกิดตั้งแต่เมื่อไร สาเหตุที่คาดว่าทำให้เกิดโรค การรักษาหรือยาที่กิน หรืออื่น ๆ ที่ต้องการบอกเล่า เช่น ปวดขา 2 ข้าง เวลาเดินขึ้นบันได เดินขึ้นที่สูง ๆ ต่ำ ๆ ถ้าเดินที่เรียบ ๆ จะไม่ปวด เวลาปวดจะเริ่มจากเข่าก่อน แล้วจึงปวดด้านข้างนาที่ลูกสะบ้าถ้าเดินไปสักพักจะปวดลดลง แต่ก็ไม่หายปวด เป็นต้น

3.1.1.3 ประวัติความเจ็บป่วยในอดีต (ปัจจุบันไม่มีอาการแล้ว) เคยเป็นโรค/มีอาการเป็นอย่างไร/กี่ปีมาแล้ว (ระบุทั้งหมด) เช่น เป็นโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมเป็นต้น

3.1.1.4 ประวัติการเจ็บป่วยในอดีตของบรรพบุรุษ (พ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย) เช่น พ่อเคยเป็นโรคหัวใจ แม่เคยเป็นโรคความจำเสื่อม เป็นต้น

### 3.1.2 ข้อมูลด้านจิตใจและภาวะอารมณ์

3.1.2.1 นิสัย (โดยทั่วไปเป็นคนนิสัยอย่างไร) เช่น ชอบความสงบ ไม่คื็มเหล้า ไม่สูบบุหรี่ (แต่ก่อนเคยแต่เด็กนานกว่า 20 ปีแล้ว) เป็นต้น

3.1.2.2 การควบคุมอารมณ์ (เป็นอย่างไรโดยเฉพาะเวลาโทรศัพท์ออกอย่างไร) เช่น เวลาโนโหก็จะมีต่อว่า พอดีว่าได้จะหายโนโห เป็นต้น

3.1.2.3 ความต้องการคนเอาอกเอาใจ (ต้องการ หรือชอบคนดูแลแก้ปัญหาด้วย) เช่น รู้สึกดีเวลา mimic ความอุ้มใส่ ลูกก็อุ้มแลดี เป็นต้น

3.1.2.4 เพื่อน/ การเข้าสังคม (ชอบทำกิจกรรมหรือไปไหนมาไหนคนเดียว หรือไปกับเพื่อน ฯลฯ) เช่น ไปไหนมาไหนกับเพื่อนสนิทที่รู้ใจ เป็นต้น

### 3.1.3 ข้อมูลสังคมและที่ว่าไป

3.1.3.1 อาหารโปรด เช่น อาหารประเภทตุ๋น อาหารประเภทปลา ขนมหวาน เป็นต้น

3.1.3.2 อาหารอะไรที่รับประทานไม่ได้ (อาจเป็นของชอบ แต่กินแล้วรู้สึก หรือทำให้ไม่สบาย/มีผลต่อสุขภาพ) เช่น อาหารรสจัด เช่น มัน เครื่อง เบี้ยว เป็นต้น

3.1.3.3 ความกระหายน้ำ (กระหายน้ำง่าย/ไม่กระหาย ปริมาณน้ำที่ดื่ม ในแต่ละวัน) เช่น กระหายน้ำบ่อย

3.1.3.4 สมควรอย่างไรที่ทำให้อาการแย่ลงบ้าง เช่น บรรยายกาศ เสียงดัง อีกทีก รุนแรง ร้อนมาก ๆ เป็นต้น

### 3.1.4 ข้อมูลการรักษา

3.1.4.1 การให้ยา.rักษาเป็นกุญแจ และยาในกุญแจนี้จะต้องเหมาะสมกับร่างกายเรา ด้วยถึงจะเข้าไปทำการรักษาได้ เช่น อาการข้างต้น หนอเลือกที่จะให้ Rhus toxicodendron 21/40 Calcarea fluorica 21/34 Rhododendron 26/38

3.1.4.2 ติดตามอาการทุก 1 เดือนและรายงานผลการรักษา เช่น หลังรับยา มีอาการปวดตึงกล้ามเนื้อน้อยลง เข้าที่เคยปวดตอนนี้ปวดน้อยลง เป็นต้น

### 3.2 กำหนดค่าข้อมูล

ข้อมูลผู้ป่วยที่รวบรวมได้จะถูกกำหนดค่าข้อมูลตามคุณลักษณะที่กำหนดขึ้นจำนวน 10 คุณลักษณะ (Attribute) โดยอาศัยจากข้อมูลการซักประวัติเพื่อนำข้อมูลที่แปลงค่าแล้วไปประมวลผลด้วยแบบจำลองโครงข่ายประชากรเทียนและแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1 คุณลักษณะ (Attribute) และค่าของคุณลักษณะสำหรับอธิบายข้อมูลการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม**

ลำดับที่	คุณลักษณะ	ค่าคุณลักษณะสำหรับแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	ค่าคุณลักษณะสำหรับแบบจำลองโครงข่ายประชากรเทียน
1	ดัชนีมวลกาย (BMI)	น้อยกว่า 18.5=0 (18.5 - 24.9=1) (25-29.9=2) (30-34.9=3) (35-39.9=4) (40 ขึ้นไป=5)	น้อยกว่า 18.5=0 (18.5 - 24.9=1) (25-29.9=2) (30-34.9=3) (35-39.9=4) (40 ขึ้นไป=5)
2	ปวดข้อเข่า,เมื่อย,ตึงที่น่องและข้อพับเข่า	(ไม่มี=0) (มี=1)	(ไม่มี=0) (มี=5)
3	ขาดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่	(ไม่ขาด=0) (ขาด=1)	(ไม่ขาด=0) (ขาด=5)
4	ข้อเข่าบวมมีน้ำในข้อ	(ไม่มี=0) (มี=1)	(ไม่มี=0) (มี=5)
5	เข้าคดผิดรูปร่างหรือเข่าโก่ง	(ไม่คดหรือไม่โก่ง=0) (คดหรือโก่ง=1)	(ไม่คดหรือไม่โก่ง=0) (คดหรือโก่ง=5)
6	โรคประจำตัว	(ไม่มี=0) (มี=1)	(ไม่มี=0) (มี=5)
7	เคยรับยาแพทเทีย์phenปัจจุบันมาก่อน	(ไม่เคย=0) (NSAIDS=1) (STEROID=2)	(ไม่เคย=0) (NSAIDS=2.5) (STEROID=5)

ตารางที่ 3.1 คุณลักษณะ (Attribute) และค่าของคุณลักษณะสำหรับอธินายชื่อ拿出การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม (ต่อ)

ลำดับที่	คุณลักษณะ	ค่าคุณลักษณะสำหรับแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	ค่าคุณลักษณะสำหรับแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม
8	รักษาโดยให้ยาโสมิโอลาร์กีน	(Symphytum30c=0) (Symp+arn+ruta30c=1)	(Symphytum30c=0) (Symp+arn+ruta30c=5)
9	จำนวนครั้งที่มารับยาโสมิโอลาร์กีน	(0 ครั้ง=0) (1 ครั้ง =1) (2 ครั้ง = 2)	(0 ครั้ง=0)(1 ครั้ง =2.5)(2 ครั้ง = 5)
10 (Target)	ระดับความเจ็บปวด(pain score)	(ระดับความเจ็บปวด 1-5 =improve) (ระดับความเจ็บปวด 6-10 =not improve)	(ระดับความเจ็บปวด 1-5 =improve) (ระดับความเจ็บปวด 6-10 =not improve)

นอกจากรายชื่อ拿出ที่จะนำมาประมาณผลค่าวัยแบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียมจะถูกปรับให้มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกัน (*Normalization*) คือ 0 ถึง 5 ด้วยสูตรการคำนวณดังนี้

สูตรในการคำนวณ

$$X_{\text{new}} = \frac{X_{\text{old}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \times 5$$

โดย  $X_{\text{new}}$  คือ ค่าข้อมูลใหม่ที่ทำการอนุมัติໄลด์ (*Normalization*) แล้ว

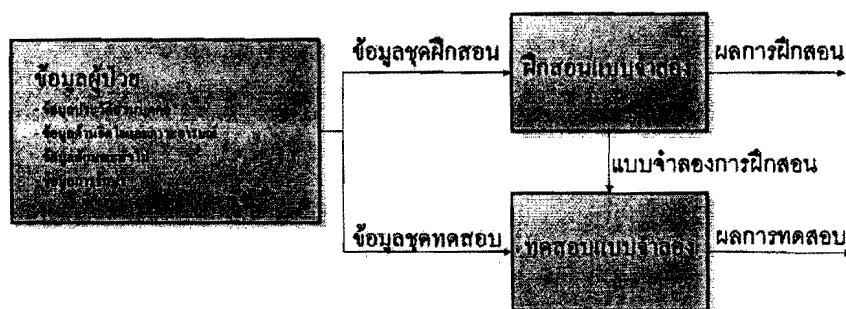
$X_{\text{old}}$  คือ ค่าคุณลักษณะเดิม

$X_{\text{min}}$  คือ ค่าคุณลักษณะที่มีค่าน้อยที่สุด

$X_{\text{max}}$  คือ ค่าคุณลักษณะที่มีค่ามากที่สุด

### 3.3 การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูล

พัฒนาแบบจำลองโดยประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและเทคนิคด้านไม้คัดสินใจเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาภูมิภาค โกรข้อเข่าเสื่อมข้อมูลของผู้ป่วยถูกแบ่งเป็น 2 ชุดคือ ข้อมูลฝึกสอน และข้อมูลทดสอบ ในอัตราส่วนร้อยละ 80:20 ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยแบบจำลองจะถูกฝึกสอนด้วยชุดข้อมูลฝึกสอนแล้วได้ผลการฝึกสอนและแบบจำลองจากการฝึกสอน จากนั้นแบบจำลองจะถูกทดสอบโดยประมาณผลกับข้อมูลชุดทดสอบจนได้ผลการทดสอบดังแสดงในภาพที่ 3.2 ซึ่งแบบจำลองจะถูกสร้างจำนวน 2 แบบจำลอง โดยแบบจำลองแรกถูกพัฒนาโดยโครงข่ายประสาทเทียม และใช้เทคนิคด้านไม้คัดสินใจสร้างแบบจำลองที่สอง แล้วปรับเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโกรข้อเข่าเสื่อม



ภาพที่ 3.2 แนวคิดการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโกรข้อเข่าเสื่อม

ตารางที่ 3.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูลสำหรับฝึกสอนและทดสอบแบบจำลอง

ชุดข้อมูล	จำนวนข้อมูลที่ผู้ป่วยมีอาการเดี๋ยวนี้	จำนวนข้อมูลที่ผู้ป่วยมีอาการไม่เดี๋ยวนี้
ชุดข้อมูลฝึกสอน	79	81
ชุดข้อมูลทดสอบ	27	13

ทั้งนี้ในการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้เครื่องมือสำเร็จรูปคือ โปรแกรม WEKA เวอร์ชัน 3.6.9 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.3.1 แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

การออกแบบโครงข่ายจะพิจารณาจากจำนวนข้อมูลป้อนเข้าโครงข่าย จำนวนชั้นช่อง จำนวนโหนดในชั้นช่อง และจำนวนโหนดในชั้นผลลัพธ์เป็นหลัก ซึ่งจะต้องทำการหาค่าให้เหมาะสมกับโครงข่ายมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

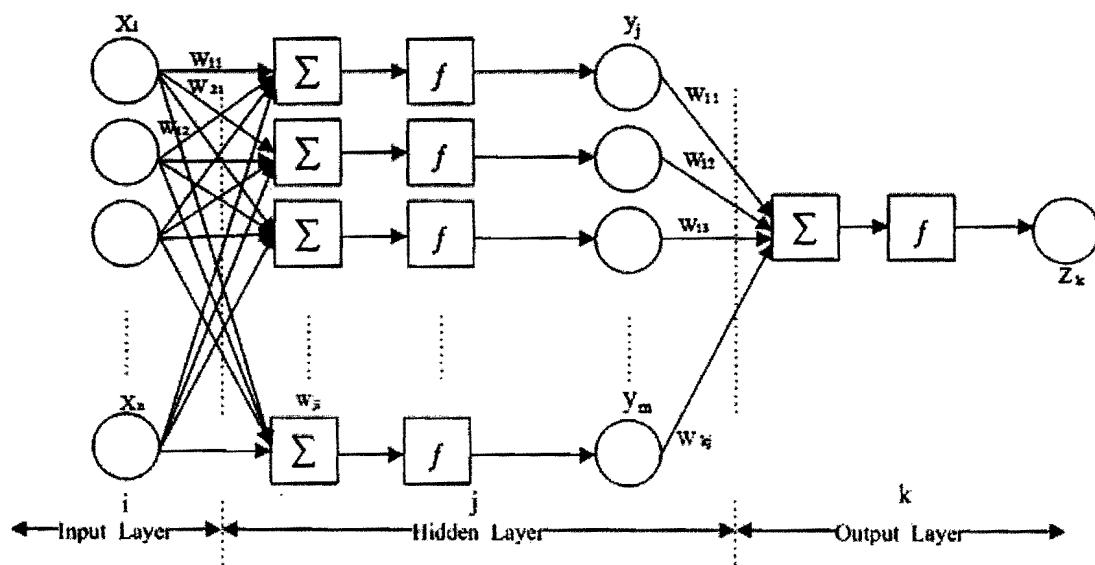
3.3.1.1 ข้อมูลป้อนเข้าที่เหมาะสม คือ ข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูลตามตารางที่ 3.1

3.3.1.2 การหาจำนวนชั้นช่องที่เหมาะสม โครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ในการศึกษารังนี้ จะใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียมที่มี 3 ชั้น ซึ่งประกอบไปด้วย ชั้นข้อมูลเข้า 1 ชั้น (1 input layer) ชั้นช่อง 1 ชั้น (1 hidden layer) และชั้นข้อมูลออกหรือชั้นผลลัพธ์ 1 ชั้น (1 output layer) ดังตัวอย่างโครงข่ายประสาทเทียมในภาพที่ 3.3

โดยที่

$$h_j = \sum_{i=1}^n w_{ji} x_i$$

$$f(h_j) = \frac{1}{1+e^{-h_j}}$$



ภาพที่ 3.3 ลักษณะของ โครงข่ายประสาทเทียม

$w_{ji}$  = ค่าถ่วงน้ำหนักชั้นซ่อน(hidden layer)  
 $w_{kj}$  = ค่าถ่วงน้ำหนักชั้นผลลัพธ์(output layer)  
 $h_j$  = ชั้นซ่อน(hidden layer)  
 $o_k$  = ชั้นผลลัพธ์(output layer)  
 $x_i$  = ข้อมูลป้อนเข้า(input data) คือ ลักษณะของการและข้อมูลการรักษา ได้แก่ BMI ปีกข้อเข่า เมื่อย ตึงที่น่องและข้อพับเข่า ขัดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่ จำนวนครั้งที่มารับยาโอมิโอะพาเรีย์ เป็นต้น

$m$  = จำนวนโอนดในชั้นซ่อน  
 $n$  = จำนวนข้อมูลป้อนเข้า คือ ลักษณะจำนวน 9 ลักษณะ  
 $y_j$  = ผลลัพธ์ของชั้นซ่อน คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากชั้นซ่อน  
 $z_k$  = ผลลัพธ์(output)

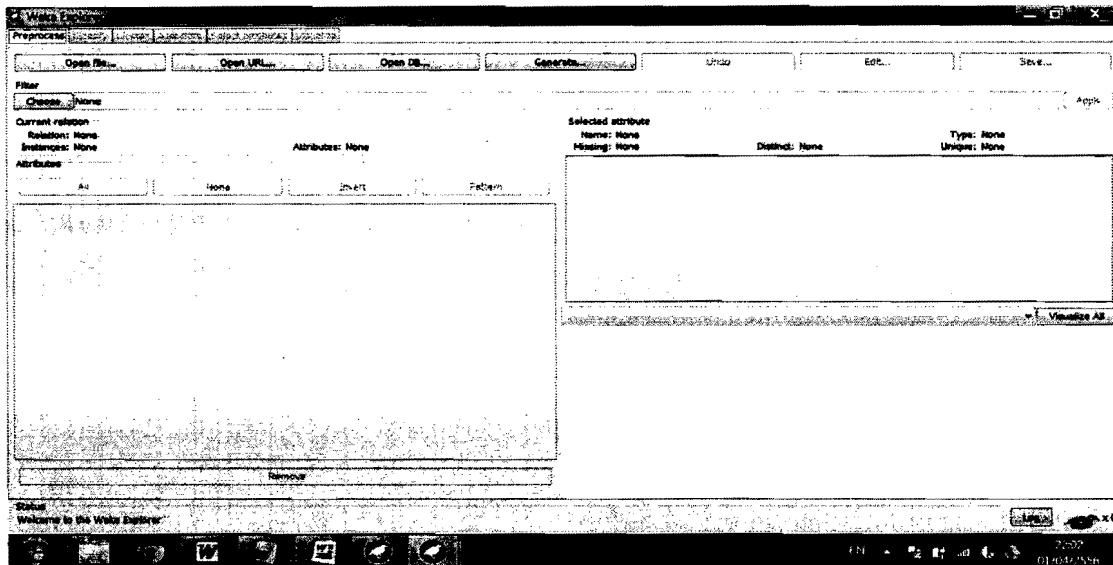
การหาจำนวนโอนดในชั้นซ่อนที่เหมาะสม โครงสร้างของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมประกอบด้วยโอนดในชั้นนำเข้าจำนวน 9 โอนดซึ่งสอดคล้องกับจำนวนคุณลักษณะลำดับที่ 1 ถึง 9 ส่วนในชั้นซ่อนจะเริ่มจาก 5 โอนดแล้วค่อยเพิ่มจำนวนทีละหนึ่งจนกว่าจะได้ผลการทดลองที่เหมาะสมโดยใช้จำนวนโอนดในชั้นซ่อนน้อยที่สุด และในชั้นผลลัพธ์มี 2 โอนด โดยผลลัพธ์ที่ต้องการจากแบบจำลองคือผู้ป่วยมีแนวโน้มอาการดีขึ้น (มีระดับความเจ็บปวด 1-5) หรืออาการไม่ดีขึ้น ขึ้น (มีระดับความเจ็บปวด 6-10)

การหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม(อัตราการเรียนรู้ ค่าถ่วงน้ำหนัก) พารามิเตอร์ที่สำคัญในการสร้างตัวแบบคือค่าถ่วงน้ำหนัก และอัตราการเรียนรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเกิดค่าความผิดพลาด(error) ของโครงข่าย โดยค่าถ่วงน้ำหนักไม่ควรมีค่าให้ญี่นาเกนก จะเป็นผลทำให้ค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชัน การแปลงค่าแบบฟังก์ชันซิกมอยด์มีค่าเล็กมาก เรียกว่าอยู่ในย่านของการอิ่มตัว(saturationRegion) แต่ถ้าค่าน้ำหนักนั้นมีค่าเล็กเกินไป จะทำให้ค่าที่จะส่งไปยังโอนดในชั้นซ่อน หรือโอนดในชั้นผลลัพธ์ จะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้การเรียนรู้ทำได้ช้า โดยทั่วไปค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้นจะสูงค่าระหว่าง -0.5 ถึง 0.5 (หรือระหว่าง -1 ถึง 1 ตามความเหมาะสม) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะกำหนดค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นและช่วงการปรับเปลี่ยนค่าโดยปรับครั้งละ 0.1

ขั้นตอนในการปรับพารามิเตอร์ของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม เมื่อทำการนำเข้าข้อมูลที่เหมาะสมเข้าสู่ โปรแกรม weka 3.6.9 แล้วจึงทำการปรับค่าพารามิเตอร์ โดยทำการกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning rate) เท่ากับ 0.3 ปรับจำนวนโอนดชั้นซ่อน

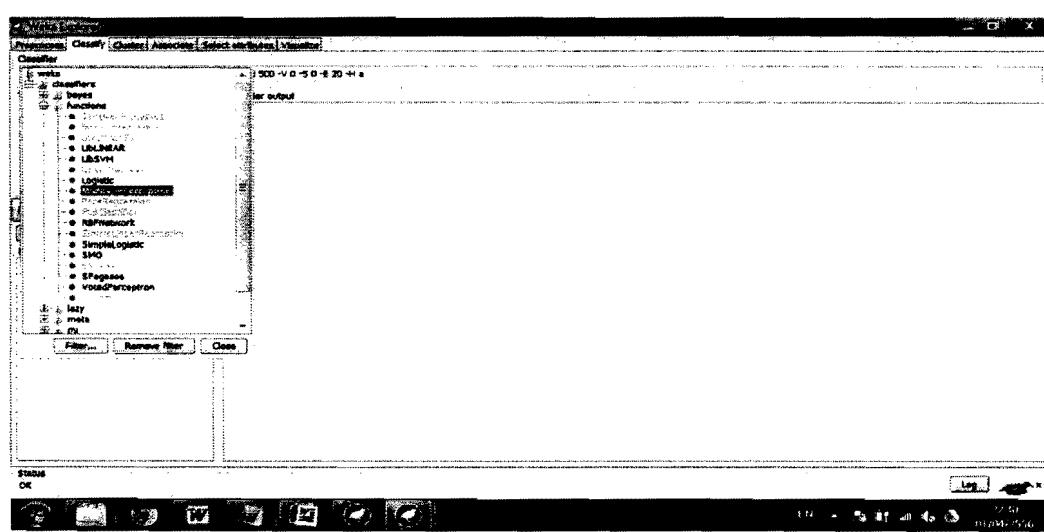
(Hidden Layer) จาก 5 โหนดไปจนถึง 9 โหนดและปรับค่าการวนซ้ำของการสอน (training time) เท่ากับ 10,000 รอบ ดังแสดงในภาพที่ 3.4 – 3.9

1) เปิด Weka > เลือก Explorer > กดปุ่ม Open file...>เลือกไฟล์ D:\..\train\_NN.csv เพื่อนำเข้าชุดข้อมูลฝึกสอนชื่อไฟล์ “train\_NN.csv” ดังแสดงในภาพที่ 3.4



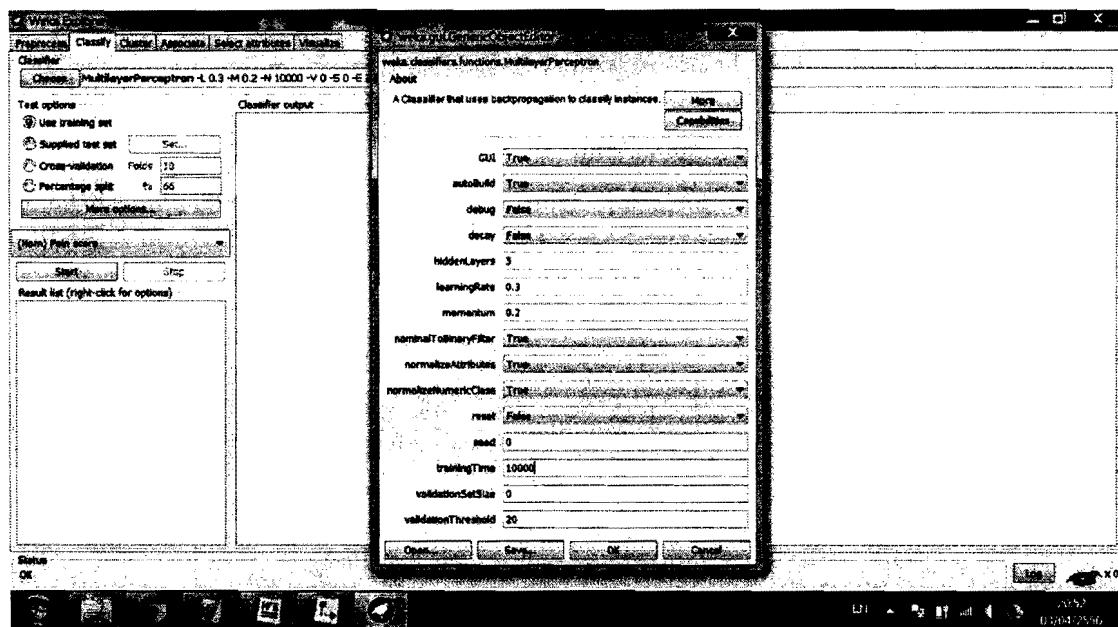
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนนำเข้าสู่โปรแกรม Weka และวิธีการนำเข้าข้อมูล

2) หลังจากนำเข้าข้อมูลขั้นตอนต่อไปคือ คลิกที่ Tab Classify > กดปุ่ม Choose > เลือก classifiers > เลือก functions > เลือก Multilayer Perceptron ดังแสดงในภาพที่ 3.5



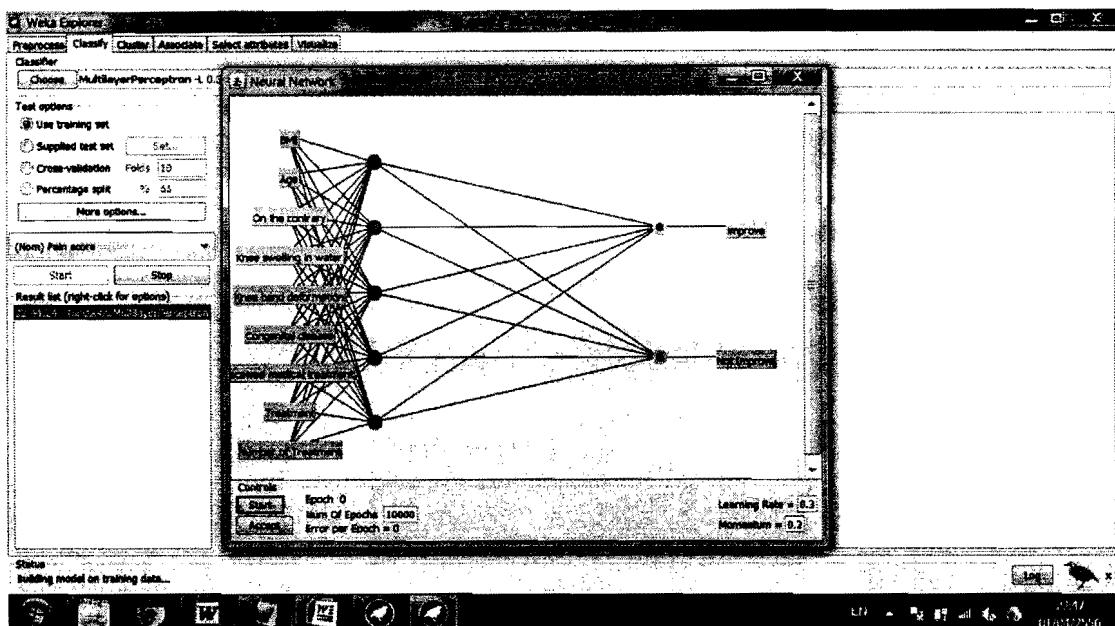
ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการเรียกใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

3) คลิกเลือกที่ More options... เพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ ในที่นี่ทำการกำหนดอัตราการเรียนรู้ (Learning rate) เท่ากับ 0.3 และปรับจำนวนโหนดชั้นซ่อน(Hidden Layer) จาก 5 โหนดและปรับค่าการวนซ้ำของการสอน (training time) เท่ากับ 10,000 รอบ เป็นค่าเริ่มต้นในการเปรียบเทียบความถูกต้อง ดังแสดงในภาพที่ 3.6



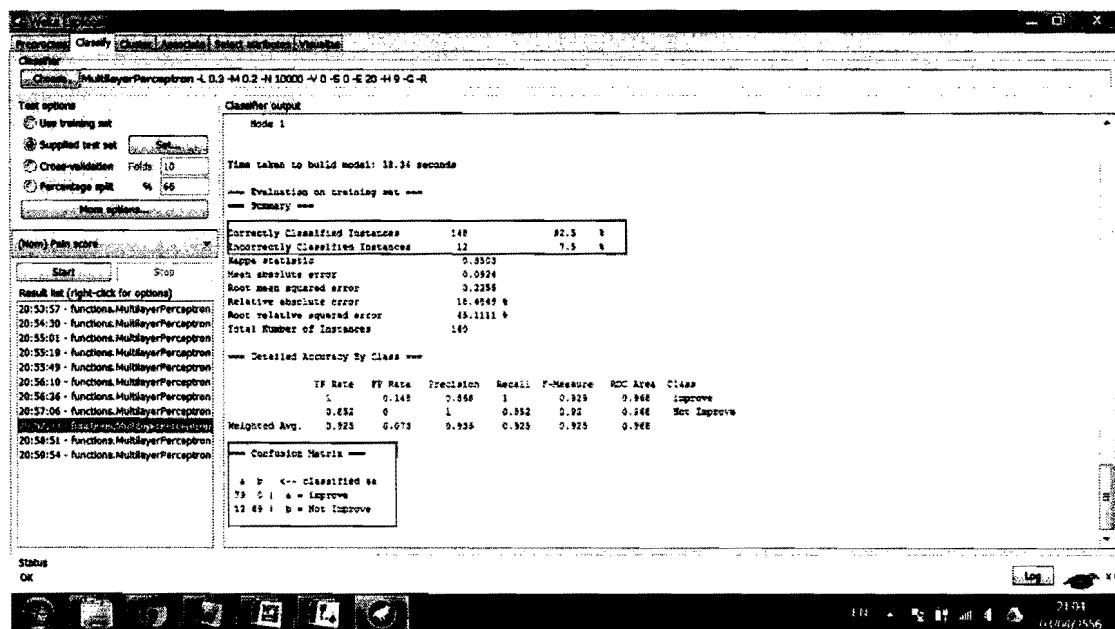
ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนวิธีการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียม

4) คลิกเลือกที่ Use training set เพื่อใช้ชุดข้อมูลฝึกสอนทำการเรียนรู้ และหาค่าร้อยละความถูกต้อง > คลิก start > คลิก Accept ดังแสดงในภาพที่ 3.7



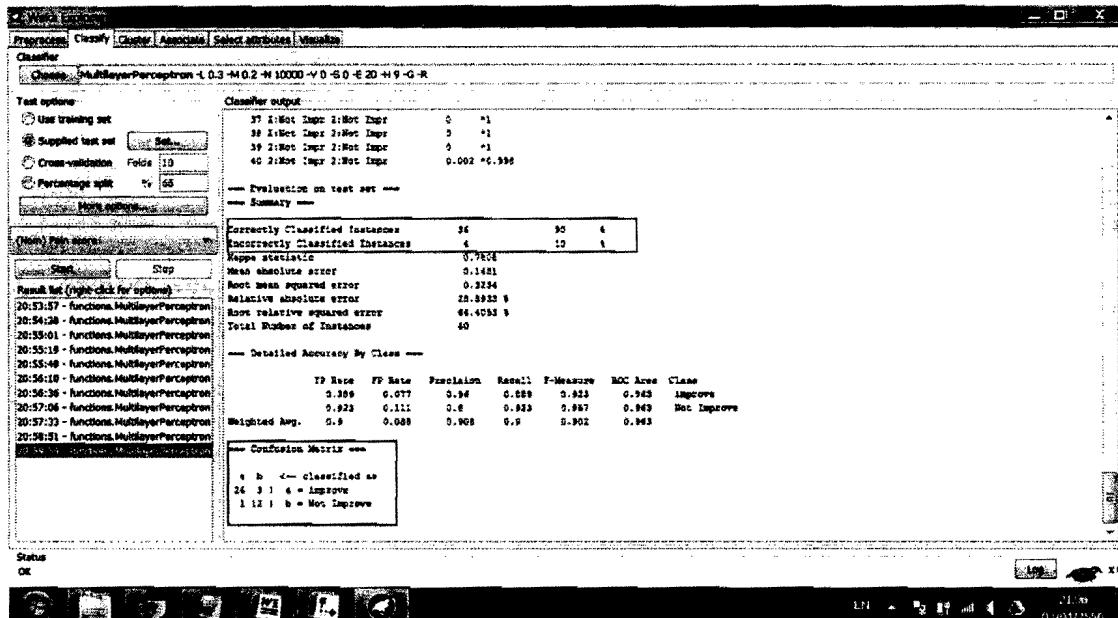
ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนเรียนรู้ของชุดข้อมูลฝึกสอนของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

5) ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลฝึกสอนตารางการประเมินผลลัพธ์ (Confusion matrix) ดังแสดงในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลฝึกสอนของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

6) หลังจากที่ได้ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลฝึกสอน ขั้นตอนต่อไปคือ นำชุดข้อมูลทดสอบมาทดสอบชื่อไฟล์ “test\_NN.csv.” โดย คลิกเลือกที่ Supplied test set > คลิกเลือก openfile > D:\..\test\_NN.csv > คลิก start > คลิก Accept > ผลลัพธ์ที่ได้คือร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบตารางการประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ดังแสดงในภาพที่ 3.9



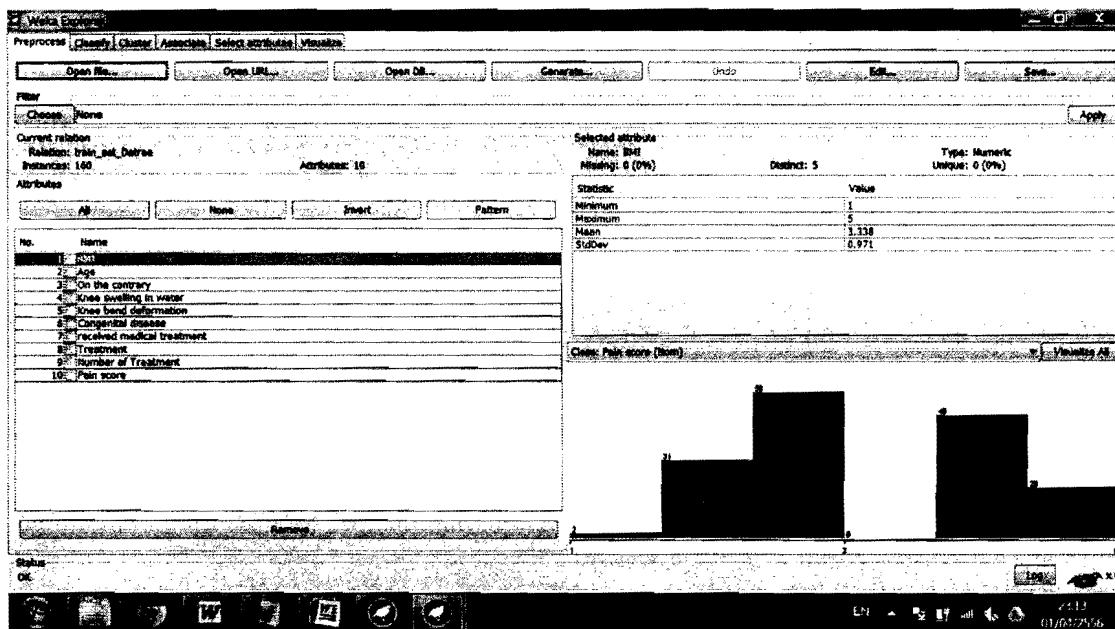
ภาพที่ 3.9 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบของแบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียน

### 3.3.2 แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจถูกสร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง โครงข่ายประสาทเทียน โดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธี C 4.5 ซึ่งจะต้องทำการหาค่าให้เหมาะสมกับแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

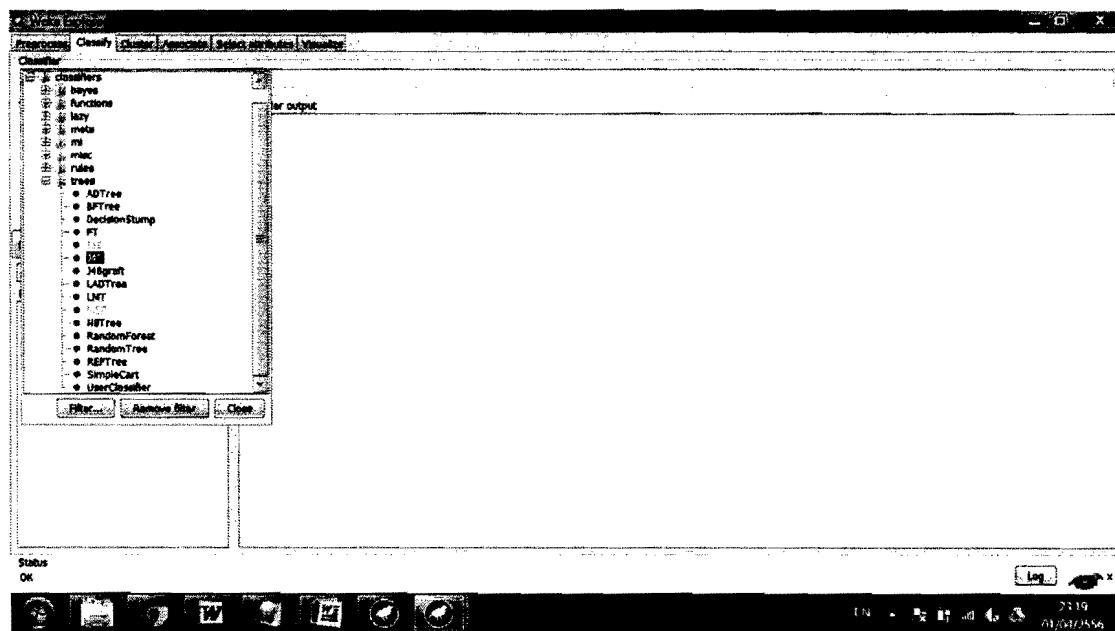
3.3.2.1 เตรียมข้อมูลป้อนเข้าที่เหมาะสม คือ ข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูลตามตารางที่ 3.1

3.3.2.2 ชุดข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แบบสุ่มคือ ชุดข้อมูลฝึกสอน และชุดข้อมูลทดสอบ โดยเริ่มต้นจะใช้ชุดข้อมูลฝึกสอนชื่อไฟล์ “train\_set\_DeeTree.csv” เพื่อทำการเรียนรู้โดย เข้าสู่โปรแกรม Weka เปิด Weka > เลือก Explorer > กดปุ่ม Open file...เลือกไฟล์ D:\..\train\_set\_DeeTree.csv ดังแสดงในภาพที่ 3.10



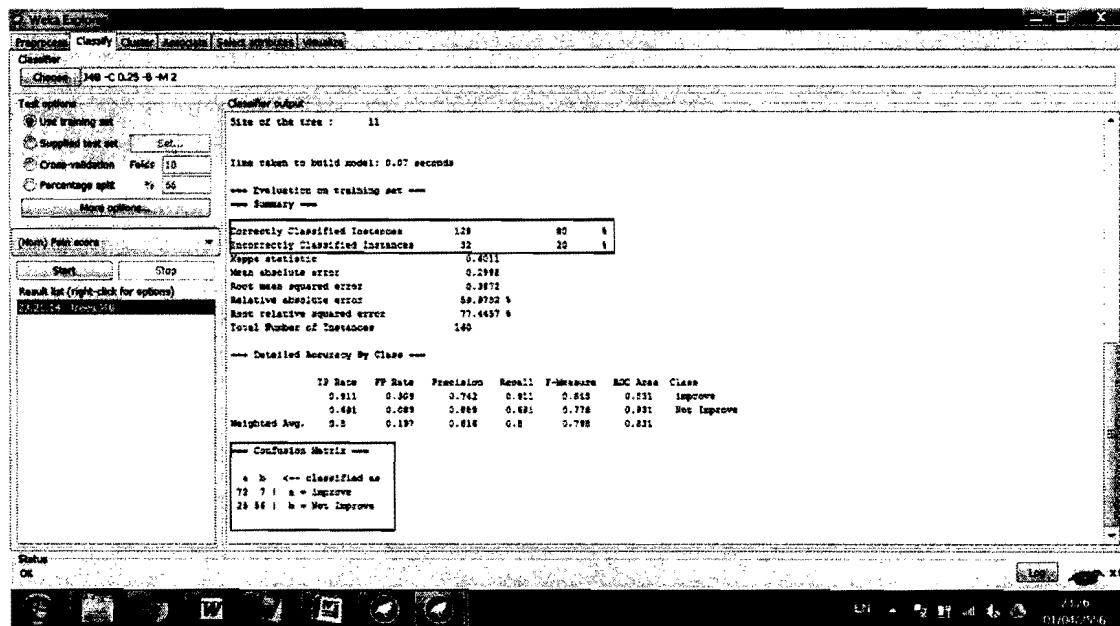
ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนเข้าสู่โปรแกรม Weka และวิธีการนำเข้าข้อมูล

3.3.2.3 หลังจากนำเข้าข้อมูลขั้นตอนต่อไปคือ คลิกที่ Tab Classify > กดปุ่ม Choose > เลือก classifiers > เลือก trees > เลือก C4.5 (J48) ดังแสดงในภาพที่ 3.11



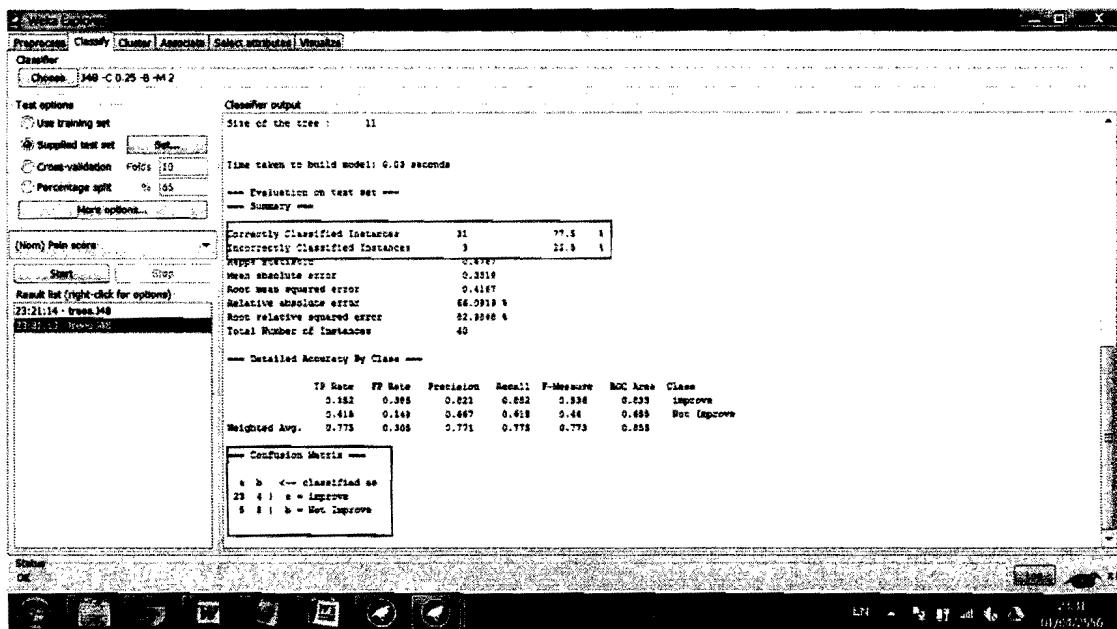
ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการเรียกใช้แบบจำลองเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

3.3.2.4 หลังจากนั้นให้เรียนรู้จากชุดฝึกสอน โดยเลือกที่ปุ่ม Use train set เพื่อหาร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลฝึกสอน > คลิก start > ผลลัพธ์ที่ได้คือร้อยละความถูกต้องชุดข้อมูลฝึกสอนตารางการประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ของแบบจำลองเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจ ดังแสดงในภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลชุดฝึกสอนของแบบจำลองเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจ

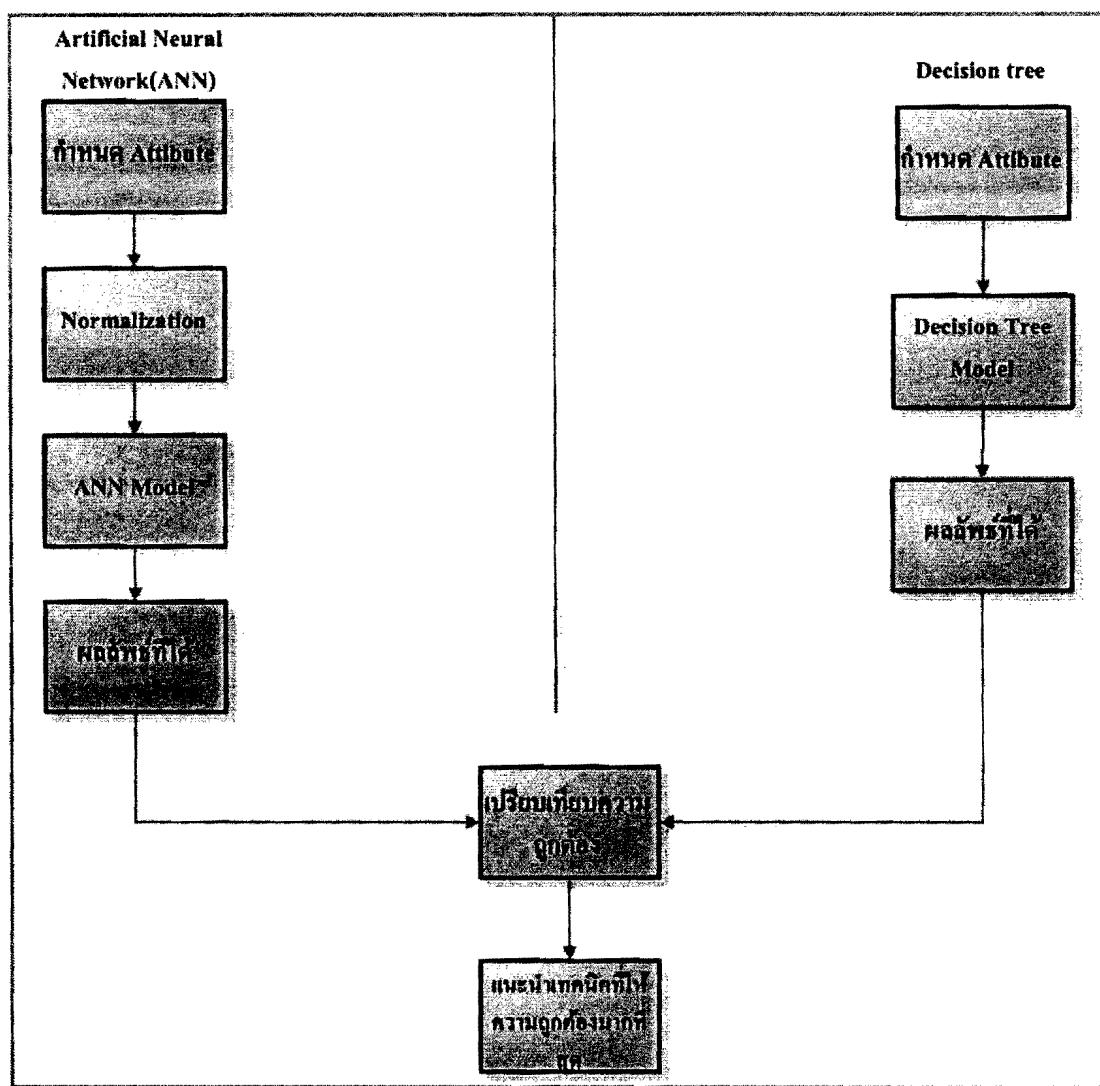
3.3.2.5 หลังจากที่ได้ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลฝึกสอน ขึ้นตอนต่อไปคือนำชุดข้อมูลทดสอบมาทดสอบชื่อไฟล์ “test\_Dectree.csv” โดย คลิกเดือกที่ Supplied test set > คลิกเดือก openfile > D:\..\test\_Dectree > คลิก start > คลิก Accept > ผลลัพธ์ที่ได้คือร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบและตารางการประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ดังแสดงในภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 ร้อยละความถูกต้องของชุดข้อมูลทดสอบของแบบจำลองเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจ

### 3.4 การวัดประสิทธิภาพแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

สร้างแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์ไอมิโอล่าชีบ์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมคั่วเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและเทคนิคด้านไม้ตัดสินใจแล้ว แบบจำลองคงกล่าวจะถูกวัดประสิทธิภาพเพื่อเปรียบเทียบการทำงานของแบบจำลองและแนะนำเทคนิคที่ถูกต้องมากที่สุดดังแสดงในภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 แนวคิดกระบวนการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์  
โภนิพารีชีโนผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม

เกณฑ์ที่ใช้วัดประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลองมีดังนี้

#### 3.4.1 ร้อยละความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลป่วย

ร้อยละความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่มีแนวโน้ม  
อาการดีขึ้น และกลุ่มที่มีแนวโน้มอาการไม่ดีขึ้นสามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 3.1

$$PC = \frac{n_c}{N} \times 100 \quad (3.1)$$

จากสมการ

$P_c$  คือ ร้อยละความถูกต้องในการจำแนกข้อมูล

$n_c$  คือ จำนวนข้อมูลที่แบบจำลองจำแนกได้ถูกต้อง

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ถูกประมาณผลด้วยแบบจำลอง

### 3.4.2 ร้อยละความผิดพลาดแบบ False Positive (FP) และ False Negative (FN)

ร้อยละความผิดพลาดแบบ False Positive คือ ค่าความผิดพลาดของการเรียนรู้ของการจำแนกข้อมูลโดยจากความเป็นจริงแล้วคือขึ้นแต่ระบบบอกว่าไม่คือขึ้น และหาค่าความผิดพลาด ดังสมการที่ (3.2)

$$FPP = \frac{FP}{N} \times 100 \quad (3.2)$$

จากสมการ

$FPP$  คือ ร้อยละความผิดพลาดแบบ False Positive

$FP$  คือ จำนวนการจำแนกข้อมูลที่ผิดพลาดแบบ False Positive

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ถูกประมาณผลด้วยแบบจำลอง

ร้อยละความผิดพลาดแบบ False Negative คือ ค่าความผิดพลาดของการเรียนรู้ของการจำแนกข้อมูล โดยจากความเป็นจริงแล้วไม่คือขึ้น แต่ระบบบอกว่าคือขึ้นและหาค่าความผิดพลาด ดังสมการที่ (3.3)

$$FNP = \frac{FN}{N} \times 100 \quad (3.3)$$

จากสมการ

$FNP$  คือ ร้อยละความผิดพลาดแบบ False Negative

$FN$  คือ จำนวนการจำแนกข้อมูลที่ผิดพลาดแบบ False Negative

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ถูกประมาณผลด้วยแบบจำลอง

## บทที่ 4

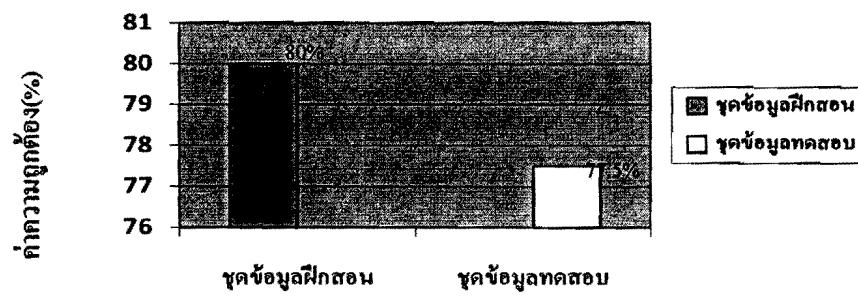
### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะเป็นการอภิปรายถึงผลการสร้างแบบจำลอง (Model) การวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคค้วยาศาสตร์โดยมิโอลารีซ์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อนกลับเพื่อปรับเทียบกับเทคนิคดั้งนี้ไม้ตัดสินใจโดยคำนึงถึงความแม่นยำของแบบจำลองที่ได้อธิบายในบทที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย

- 4.1 ผลการสร้างแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจ
- 4.2 ผลการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม
- 4.3 การเปรียบประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมกับแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจ

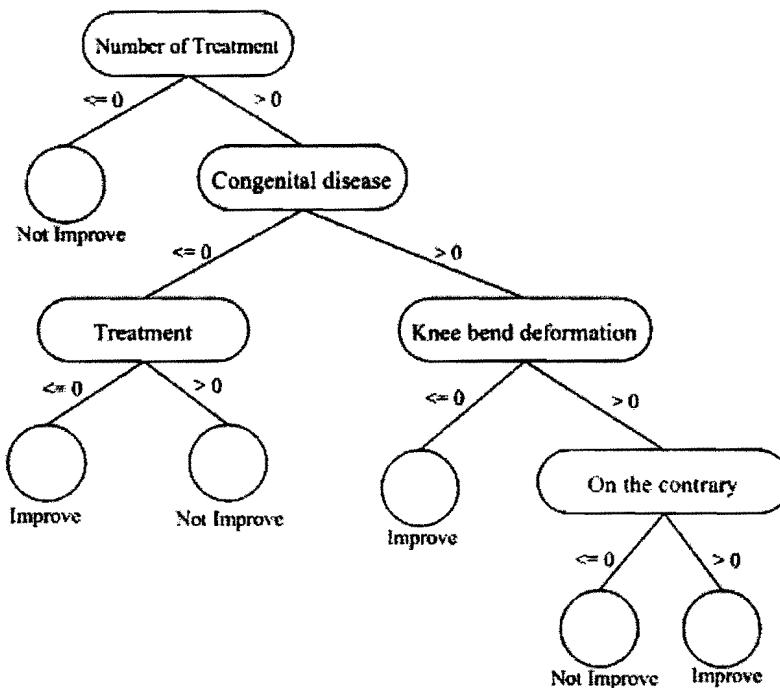
#### 4.1 ผลการสร้างแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจ

ผลการสร้างแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจด้วยขั้นตอนวิธี C4.5 ร้อยละความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 200 ระเบียนโดยแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในชุดฝึกสอนได้ถูกต้องร้อยละ 80 ส่วนข้อมูลในชุดทดสอบได้ถูกต้องร้อยละ 77.5 ตามลำดับ ดังแสดงด้วยกราฟแท่งในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคค้วยาศาสตร์โดยมิโอลารีซ์ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในรูปแบบร้อยละความถูกต้องของแบบจำลองดั้งนี้ไม้ตัดสินใจ

ลักษณะด้านไม้ตัดสินใจที่ได้จากขั้นตอนวิธี C4.5 ประกอบด้วยโหนด Number of Treatment (จำนวนครั้งที่มารับการรักษา) เป็นโหนดราก (Root node) ซึ่งมีเส้นทางจากโหนดราก จนถึงโหนดในไม้ที่ขาวที่สุดจำนวน 5 โหนด คือ Congenital disease (โรคประจำตัว) Knee bend deformation (เข่าคดผิดรูปร่างหรือเข่าโก่ง) On the contrary คือ ขัดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่ จนถึงโหนดในไม้ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แบบจำลองคุณภาพนิคตันไม้ตัดสินใจคุณขั้นตอนวิธี C 4.5

จากโครงสร้างด้านไม้ที่ได้สามารถกำหนดกฎการตัดสินใจได้ดังนี้

4.1.1 IF Number of Treatment  $\leq 0$  THEN Not improve

4.1.2 IF Number of Treatment  $> 0$  AND Congenital disease  $\leq 0$  AND Treatment  $\leq 1$   
THEN Improve

4.1.3 IF Number of Treatment  $> 0$  AND Congenital disease  $\leq 0$  AND Treatment  $> 1$   
THEN Not improve

4.1.4 IF Number of Treatment  $> 0$  AND Congenital disease  $> 0$  AND Knee bend  
deformation  $\leq 0$  THEN Improve

4.1.5 IF Number of Treatment > 0 AND Congenital disease>0 AND Knee bend deformation > 0 AND On the contrary <= 0 THEN Not improve

4.1.6 IF Number of Treatment > 0 AND Congenital disease>0 AND Knee bend deformation > 0 AND On the contrary > 0 THEN Improve

กำหนดความหมายของตัวแปรในกฎโดยอ้างอิงกับคุณลักษณะในตารางที่ 3.1  
ดังนี้

- (1) BMI คือ ดัชนีมวลกาย
- (2) Number of Treatment คือ จำนวนครั้งที่มารับยาโอมิโอพาร์เซียร์
- (3) Knee swelling in water คือ ข้อเข่าบวมน้ำในข้อ
- (4) Received medical treatment คือ เคยรับยาแพทย์แผนปัจจุบันมาก่อน
- (5) Congenital disease คือ โรคประจำตัว
- (6) Treatment คือ รักษาโดยให้ยาโอมิโอพาร์เซียร์
- (7) Knee bend deformation คือ เข่าคดผิดรูปร่วงหรือเข่าโก่ง
- (8) On the contrary คือ ขัดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่
- (9) Improve คือ อาการดีขึ้น (ระดับความเจ็บปวด 1-5 =improve)
- (10) Not improve คือ อาการไม่ดีขึ้น (ระดับความเจ็บปวด 6-10 =not improve)

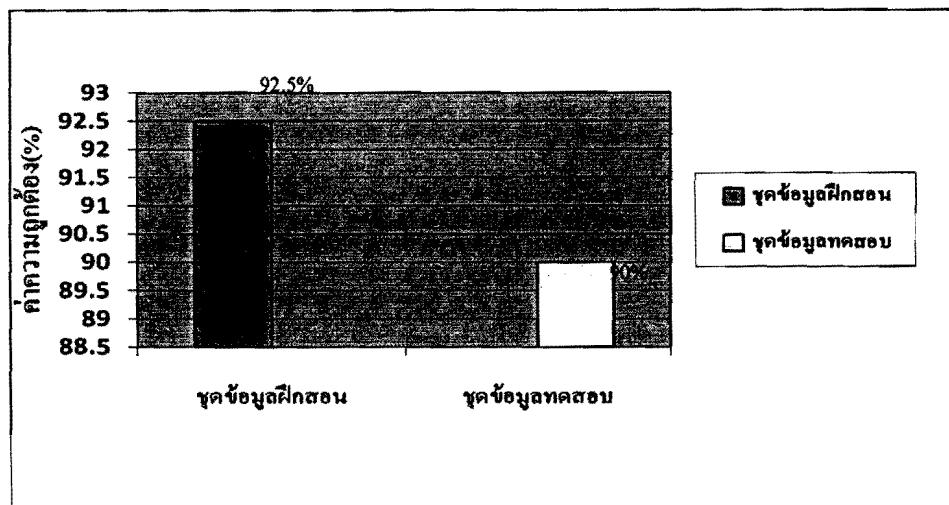
โดยสามารถเปลี่ยนความหมายของกฎการตัดสินใจดังกล่าวตามค่าของคุณลักษณะในส่วนเงื่อนไขและข้อสรุปของกฎได้ดังต่อไปนี้

- (1) ถ้าไม่เคยมารับยาโอมิโอพาร์เซียร์แล้วอาการไม่ดีขึ้น
- (2) ถ้ามารับยาโอมิโอพาร์เซียร์ 1 ครั้งหรือมากกว่าและไม่มีโรคประจำตัวและรักษาโดยให้ยาโอมิโอพาร์เซียร์แบบยาเดี่ยวแล้วจะมีอาการดีขึ้น

- (3) ถ้ามารับยาโอมิโอพาร์เซียร์ 1 ครั้งหรือมากกว่าและไม่มีโรคประจำตัวและรักษาโดยให้ยาโอมิโอพาร์เซียร์แบบผสมแล้วจะมีอาการไม่ดีขึ้น
- (4) ถ้ามารับยาโอมิโอพาร์เซียร์ 1 ครั้งหรือมากกว่าและมีโรคประจำตัวและไม่มีอาการเข่าคดผิดรูปร่วงหรือเข่าโก่งแต่จะมีอาการดีขึ้น
- (5) ถ้ามารับยาโอมิโอพาร์เซียร์ 1 ครั้งหรือมากกว่าและมีโรคประจำตัวและมีอาการเข่าคดผิดรูปร่วงหรือเข่าโก่งและไม่มีอาการขัดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่แล้วจะมีอาการไม่ดีขึ้น
- (6) ถ้ามารับยาโอมิโอพาร์เซียร์ 1 ครั้งหรือมากกว่าและมีโรคประจำตัวและมีอาการเข่าคดผิดรูปร่วงหรือเข่าโก่งและมีอาการขัดข้อเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มที่แล้วจะมีอาการดีขึ้น

#### 4.2 ผลการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

ผลการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ร้อยละความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 200 ระเบียน โดยแบบจำลองดังนี้ได้ตัดสินใจ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในชุดฝึกสอน ได้ถูกต้องร้อยละ 92.5 ส่วนข้อมูลในชุดทดสอบ ได้ถูกต้องร้อยละ 90 ตามลำดับ ดังแสดงด้วยกราฟแท่งในภาพที่ 4.3

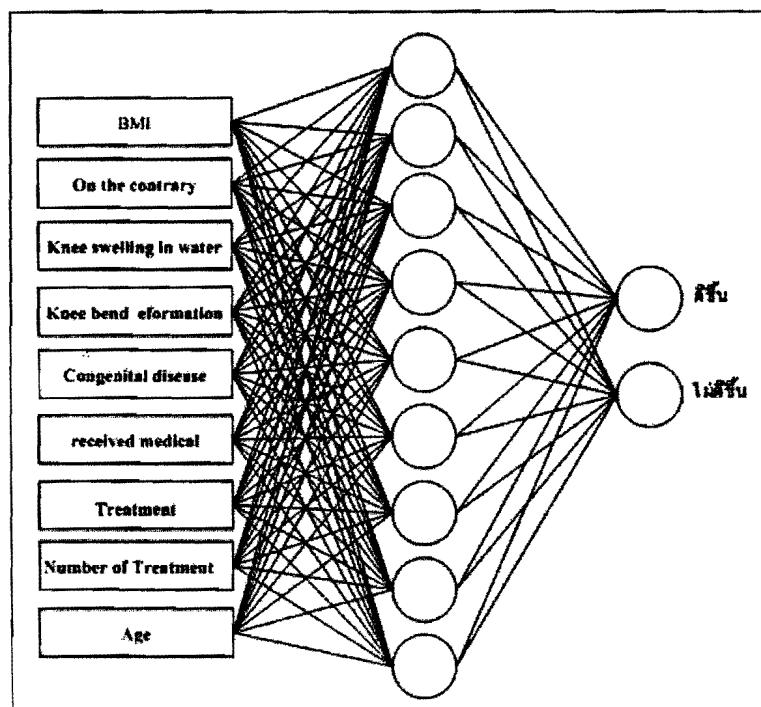


ภาพที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคคุ้ยคลานศรีโภมิโอพารีบีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม ในรูปแบบร้อยละความถูกต้องของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

จากผลการทดสอบโดยใช้แบบจำลองเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม โดยทำการกำหนดอัตราการเรียนรู้ (Learning rate) เท่ากับ 0.3 และปรับจำนวนโหนดชั้นซ่อน (Hidden Layer) จาก 5 โหนดไปจนถึง 9 โหนดและปรับค่าการวนซ้ำของการสอน (training time) เท่ากับ 10,000 รอบ เพื่อเปรียบเทียบหาค่าความถูกต้องของแบบจำลอง ดังตารางที่ 4.1 พบว่าแบบจำลองที่ให้ค่าร้อยละ ความถูกต้องมากที่สุดคือ 9:9:2 นั่นคือแบบจำลองที่ประกอบด้วยจำนวนโหนดในชั้นนำเข้า 9 โหนด โหนดชั้นซ่อน 9 โหนด โหนดชั้นผลลัพธ์ 2 โหนดและแสดงในภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองในการเพิ่มขั้นชั้นเพื่อหารือถึงความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล

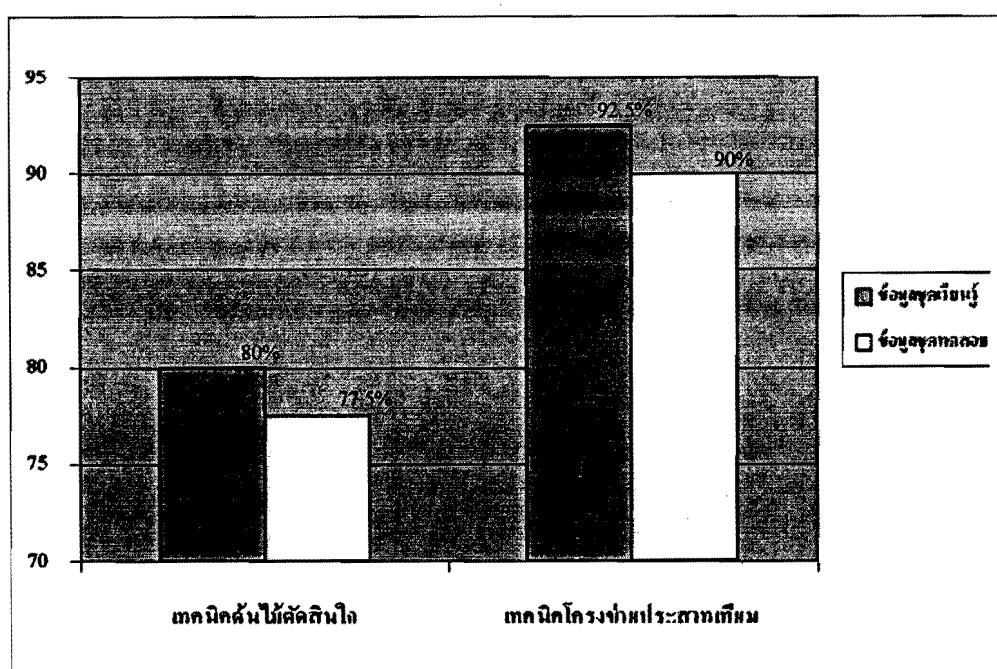
แบบจำลอง	อัตราการเรียนรู้ (Learning rate)	การวนซ้ำของการสอน (training time)	ร้อยละความถูกต้อง
9:5:2	0.3	10,000	87.5%
9:6:2	0.3	10,000	85%
9:7:2	0.3	10,000	80%
9:8:2	0.3	10,000	87.5%
9:9:2	0.3	10,000	90%



ภาพที่ 4.4 แบบจำลองคัวยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

#### 4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม กับแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

จากผลการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมพบว่าร้อยละความถูกต้องของ การวิเคราะห์ข้อมูล ให้ค่าความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูลในชุดทดสอบสูงกว่าการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจด้วยขั้นตอนวิธี C4.5 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 การเปรียบเทียบเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจกับเทคนิคโกรงข่ายประสาทเทียน

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในรูปแบบร้อยละความผิดพลาด

แบบจำลอง	ชุดข้อมูลฝึกสอน		ชุดข้อมูลทดสอบ	
	FP	FN	FP	FN
แบบจำลองโกรงข่ายประสาทเทียน	7.50%	0.00%	7.50%	2.50%
แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ	4.38%	15.62%	10.00%	12.00%

นอกจากร้อยละความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วแบบจำลองชั้นถูกวัดประสิทธิภาพการทำงานในรูปแบบร้อยละความผิดพลาดดังแสดงในตารางที่ 4.2 โดยพบว่าแบบจำลองโกรงข่ายประสาทเทียนมีความผิดพลาดที่เกิดขึ้นแบบ false positive: FP ร้อยละ 7.5 (แบบจำลองให้ผลลัพธ์คืออาการดีขึ้น แต่คำตอบที่ถูกต้องคืออาการไม่ดีขึ้น) และแบบ false negative: FN ร้อยละ 2.5 (แบบจำลองให้ผลลัพธ์คืออาการไม่ดีขึ้น แต่คำตอบที่ถูกต้องคืออาการดีขึ้น) จากข้อมูลชุดทดสอบ ส่วนแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในชุดทดสอบได้ถูกต้องร้อยละ 77.5 และความผิดพลาดที่เกิดขึ้นแบบ false positive: FP ร้อยละ 10.0 และแบบ false negative: FN ร้อยละ 12.5 ผลการประเมินผลลัพธ์(confusion matrix)ดังแสดงในตารางที่ 4.3

และ 4.4 ซึ่งเป็นการแสดงจำนวนผลลัพธ์จากการทำนายอาการและค่าอาการจริงโดยให้ความสำคัญกับค่าความผิดพลาดแบบ false negative: FN

ตารางที่ 4.3 การประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม

อาการที่ทำนาย		อาการดีขึ้น	อาการไม่ดีขึ้น
อาการจริง			
อาการดีขึ้น		26	3
อาการไม่ดีขึ้น		1	10

ตารางที่ 4.4 การประเมินผลลัพธ์(Confusion matrix) ของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

อาการที่ทำนาย		อาการดีขึ้น	อาการไม่ดีขึ้น
อาการจริง			
อาการดีขึ้น		23	4
อาการไม่ดีขึ้น		5	8

## บทที่ 5

### บทสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

จากการดำเนินงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคด้วยศาสตร์โอมิโอพาธีร์ ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อนกลับเบริกน์เทียนกับเทคนิคดันไม้ตัดสินใจ พบว่าแบบจำลองที่ดีที่สุดคือโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นร่วมกับขั้นตอนวิธีการเรียนรู้แบบแพร่ข้อนกลับ ซึ่งสามารถทำนายแนวโน้มอาการผู้ป่วยได้ให้ถูกต้องร้อยละ 90 อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ละเอียดลักษณ์ของแบบจำลองดันไม้ตัดสินใจเนื่องจากได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎของแบบจำลองดันไม้ตัดสินใจซึ่งเป็นการอธิบายกฎการรักษาผู้ป่วยที่ชัดเจนและสามารถนำไปพัฒนาเพื่อวิเคราะห์ให้มีค่าความถูกต้องยืนยันต่อไป

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงทั้งศาสตร์ทางด้านการแพทย์ทางเลือก และศาสตร์ทางด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นสิ่งสำคัญในการศึกษาคือ ต้องเข้าใจหลักการของทั้งสองศาสตร์นี้อย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎเกณฑ์ทางด้านศาสตร์แพทย์ทางเลือก ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจถึงหลักการรักษาโรค แนวทางการรักษา โดยได้รับคำแนะนำจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการแพทย์ทางเลือกร่วมด้วย

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรคว่ามีอาการใดขึ้นหรือไม่คือขึ้นซึ่งผู้ป่วยเป็นผู้ตอบแบบประเมินเพื่อให้ข้อมูลการรักษา แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องและแม่นยำทั้งหมด เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาอาการนั้นทางแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำปรึกษาว่าขึ้นอยู่กับสภาพจิตใจของผู้ป่วยประกอบด้วย

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลการรักษาโรค ในการวิจัยครั้งต่อไปควรดำเนินการดังนี้

5.3.1 กำหนดคุณลักษณะ (Attribute) เพิ่มขึ้นเพื่อให้สามารถจำแนกข้อมูลได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

5.3.2 ควรเพิ่มประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลให้แม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลของการรักษาในปริมาณที่มากขึ้น เมื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจเรียนรู้ จะทำให้โครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจสามารถรู้จำประสบการณ์ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลช่วยตัดสินใจการรักษาสำหรับแพทย์

**เอกสารอ้างอิง**

## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา วงศ์กำภู. 2552. ระบบงานสืบค้นงานวิจัยด้านจิตเวชศาสตร์ โดยใช้ค้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษา สถาบันจิตเวชศาสตร์สมเด็จเจ้าพระยา. กรุงเทพมหานคร : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิตติพล วีแสง, สิรภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา และคำรณ สุนติ. 2552. การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน. กรุงเทพมหานคร : คณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี.
- กฤษฎา พันธุ์เพ็ง. “โอมีโอพาธี”, Homeopathy. <http://www.thaihomeopathy.com/index.php/th/component/content/article/109-homeopathy>. 16 กันยายน, 2555.
- ขวัญฤทธิ์ แซ่ลีน และณัฐวี อุตถุณย์. 2552. การออกแบบและพัฒนาระบบการพยากรณ์ความต้องการโลหิตโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม. กรุงเทพมหานคร : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัชชัย แก้วตา และอัจฉรา มหาวิรัตน์. 2553. การวินิจฉัยคดีค้ายาคนิคดันไม้ตัดสินใจ. อุบลราชธานี : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- นงเยาว์ ในอรุณ และพรรษณ์ สิทธิเดช. 2554. ระบบการจำแนกผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดและโรคหัวใจแบบอื่นโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร์กเล็บ. กรุงเทพมหานคร : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปฏิภาณ โคพดุ. 2551. ระบบดันไม้ตัดสินใจสำหรับการวิเคราะห์ภาวะตัวรับชอร์โมนของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมและอัตราการอยู่รอดของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมในโรงพยาบาล. ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรเดช บุญลือ, ทາพิกา คำมนาก และกัลญา แก้วแสน. 2552. ระบบวินิจฉัยโรคเบื้องต้นจากกระดูกขาวโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร์กเล็บ. กรุงเทพมหานคร : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนรัตนกุลกรุงเทพ.
- สุรศักดิ์ นิลกานุวงศ์. 2534. การประเมินผู้ป่วยที่มีอาการปวด. กรุงเทพมหานคร : เรือนแก้วการพิมพ์.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อมร เปริญกุล, บุญชัย ตั้งส่งศักดิ์ศรี และตะวัน พลสาระคุ. 2551. “การนำนักแบนโภมิโภชาชีร”, การศึกษาเบื้องต้นถึงสัมฤทธิผลของการใช้ยาโภมิโภชาชีรเดี่ยวเปรียบเทียบกับยา普通ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม.[http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=212:-3-&catid=54:2009-09-09-09-46-35&Itemid=95](http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=212:-3-&catid=54:2009-09-09-09-46-35&Itemid=95). มีนาคม, 2554.
- Asha Jain. 2003. Does homeopathy reduce the cost of conventional drug prescribing. 92(2): 71-76.
- Emerson, John D. and Graham, A. 1993. Statistical Analysis in The New England Journal of Medicine. DOI: 10.1056/NEJM198309223091206.
- Fleur van der Weg and Rolf, A. Streuli. 2003. alternative medicine by patients with cancer in a rural area of Switzerland. Switzerland.
- Kenneth R. 2000. The Best Alternative Medicine.
- Mathie, R.T. 2003. The research evidence base for homeopathy: a fresh assessment of the literature.
- Maronna, U., Weiser, M. and Klein, P. 2000. Comparison of the Efficacy and Tolerance of Zeel comp and Diclofenac for the Oral Treatment of Gonarthrosis.
- Quinlan, J. R. 1993. program for machine learning. California: Morgan Kaufmann.

## ประวัติผู้วิจัย

<b>ชื่อ</b>	นายโพธิพงศ์ ทูลกิรนย์
<b>ประวัติการศึกษา</b>	โรงเรียนเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ โรงเรียนสุรุวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
<b>ประวัติการทำงาน</b>	พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน นักวิชาการคอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลสำโรงทاب จังหวัดสุรินทร์
<b>ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน</b>	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลสำโรงทاب จังหวัดสุรินทร์ โทรศัพท์ 0-4456-9080