

กฎความสัมพันธ์ของการใช้ยาในการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

วิทยานิพนธ์  
ของ  
ศิษย์วงศ์ บุบผาทาเต

พหุ ประจันโต สีเว

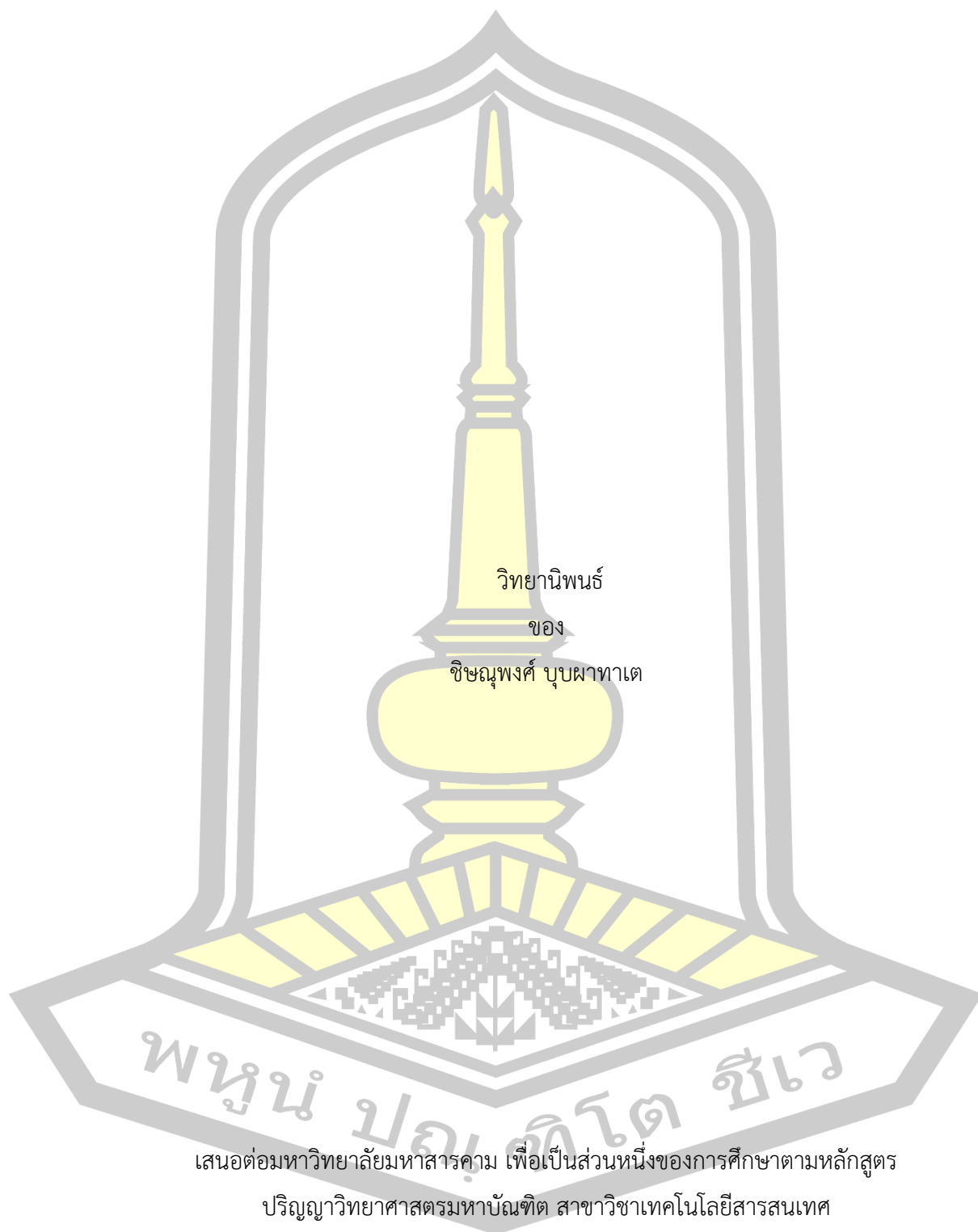
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมษายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กฎความสัมพันธ์ของการใช้ยาในการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง



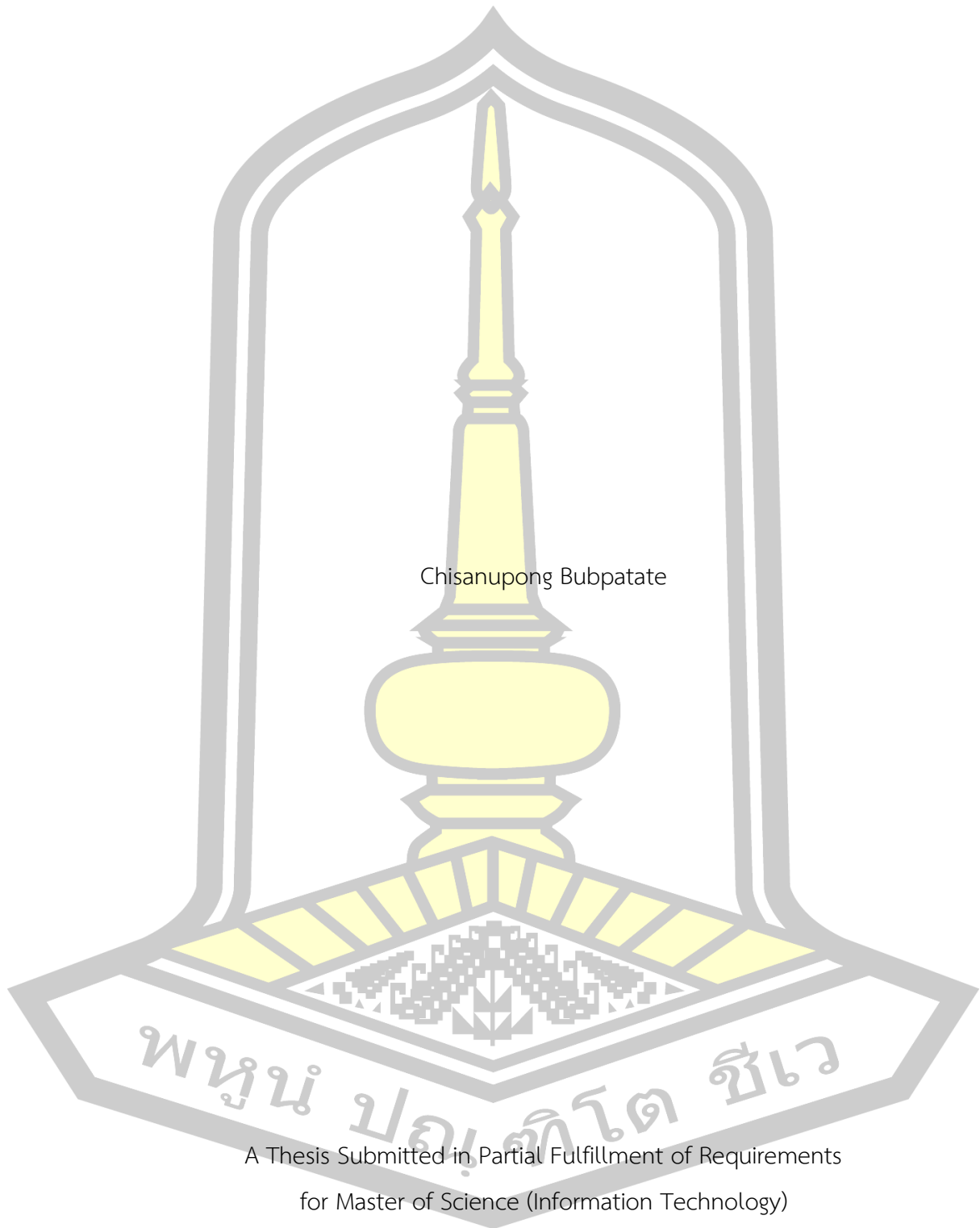
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมษายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Drug usage association rule in the treatment of hypertensive patients



Chisanupong Bubpatate

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Science (Information Technology)

April 2020

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของว่าที่ร้อยตรีชัชฌิพงษ์ บุปผาหาเต แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. สิทธิชัย บุขหมั่น )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. จารีย์ ทองคำ )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. ฉัตรตระกูล สมบัติธีระ )

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(ผศ. ดร. ศศิธร แก้วมัน )

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

.....  
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง                    กฎความสัมพันธ์ของการใช้ยาในการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง  
 ผู้วิจัย                    ชิชณุพงศ์ บุบผาทาเต  
 อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารีย์ ทองคำ  
 ปริญญา                    วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต                    สาขาวิชา                    เทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัย            มหาวิทยาลัยมหาสารคาม                    ปีที่พิมพ์                    2563

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันอัตราผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการทราบว่าการรับยาของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและอาการนั้นจึงมีความสำคัญสำหรับแพทย์และผู้ป่วยเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากแพทย์สามารถนำมาวางแผนแนวทางใช้ในการตัดสินใจในการรักษาผู้ป่วยได้ถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ของการใช้ยาเพื่อรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่สร้างจากเทคนิค Apriori รวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลพริศภูมิพิสัยระหว่างเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2555 จนถึงเดือน ธันวาคม ปี พ.ศ.2560 จำนวน 31,088 ระเบียบ ข้อมูลทั้งหมดได้ถูกนำมาสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค Apriori ผลการศึกษาพบว่า เทคนิค Apriori มีความน่าเชื่อถือในการนำมาสร้างกฎความสัมพันธ์โดยพบว่ามีช่วง support ระหว่าง 80.01%-85% ค่า confidence ที่ 100%

คำสำคัญ : โรคความดันโลหิตสูง, กฎความสัมพันธ์, เอไพรออริ

พจนัน ปณฺ ทิโต ชีเว

**TITLE** Drug usage association rule in the treatment of hypertensive patients

**AUTHOR** Chisanupong Bubpatate

**ADVISORS** Assistant Professor Jaree Thongkam , Ph.D.

**DEGREE** Master of Science **MAJOR** Information Technology

**UNIVERSITY** Mahasarakham University **YEAR** 2020

### ABSTRACT

Currently, the rate of patients with high blood pressure has increased. Therefore, knowing that the receiving medication of patients with hypertension and its symptoms is very important for doctors and patients as doctors can guide them in making the right decisions for treating patients. And maximize benefits for patients The purpose of this study was to study the efficacy of drug relationship rules for treating high blood pressure patients using Apriori technique, collecting data from Phayakkhaphum Phisai Hospital between January 2012 and December 2017 with the final 31,088 records of all data were used to create relationship rules using the Apriori technique. The results of the study showed that the Apriori technique has the belief that The adoption of the rules created by the relationship between support at the 80.01% -85% and 100% confidence.

Keyword : Hypertension patients, Association Rule, Apriori

พหุบัณฑิต ชีวะ

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารีย์ ทองคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย บุษหมั่น ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรตระกูล สมบัติธีระ กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารีย์ ทองคำ ที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ตลอดจนคอยพร่ำสอนศิษย์ด้วยจิตเมตตา ผู้ซึ่งมีจิตวิญญาณของความเป็นครูโดยแท้จริงและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สมบูรณ์ที่สุด

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการศึกษา จนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดามารดาและเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจ จนทำให้งานการศึกษาค้นคว้าวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้สำเร็จไปด้วยดี

และสุดท้ายขอขอบพระคุณโรงพยาบาลพยัคฆภูมิพิสัย ที่ให้ความร่วมมือในเรื่องของข้อมูลใช้ในการค้นคว้าวิทยานิพนธ์ฉบับในครั้งนี้

ศิษย์กึ่งวงศ์ บุบผาทาเต

พูน ปณ ทิโต ชีเว

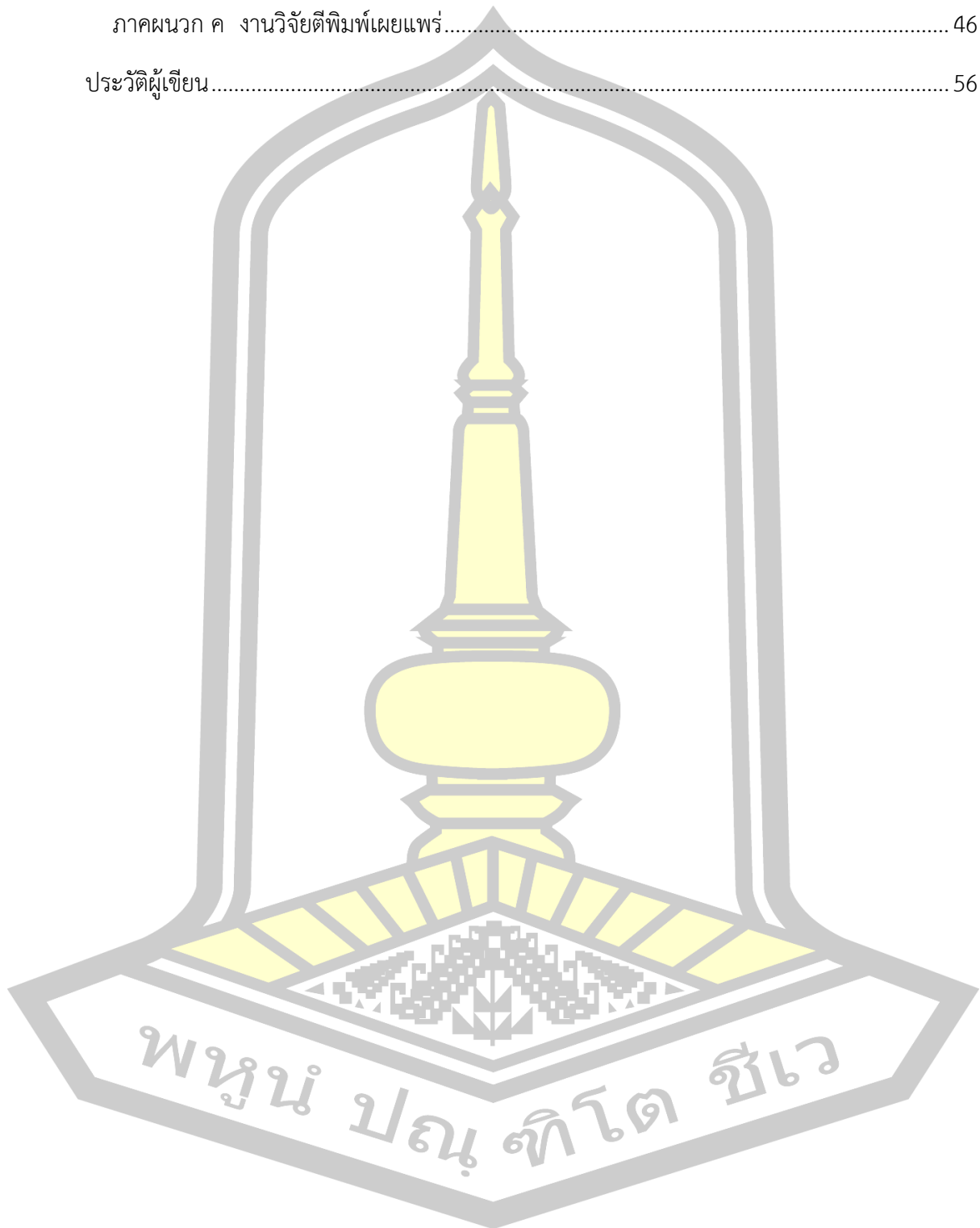
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1. ความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3. ความสำคัญของงานวิจัย.....	2
1.4. ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1.1. โรคความดันโลหิตสูง.....	3
2.1.2. กฎความสัมพันธ์.....	7
2.1.3. เทคนิค Apriori.....	8
2.1.4. การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง.....	12
2.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	15
3.1. การเตรียมข้อมูล.....	15



3.2 การทำกระบวนการก่อนการสร้างแบบจำลอง .....	22
3.3 การสร้างแบบจำลอง .....	22
3.1.1 วิธีที่ 1 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยค่านึงถึงคลาส โดยกฎที่ได้จะเป็นคลาสเท่านั้น มีพารามิเตอร์ดังนี้.....	23
3.1.2 วิธีที่ 2 สร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาส คือกฎที่ได้อาจเป็นคลาส หรือตัวแปรอื่นๆ มีพารามิเตอร์ดังนี้.....	23
3.4 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง .....	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	25
4.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์ .....	25
4.1.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส .....	25
4.1.2 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส .....	26
4.1.3 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล .....	27
4.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่น .....	27
4.2.1 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส ..	28
4.2.2 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส .....	28
4.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล .....	29
4.3 กฎความสัมพันธ์ของการผู้โรคความดันโลหิตสูง .....	30
4.3.1 กฎของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง.....	32
บทที่ 5 สรุป และข้อเสนอแนะ.....	34
5.1 สรุป .....	34
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	34
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก.....	39
ภาคผนวก ก ใบอนุญาตใช้ข้อมูลของโรงพยาบาลพศกภูมิพิสัย.....	40

ภาคผนวก ข เอกสารอนุญาตจริยธรรมในมนุษย์ .....	42
ภาคผนวก ค งานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่.....	46
ประวัติผู้เขียน.....	56



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	สร้าง Frequent items ตัวอย่างของยาในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง .....	9
ตารางที่ 2.2	แสดง Candidate 1-itemset ( $C_1$ ) และ frequent 1-itemsets ( $L_1$ ).....	9
ตารางที่ 2.3	แสดง Candidate 2-itemset ( $C_2$ ) .....	10
ตารางที่ 2.4	แสดง Frequent 2-itemsets ( $L_2$ ).....	10
ตารางที่ 2.5	แสดง Candidate 3-itemset ( $C_3$ ).....	11
ตารางที่ 2.6	Frequent 3-itemsets ( $L_3$ ).....	12
ตารางที่ 3.1	รายการตัวแปรในงานวิจัย.....	15
ตารางที่ 4.1	ผลการเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึง คลาสกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส .....	25
ตารางที่ 4.2	ผลเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึง คลาสกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส .....	26
ตารางที่ 4.3	ผลเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึง คลาสกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบรวมชุดข้อมูล.....	27
ตารางที่ 4.4	ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูล ตามคลาส.....	28
ตารางที่ 4.5	ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุด ข้อมูลตามคลาส.....	29
ตารางที่ 4.6	ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุด ข้อมูล .....	30
ตารางที่ 4.7	กฎความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างด้วยเทคนิค Apriori .....	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดที่คั่นหน้า

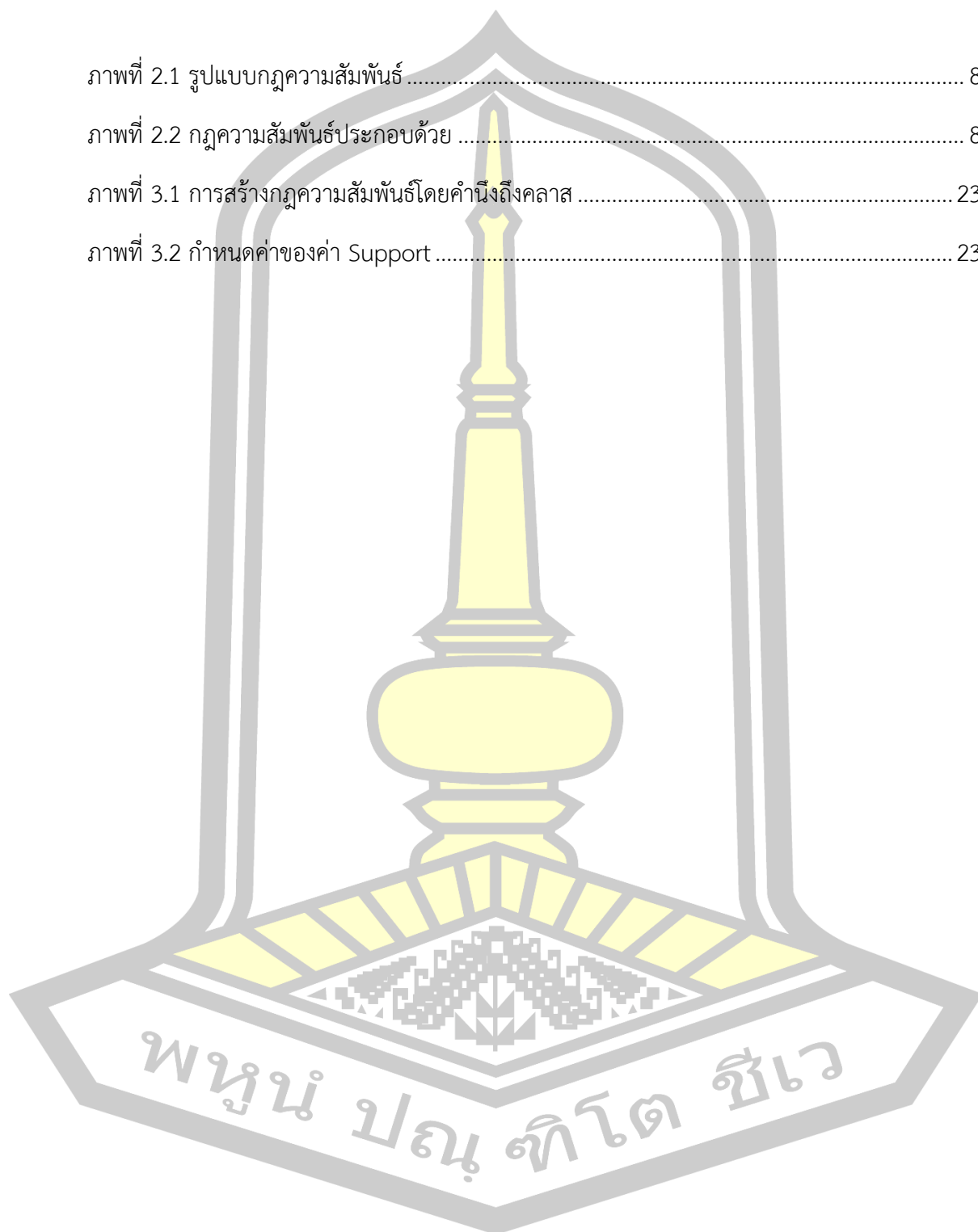
สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 รูปแบบกฎความสัมพันธ์ ..... 8

ภาพที่ 2.2 กฎความสัมพันธ์ประกอบด้วย ..... 8

ภาพที่ 3.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาส ..... 23

ภาพที่ 3.2 กำหนดค่าของค่า Support ..... 23



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1. ความสำคัญของงานวิจัย

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) [1] คือ โรคไม่ติดต่อ (NCD) ที่มีความสำคัญมากโดยจะตรวจพบได้จากการวัดความดันโลหิต องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ตั้งแต่ปี 2542 ว่าผู้ใดก็ตามที่มีความดันมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท เป็นโรคความดันโลหิตสูง [2] ปัจจุบันพบมากในผู้ใหญ่ อายุตั้งแต่ 35 ถึง 59 ปีและพบได้สูงขึ้นในวัยผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ส่วนในวัยเด็กพบได้น้อยกว่า ในวัยผู้ใหญ่ โดยปกติคนจะมีระดับความดันโลหิต 120/80 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งอัตราปกติหัวใจของคนนั้นจะเต้นอยู่ประมาณที่ น้อยกว่า 80 ครั้ง ในการรักษาโรคความดันโลหิตสูงแพทย์จะทำการให้ยาเช่น เช่น ยา Losartan, Enalapril, Amlodipine, Hydralazine เป็นต้น โดยแพทย์จะทำการสังเกตอาการตามระยะเวลา แต่ถ้าแพทย์สามารถที่จะทราบถึงกฎการรักษาด้วยยาชนิดต่างๆ จะสามารถช่วยเป็นฐานข้อมูล หรือคลังความรู้เกี่ยวกับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันกระบวนการในการทำ Data Mining อีกหนึ่งอย่างที่ได้รับความนิยมมาก คือ เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางการแพทย์ในการรอดชีวิตมากขึ้น [3] โดยเทคนิค Apriori เป็นเทคนิคที่ทำการค้นหาชุดรายการที่เกิดขึ้นบ่อย (frequent itemset) ในชุดข้อมูล เทคนิคกฎความสัมพันธ์ [4] สามารถจัดอยู่ในรูปแบบ LHS=>RHS โดยที่ ค่า LHS และ RHS คือ ค่าชุดของข้อมูลโดยชุดข้อมูลที่อยู่ด้านขวาคือชุดที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้เมื่อชุดข้อมูลด้านซ้ายเกิดขึ้น [5] อยู่ในรูปแบบที่มีลักษณะเป็นเงื่อนไขที่เข้าใจง่าย [6] ได้มีนักวิจัยหลายท่านได้นำเอาเทคนิค Apriori มาใช้ในการหากฎความสัมพันธ์เช่น Khaleel, Pradhan และ Dash [7] ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้กับข้อมูลทางการแพทย์ในเรื่องจำแนกโรคเฉพาะถิ่นที่เกิดขึ้นบ่อยโดยใช้เทคนิค Apriori จำแนกโรคในท้องถิ่นให้เกิดโรคน้อยที่สุด โดยใช้ค่า support ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori ส่วน Altaf, Shahbaz และ Guergachi [8] ได้มีการพัฒนากฎความสัมพันธ์สารสนเทศด้านสุขภาพตั้งแต่ปี พ. ศ. 2548 ถึงปี พ. ศ. 2557 พบว่าหากนำเทคนิค Apriori มาประยุกต์ใช้ในการทำข้อมูลกฎความสัมพันธ์สำหรับสารสนเทศสุขภาพ โดยใช้ค่า support และ confidence เพื่อใช้ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค ส่วน Bathla และ Kathuria [9] ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ Filtered associator ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าที่มาซื้อคอมพิวเตอร์ พบว่าเทคนิค Apriori มีค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 60% ซึ่งสูงกว่าเทคนิค Filtered associator ส่วน Nagori และคณะ [10] ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ Filtered associator ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของ

ผู้ป่วยเนื้องอกในสมองโดยใช้ข้อมูลทางสาขาชีวการแพทย์ ผลพบว่า ค่าสนับสนุน และค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคกฎความสัมพันธ์ Apriori มาใช้ในการสร้างกฎความสัมพันธ์และทำการวิเคราะห์ลักษณะชุดข้อมูลที่แตกต่าง และทำการวัดประสิทธิภาพด้วยจำนวนกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นและค่า confidence ตามระดับ 10 ระดับของค่า support

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษากฎความสัมพันธ์ในการใช้ยาในผู้ป่วยโรคความดันสูงด้วยเทคนิค Apriori

## 1.3 ความสำคัญของงานวิจัย

ได้กฎความสัมพันธ์ในการใช้ยาเพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล หรือคลังความรู้เกี่ยวกับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงแก่แพทย์ต่อไป

## 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในโรงพยาบาลพญกมลพิสัย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2555 จนถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ.2560 จากระบบ Hosxp
2. แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชุดดังต่อไปนี้ จำนวนกฎความสัมพันธ์โดยค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส จำนวนกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส และจำนวนกฎความสัมพันธ์โดยไม่ค่านึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล
3. สร้างแบบจำลอง ด้วยเทคนิค Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์
4. วัดประสิทธิภาพแบบจำลอง 1 จำนวนกฎที่สร้างจากแต่ละกระบวนการและค่า confidence ของกฎความสัมพันธ์โดยแบ่งตามระดับของ support

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 กฎความสัมพันธ์ Association Rules คือ กฎที่ถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลการรักษาโรคผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล หรือคลังความรู้เกี่ยวกับการรักษาโรคความดันโลหิตสูง

1.5.2 โรคความดันโลหิตสูง Hypertension เป็นโรคเรื้อรังชนิดหนึ่งซึ่งผู้ป่วยมีความดันอยู่ในหลอดเลือดแดงสูงกว่าปกติอยู่ตลอดเวลา โดยมีค่าความดันโลหิตปกติอยู่ที่ช่วงความดันบน 120 มิลลิเมตรปรอท ความดันล่างอยู่ที่ 80 มิลลิเมตรปรอท แต่ถ้ามีโรคความดันโลหิตสูงจะมีความดันโลหิตอยู่ที่ช่วงความดันบน 140 มิลลิเมตรปรอท ขึ้นไปจนถึง ความดันล่างอยู่ที่ 90 มิลลิเมตรปรอท ขึ้นไป

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูง [11] หมายถึง โรคที่ผู้ป่วยมีภาวะที่ความดันช่วงบนมีค่าตั้งแต่ 130 มิลลิเมตรปรอท และ ความดันช่วงล่างมีค่าตั้งแต่ 80 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ซึ่งโดยมากผู้ป่วยจะมีความดันช่วงล่างสูง (Diastolic hypertension) โดยที่ความดันช่วงบนจะสูงหรือไม่ก็ได้ แต่บางรายอาจมีความดันช่วงบนสูงเพียงอย่างเดียว แต่มีค่าความดันช่วงล่างไม่สูงก็ได้เช่นกัน เรียกว่า “ความดันช่วงบนสูงเดี่ยว” (Isolated systolic hypertension – ISHT) ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายไม่น้อยไปกว่าความดันช่วงล่างสูงและผู้ป่วยควรได้รับการรักษาอย่างจริงจัง โรคนี้อาจไม่มีอาการ ส่วนใหญ่อาการของโรคความดันโลหิตสูง เป็นอาการที่มีผลข้างเคียง จากโรคหัวใจ และจากโรคหลอดเลือดในสมอง หรือ เป็นอาการจากโรคที่เป็นปัจจัยที่เสี่ยงจากการที่เป็นโรคเรื้อรังที่รุนแรง ถ้าไม่สามารถควบคุมโรคได้ แต่มีไม่มีอาการ แพทย์บางท่านจึงเรียกโรคความดันโลหิตสูงว่า “เพชฌฆาตเงียบ (Silent killer)” โรคความดันโลหิตสูงมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

##### 2.1.1.1 สาเหตุหลักของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง

สาเหตุหลักของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ในผู้ป่วยส่วนใหญ่ประมาณ 90-95% แพทย์จะตรวจไม่พบโรค หรือภาวะผิดปกติ หรือสิ่งที่เป็นต้นเหตุของความดันโลหิตสูง เรียกว่า “ความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด” โรคความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุนี้ ทางแพทย์เชื่อว่า มีสาเหตุจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน คือ เอนไซม์เรนิน (Renin) และ เอนไซม์แองจิโอเทนซิน (Angiotensin) จากไต ซึ่งสารทั้งสองนี้จะทำงานร่วมกับต่อมหมวกไตและต่อมใต้สมองในการควบคุม น้ำเกลือแร่โซเดียม และการบีบตัวของหลอดเลือดในร่างกาย ซึ่งทั้งหมดนี้ก็เพื่อการควบคุมความดันโลหิต นอกจากนี้ กลไกการเกิดความดันโลหิตสูงยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น พันธุกรรม เชื้อชาติ อายุ ความอ้วน การรับประทานอาหารที่มีรสชาติเค็มและการดื่มแอลกอฮอล์ ผู้ป่วยเริ่มเป็นโรคความดันโลหิตสูงเมื่ออายุได้ประมาณ 25-55 ปี พบได้มากในช่วงผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป และการที่อายุมากขึ้นก็จะมีโอกาสเป็นได้มากขึ้น ผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงส่วนน้อยประมาณ 5-10% แพทย์อาจตรวจพบโรค หรือภาวะผิดปกติ หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุของความดันโลหิตสูงได้ ซึ่งเรียกว่า “ความดันโลหิตสูงชนิดทราบสาเหตุ” ความดันช่วงบนสูงเดี่ยวนั้น มักพบในผู้สูงอายุเช่น ภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่ตีบ และลิ้นหัวใจเอออร์ติกรั่ว เป็นต้น ในส่วนความดันโลหิตสูงเพียงชั่วคราวนั้นจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีภาวะที่ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักขึ้น เช่น เกิดอารมณ์เครียด และ ออกกำลังกาย เป็นต้นซึ่งไม่

จำเป็นต้องทำการรักษาแต่อย่างใด เพราะว่าความดันจะกลับมาเป็นปกติได้เองเมื่อปัจจัยเหล่านี้ได้หมดในเวลาต่อมา

#### 2.1.1.2 อาการแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง

อาการแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง หากไม่ได้รับการรักษาหรือปล่อยให้โรคความดันโลหิตสูงไว้เป็นเวลานาน ผู้ป่วยจะเกิดความผิดปกติของอวัยวะส่วนต่างๆ เช่น สมอง ประสาทตา หัวใจ ไต หลอดเลือดแดงใหญ่ และหลอดเลือดแดงส่วนปลาย จะส่งผลให้เป็นเหตุเกิดความพิการและเกิดการเสียชีวิตได้ เนื่องจากความดันโลหิตสูงจะทำให้หลอดเลือดแดงในร่างกายแทบทุกส่วนมีการเสื่อม เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง หลอดเลือดตีบ เลือดจะไม่สามารถไปเลี้ยงอวัยวะมีภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ ได้แก่

1. สมอง อาจเกิดภาวะหลอดเลือดสมองตีบหรือแตก กลายเป็นโรคอัมพาตครึ่งซีกซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อย บางรายถ้าเป็นเรื้อรังอาจกลายเป็นโรคความจำเป็นเสื่อมสมาธิลดลง นอกจากนี้ ในรายที่มีหลอดเลือดฝอยในสมองส่วนสำคัญแตกก็อาจทำให้เสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว หรือในรายที่มีความดันโลหิตสูงรุนแรงที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันก็อาจทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ ซึม เพ้อ ซัก หรือหมดสติได้

2. หัวใจ จะเกิดที่หัวใจล่างซ้ายโตซึ่งถ้าปล่อยให้เพิ่มมากขึ้นจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนร้ายแรงที่เกี่ยวกับหัวใจ และโรคนี้ยังอาจทำให้หลอดเลือดที่เลี้ยงหัวใจตีบกลายเป็นโรคหัวใจขาดเลือด มีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ซึ่งถ้าเป็นรุนแรงอาจเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย และยังอาจทำให้เกิดภาวะหัวใจวาย

3. ตา จะเกิดภาวะเสื่อมของหลอดเลือดแดงภายในดวงตา ในระยะแรกหลอดเลือดจะตีบ แต่ต่อมาอาจแตกมีเลือดออกที่ตา ทำให้ประสาทตาเสื่อม ตามัวและอาจถึงขั้นตาบอดได้

4. ไต อาจเกิดภาวะไตวายเรื้อรัง เนื่องจากหลอดเลือดแดงแข็ง เลือดไปเลี้ยงไตไม่พอ ซึ่งไตที่วายจะยิ่งทำให้ความโลหิตของผู้ป่วยสูงขึ้น

5. หลอดเลือดแดงใหญ่และหลอดเลือดแดงส่วนปลาย หลอดเลือดแดงใหญ่เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง และภาวะเลือดเซาะผนังหลอดเลือดแดงใหญ่ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายถึงเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ หลอดเลือดแดงส่วนที่มาเลี้ยงขาและปลายเท้าอาจเกิดภาวะแข็งตัวและตีบได้ ทำให้เลือดไปเลี้ยงที่ขาและปลายเท้าได้น้อย อาจเป็นตะคริวบ่อย หรือปวด หากหลอดเลือดแดงเกิดการอุดตันก็อาจทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นขาดเลือดจนกลายเป็นเนื้อตายเน่าได้ภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้จะเกิดขึ้นรวดเร็วหรือรุนแรงเพียงใดนั้นจะขึ้นอยู่กับความรุนแรงและระยะของโรคถ้าผู้ป่วยสามารถควบคุมความดันให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้ก็อาจป้องกันภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้ได้หรือทำให้ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นลดความรุนแรงลงได้ ส่วนในรายที่เป็นเพียงเล็กน้อย หากปล่อยทิ้งไว้ไม่รักษาการเกิดภาวะแทรกซ้อนก็อาจใช้เวลานานถึง 7-10 ปี แต่ในราย



ที่มีความดันสูงมาก ๆ ก็อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้รวดเร็ว และผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ถ้ารุนแรงมากอาจเสียชีวิตภายใน 6-8 เดือน นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่หรือดื่มแอลกอฮอล์จัด มีโรคอื่นร่วมด้วย เช่น โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้เร็วยิ่งขึ้น ผู้ป่วยจึงควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและควบคุมโรคเหล่านี้ควบคู่กันไป

### 2.1.1.3 การรักษาโรคความดันโลหิตสูง

ก่อนการรักษาโรคความดันโลหิตสูงแพทย์จะทำการประเมินและวิเคราะห์ผู้ป่วยแต่ละรายโดยการค้นหาสาเหตุ ประเมินพฤติกรรมและปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ค้นหาโรคที่มีความสัมพันธ์กับโรคความดันโลหิตสูง และร่องรอยการทำลายของอวัยวะจากโรคความดันโลหิตสูงรวมทั้งค้นหาโรคหรือภาวะผิดปกติอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเลือกใช้ยาลดความดันโลหิตซึ่งจะทำได้จากการตรวจต่าง ๆ ทั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงชนิดของโรคด้วย เพราะถ้าเป็นโรคความดันโลหิตสูงชนิดทราบสาเหตุ ผู้ป่วยก็จะมีโอกาสในการรักษาหายได้มากกว่าชนิดที่ไม่ทราบสาเหตุ ส่วนการรักษาโรคความดันโลหิตสูงนั้น แพทย์จะพิจารณาให้การรักษาตามระดับความรุนแรงของโรคร่วมไปกับการประเมินความเสี่ยง

โดยการรักษาจะมีตั้งแต่การให้ผู้ป่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต, การให้ยาลดความดันโลหิตซึ่งมีหลากหลายชนิดและมีทั้งชนิดกินและชนิดฉีดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ, การรักษาแบบประคับประคองตามอาการ การรักษาโรคที่เป็นปัจจัยเสี่ยง เช่น รักษาโรคเบาหวาน , การรักษาโรคที่เป็นต้นเหตุ เช่น รักษาโรคไตเรื้อรัง หรือโรคเนื้องอกต่อมใต้สมอง และรวมถึงการรักษาภาวะแทรกซ้อนจากโรคความดันโลหิตสูง เช่น รักษาโรคไตเรื้อรัง ซึ่งเป็นโรคที่เป็นได้ทั้งสาเหตุและภาวะแทรกซ้อน

### 2.1.1.4 ยาที่ใช้ในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง

ยาในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง [12] นั้นมีหลายชนิดสำหรับใช้เพื่อลดความดันโลหิต คุณอาจจำเป็นต้องรับประทานยาลดความดันโลหิตมากกว่า 1 ชนิด ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องใช้ยาหลายชนิดเพื่อช่วยให้การรักษาประสบความสำเร็จ หากมีภาวะความดันโลหิตสูงอาจจำเป็นต้องรับประทานยาลดความดันโลหิตไปตลอดชีวิต อย่างไรก็ตามหากสามารถควบคุมความดันโลหิตให้อยู่ในช่วงเป้าหมายได้เป็นเวลาต่อเนื่องได้อย่างต่อเนื่อง ควรสอบถามแพทย์ที่คุณดูแลว่าคุณสามารถหยุดยาและติดตามความดันโลหิตแทนได้หรือไม่ ยาลดความดันโลหิตส่วนใหญ่มีผลข้างเคียงบางประการ หากคุณมีผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยจากยาลดความดันโลหิตสูงเช่น รู้สึกง่วงนอน มีอาการปวดบริเวณด้านข้างของหลังส่วนล่าง (บริเวณที่อยู่ของไต) มีอาการไอแห้ง เวียนศีรษะ หน้ามืด เป็น

ลม มีพื้นที่ผิวหนัง ควรปรึกษาแพทย์โดยทันที นอกจากการรับประทานยาแล้ว ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงทุกรายควรจะได้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมร่วมด้วย โดยยา 7 กลุ่มยารักษาโรคความดันโลหิตสูง [13] มีดังนี้

1. กลุ่มยาขับปัสสาวะ ได้แก่ ยาไฮโดรคลอโรธัยอาไซด์ (hydrochlorothiazide) ยาฟูโรซีไมด์ (furosemide) ยาอะมิโลรายด์ (amiloride) เป็นต้น ยาจะออกฤทธิ์โดยการขับเกลือออกจากร่างกาย ทำให้ปัสสาวะบ่อยผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้คือ อาจจะทำให้ร่างกายขาดน้ำ ระดับโปแตสเซียมในเลือดผิดปกติ ระดับไขมันในเลือดสูง

2. กลุ่มยาปิดกั้นการไหลของแคลเซียมเข้าสู่เซลล์ ได้แก่ ยาไนเฟดิพิน (nifedipine) ยาแอมโลดิพิน (amlodipine) เป็นต้น จากการปิดกั้นการไหลของแคลเซียมเข้าสู่เซลล์นี้เอง จะเป็นผลให้กล้ามเนื้อที่หลอดเลือดคลายตัวและนำไปสู่การขยายตัวของหลอดเลือด ทำให้ความดันโลหิตลดลงตามมายากลุ่มนี้มีผลข้างเคียงได้แก่ ใจสั่น ปวดศีรษะ ซ้อเท้าบวม ท้องผูก

3. กลุ่มยายับยั้งการสร้างแองจิโอเทนซิน เรียกสั้นๆได้ว่ากลุ่มยาเอซีอีไอ (ACEI) ซึ่งย่อมาจาก angiotensin converting enzyme ได้แก่ ยาอินาลาพริล (enalapril) ยาแคปโตพริล (captopril) ยาไลสิโนพริล (lisinopril) เป็นต้น ยาจะออกฤทธิ์โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่สร้างแองจิโอเทนซิน (angiotensin) ซึ่งมีผลทำให้หลอดเลือดหดตัว ดังนั้นเมื่อไม่มีแองจิโอเทนซิน การหดตัวของหลอดเลือดจึงเกิดน้อยลง ทำให้ความดันโลหิตลดลงได้ ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ได้แก่ ไอแห้งๆ เกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง

4. กลุ่มยาขัดขวางการจับตัวรับแองจิโอเทนซิน เรียกสั้นๆได้ว่ากลุ่มยาเออาร์บี (#ARB) ซึ่งย่อมาจาก angiotensin receptor blocker ได้แก่ ยาโลซาร์แทน (losartan) ยาเอบิซาร์แทน (irbesartan) ยาวาลซาร์แทน (valsartan) ยาแคนดิซาร์แทน (candesartan) เป็นต้น ผลของการขัดขวางไม่ให้แองจิโอเทนซินจับกับตัวรับนี้จะทำให้หลอดเลือดขยายตัว ความดันโลหิตจึงลดลง ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ได้แก่ เกิดภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง

5. กลุ่มยาปิดกั้นเบต้า ได้แก่ ยาอะทีโนลอล (atenolol) ยาโพรปราโนลอล (propranolol) ยาเมโทโพรลอล (metoprolol) เป็นต้น ยาจะปิดกั้นระบบประสาทอัตโนมัติ ทำให้หัวใจเต้นช้าลง ชีพจรช้าลง แล้วเกิดความดันโลหิตลดลงตามมา ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ ที่พบบ่อย ได้แก่ อาการอ่อนเพลียซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงแรกที่รับประทานยาแต่อาการจะลดลงเมื่อรับประทานยาอย่างต่อเนื่องประมาณ 1-2 สัปดาห์ อาการข้างเคียงอื่นๆ ที่อาจพบได้คือ อาการซึมเศร้า ผื่นร่าย เสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ยากลุ่มนี้ห้ามใช้ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืด หรือ เป็นโรคถุงลมโป่งพอง เพราะอาจทำให้อาการของโรคปอดดังกล่าวกำเริบได้ง่ายขึ้น

6. กลุ่มยาปิดกั้นแอลฟา ได้แก่ ยาปราโซซิน (prazosin) ยาดอกซาโซซิน (doxazosin) เป็นต้น ยากลุ่มนี้จะปิดกั้นระบบประสาทอัตโนมัติที่กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดขยายตัว และเป็นผลให้ความดันโลหิตลดลง ผลข้างเคียงที่พบบ่อยของยากลุ่มนี้คือ ความดันต่ำเวลาเปลี่ยนท่าซึ่งอาจทำให้เกิดอาการหน้ามืดได้ ดังนั้นผู้ป่วยที่ใช้ยานี้ควรระมัดระวังการเปลี่ยนอิริยาบถอย่างทันทีทันใดเช่น หากต้องการลุกขึ้นยืนเมื่ออยู่ในท่านอนมานานๆ ควรเปลี่ยนเป็น ท่านั่งก่อน แทนที่จะลุกขึ้นยืนจากท่านอนทันที อาการข้างเคียงอื่นๆ ที่อาจพบได้แก่ ปวดศีรษะ ใจสั่น อ่อนแรง

7. กลุ่มยายายเส้นเลือดแดง ได้แก่ ยาไฮดราลาซีน (hydralazine) ยาไมนอกซีดิล (minoxidil) เป็นต้น ยามีฤทธิ์ขยายเส้นเลือดโดยตรง ทำให้ความดันโลหิตลดลง ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ ได้แก่ หน้าแดง ใจสั่น ปวดหัว เป็นต้น

### 2.1.2 กฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์ [14] คือ วิธีการหนึ่งในประเภทการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน ซึ่งเป็นกระบวนการในการทำเหมืองข้อมูลที่ได้รับความนิยมมาก โดยใช้กฎความสัมพันธ์ในการหาความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลสองชุดหรือมากกว่าสองชุดขึ้นไปภายในกลุ่มข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ในการหาความสัมพันธ์นั้น มีขั้นตอนวิธีการหลายวิธีด้วยกัน จากตัวอย่างของกฎความสัมพันธ์ที่ใช้กันมาก ก็คือการวิเคราะห์ตะกร้าสินค้า (Market.Basket.Analysis) ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของลูกค้าที่ซื้อสินค้าแล้วจะซื้อสินค้าอื่นๆพร้อมกันอีกรายการ เพื่อใช้ในการจัดรายการส่งเสริมการขายโดยดูจากกฎความสัมพันธ์ร้อยละของค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนที่เกิดขึ้นในการศึกษาตัวแบบนั้นผู้วิจัย

เลือกเทคนิค การค้นหาความสัมพันธ์และศึกษาทฤษฎีการค้นหาความสัมพันธ์ สามารถมาเขียน  
ในรูปกฎความสัมพันธ์ดังภาพที่ 2.1

A  $\Rightarrow$  B

ภาพที่ 2.1 รูปแบบกฎความสัมพันธ์

โดยที่ A เป็นเงื่อนไข และ B เป็นผลลัพธ์ที่ได้เกิดขึ้น การหาความสัมพันธ์ทั้งหมดจะต้องมีค่า  
สนับสนุนมากกว่าค่าสนับสนุนต่ำสุดที่กำหนดไว้และมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าค่าความเชื่อมั่น  
ต่ำสุด

กฎความสัมพันธ์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- 1.ด้านซ้าย LHS (Left Hand Side) ของ  $\Rightarrow$  เครื่องหมายซึ่งเรียกว่าข้ออ้าง (premise)
- 2.ด้านขวาเรียกว่า RHS (Right Hand Side) ซึ่งเรียกว่าข้อสรุป (Conclousion) ดังภาพที่ 2.2

LHS  $\Rightarrow$  RHL

ภาพที่ 2.2 กฎความสัมพันธ์ประกอบด้วย

### 2.1.3 เทคนิค Apriori

เทคนิค Apriori [15] เป็นขั้นตอนวิธีที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่ยอมรับในการค้นหา  
ความสัมพันธ์โดยเทคนิค Apriori [16] มีข้อดีของเทคนิค Apriori คือ สามารถทำงานได้ดี หาก  
กำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่มีค่ามากๆ และมีขนาดของฐานข้อมูลขนาดเล็ก มีจำนวนของเซตรายการ  
จำนวนน้อย ข้อเสียต้องอ่านข้อมูลหลายครั้ง

โดยมี 2 ขั้นตอนหลัก คือ การสร้าง Frequent items แล้วจึงทำการสร้างกฎจาก Frequent items  
นั้น

#### 2.1.3.1 การสร้าง Frequent items

การสร้าง Frequent items จากข้อตัวอย่างข้อมูลการรักษาโรคความดันโลหิตสูง  
ของผู้ป่วย 6 คนโดยมียา 5 ประเภท คือ Losartan, Enalapril, Amlodopine, Hydralazine,  
Hydrochlorothiazide สามารถแสดงตารางได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สร้าง Frequent items ตัวอย่างของยาในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง

transaction	Items
1	Enalapril, Losartan, Hydrochlorothiazide
2	Enalapril, Losartan
3	Enalapril, Hydralazine, Amlodipine
4	Amlodipine, Hydralazine
5	Amlodipine, Hydrochlorothiazide
6	Enalapril, Hydralazine, Hydrochlorothiazide , Losartan

จากตารางที่ 2.1

1. หา frequent 1-itemsets ( $L_1$ ) จากข้อมูลที่กำหนด โดยได้พิจารณาจาก candidate 1-itemsets ( $C_1$ ) โดยทำการอ่านค่าจากข้อมูลเพื่อนับความถี่ของ 1-itemset ใน  $C_1$  จากนั้นนำค่า support count ในแต่ละของ 1-itemset ใน  $C_1$  ไปเทียบกับค่า minimum support ที่กำหนด 1-itemsets ที่ผ่านเกณฑ์ เรียกว่า frequent 1-itemsets ( $L_1$ ) ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดง Candidate 1-itemset ( $C_1$ ) และ frequent 1-itemsets ( $L_1$ )

$C_1$		→	$L_1$	
itemsets	support count		itemsets	support count
Enalapril	4	เปรียบเทียบค่า Support count กับ minimum support count	Enalapril	4
Losartan	3		Losartan	3
Hydrochlorothiazide	3		Hydrochlorothiazide	3
Hydralazine	3		Hydralazine	3
Amlodipine	3		Amlodipine	3

ข้อมูลในตาราง  $C_1$  แสดง 1-itemsets และความถี่ที่ปรากฏใน transaction เช่น ยา Enalapril ปรากฏอยู่ 4 transaction คือ transaction ที่ 1, 2, 3 และ 6 ยา Losartan ปรากฏอยู่ 3 transaction คือ transaction 1, 2 และ 6 จากนั้นนำความถี่ของแต่ละ 1-itemsets ในตาราง  $C_1$  นำไปใช้เปรียบเทียบกับค่า minimum support ที่กำหนดว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ เพื่อที่จะสร้าง  $L_1$

2. หา frequent 2-itemsets ( $L_2$ ) โดยพิจารณาได้จาก Candidate 2-itemset ( $C_2$ ) ซึ่ง  $C_2$  จะทำการสร้าง itemsets ใน  $L_1$  ในตารางที่ 2.2 นำมา join กัน ในขั้นตอนนี้ยังไม่มีการ prune เพราะทุกๆ itemsets ใน  $L_1$  ที่ได้นำมา join เป็น frequent ทุกตัว เมื่อได้ Candidate 2-itemset หรือ  $C_2$  แล้วจะอ่านข้อมูลเพื่อนับความถี่ของ 2-itemset ของ  $C_2$  ไปเทียบกับค่า minimum

support ที่กำหนด 2-itemset ที่ผ่านเกณฑ์ เรียกว่า frequent 2-itemsets ( $L_2$ ) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดง Candidate 2-itemset ( $C_2$ )

$C_2$	
itemsets	support count
Enalapril, Losartan	3
Enalapril, Hydrochlorothiazide	2
Enalapril, Hydralazine	2
Enalapril, Amlodipine	1
Losartan, Hydrochlorothiazide	2
Losartan, Hydralazine	1
Losartan, Amlodipine	0
Hydrochlorothiazide, Hydralazine	1
Hydrochlorothiazide, Amlodipine	1
Hydralazine, Amlodipine	2

เปรียบเทียบค่า Support count กับ minimum support count ได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดง Frequent 2-itemsets ( $L_2$ )

$L_2$	
itemsets	itemsets
Enalapril, Losartan	Enalapril, Losartan
Enalapril, Hydrochlorothiazide	Enalapril, Hydrochlorothiazide
Enalapril, Hydralazine	Enalapril, Hydralazine

Losartan, Hydrochlorothiazide	Losartan, Hydrochlorothiazide
Hydralazine, Amlodopine	Hydralazine, Amlodopine

3. หา frequent 3-itemsets ( $L_3$ ) โดยพิจารณาได้จาก candidate 3-itemset ( $C_3$ ) ซึ่ง  $C_3$  จะทำการสร้าง itemsets ได้ใน  $L_2$  ดังในตารางที่ 2.4 มา join กัน 2-itemsets ที่จะนำมา join กันจะพิจารณาจาก k-1 รายการแรกที่มีค่าเหมือนกัน ในที่นี้ นำ frequent 2-itemsets มาทำการ join กัน ดังนั้น  $k=2$   $k-1=1$  นั่นคือ จะนำ frequent 2-itemsets ที่มี 1 รายการแรกเหมือนกันทำการ join กันได้แก่

{Enalapril, Losartan} join กับ {Enalapril, Hydrochlorothiazide} ได้ {Enalapril, Losartan, Hydrochlorothiazide}

{Enalapril, Losartan} join กับ {Enalapril, Hydralazine} ได้ {Enalapril, Losartan, Hydralazine}

{Enalapril, Hydrochlorothiazide} join กับ {Enalapril, Hydralazine} ได้ {Enalapril, Hydrochlorothiazide, Hydralazine}

จากนั้นทำการ prune โดยที่ พิจารณา k-1 subset ของผลลัพธ์ที่อยู่ใน frequent 2-itemsets หรือไม่ ถ้าเซตใดมีสับเซตที่ไม่อยู่ใน frequent 2-itemsets เซตนั้นจะถูกตัดทิ้ง หลังจากนั้นทำการอ่านค่าจากฐานข้อมูล เพื่อนับจำนวนรายการของ candidate 3-itemset ผลลัพธ์จะแสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดง Candidate 3-itemset ( $C_3$ )

$C_3$	
itemsets	support count
Enalapril, Losartan, Hydrochlorothiazide	2

เปรียบเทียบค่า Support count กับ minimum support count ได้ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 Frequent 3-itemsets ( $L_3$ )

$L_3$	
itemsets	support count
Enalapril, Losartan, Hydrochlorothiazide	2

### 2.1.3.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์

จากขั้นตอนดังกล่าว จะได้ frequent itemsets ทั้งหมดคือ { Enalapril } { Losartan } { Hydrochlorothiazide } { Hydralazine } { Amlodipine } { Enalapril, Losartan } { Enalapril, Hydrochlorothiazide } { Enalapril, Hydralazine } { Losartan, Hydrochlorothiazide } { Hydralazine, Amlodipine } และ { Enalapril, Losartan, Hydrochlorothiazide }

ผู้วิเคราะห์ข้อมูล ต้องพิจารณาว่าต้องการสร้างความสัมพันธ์ของยาที่รายการ ถ้าพิจารณาความสัมพันธ์ของยา 2 รายการที่ได้รับเช่น { Enalapril, Losartan } สามารถสร้างกฎความสัมพันธ์จากตัวยา { Enalapril, Losartan } ดังนี้

1. Enalapril -> Losartan [50%, 75%]
2. Losartan -> Enalapril [50%, 100%]

ค่าเปอร์เซ็นต์ที่อยู่หลังกฎความสัมพันธ์คือ ค่าสนับสนุน และค่าความเชื่อมั่น เนื่องจากกำหนด minimum confidence = 80% ดังนั้นกฎที่ได้รับคือ Losartan -> Enalapril [50%, 100%] ซึ่งหมายความว่า จ่ายยา Losartan และ Enalapril พร้อมกันอยู่ 50 % ของ transaction ทั้งหมด และถ้าคนไข้ได้ยา Losartan แล้วจะได้ยา Enalapril ด้วยมีอยู่ 100 %

### 2.1.4 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ในการวัดประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ คือ

- 1) ค่าสนับสนุน (support) คือ เศษส่วนของรายการที่ประกอบด้วย X และ Y สามารถแสดงได้ดังสมการที่ 2-1



$$\text{Support}(X) = \frac{\text{จำนวนของรายการที่ประกอบด้วย } X}{\text{จำนวนรายการทั้งหมดที่เกิดขึ้น}} \quad (2-1)$$

จำนวนรายการทั้งหมดที่เกิดขึ้น

โดยค่านี้เป็นการแสดงถึงนัยสำคัญทางสถิติของกฎความสัมพันธ์ ตัวอย่างเช่น ถ้าค่าสนับสนุนเท่ากับ 80% หมายถึง ร้อยละ 80 ของข้อมูลทั้งหมดที่ประกอบด้วย X

2) ค่าความมั่นใจ (confidence) คือ การวัดความถี่ที่รายการใน Y ปรากฏอยู่ในรายการที่มี X

หากกฎที่สร้างและมี ค่าสนับสนุนและค่าความมั่นใจสูงจะทำให้แบบจำลองมีความถูกต้องสูง

$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Support}(X \cup Y)}{\text{Support}(X)} \quad (2-2)$$

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Khaleel, Pradhan และ Dash [7] ได้ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ในเรื่องจำแนกโรคเฉพาะที่เกิดขึ้นบ่อยในท้องถิ่นด้วยเทคนิค Apriori คณะผู้วิจัยได้ใช้ตัวแปรทั้งหมด 17 ตัวแปร โดยใช้ค่า support ที่ 0.5 ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori ผลปรากฏว่าโรคที่เกิดได้มากที่สุดคือโรคต่อมทอนซิลอักเสบ คิดเป็นร้อยละ 78.66 % ของค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

Altaf, Shahbaz และ Guergachi [8] ได้มีการพัฒนาความสัมพันธ์สารสนเทศด้านสุขภาพโดยรวมรวมข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ การเกิดโรคตั้งแต่ปี พ. ศ. 2548 ถึงปี พ. ศ. 2557 ได้มีการสำรวจว่าแทนที่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าใช้เทคนิค Apriori ที่เป็นชุดข้อมูลที่ใช้บ่อยๆ เทคนิคการประยุกต์ใช้การทำข้อมูลกฎความสัมพันธ์สำหรับสารสนเทศสุขภาพ โดยใช้ค่า support และ confidence ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori ผลปรากฏว่า Apriori ให้ผลดี

Nagori และคณะ [10] ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ Filtered associator ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของผู้ป่วยเนื้องอกในสมองโดยใช้ข้อมูลทางสาขาวิชาการแพทย์ ผลพบว่า ค่าสนับสนุน และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากัน แต่ความเร็วในการทดลอง เทคนิค Apriori มีการทำงานที่เร็วกว่าเทคนิค Filtered associator

Bathla และ Kathuria [9] ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ Filtered associator ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของลูกค้าที่มาซื้อคอมพิวเตอร์แล้วจะซื้อโปรแกรมแอนตี้ไวรัส เทคนิค Apriori มีค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 60% ซึ่งสูงกว่าเทคนิค Filtered associator

Chun-Sheng และ Yan [17] ได้นำเทคนิค Apriori ใช้ทำการค้นหาความสัมพันธ์นักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อจำแนกได้พบว่า ค่าสนับสนุน และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากัน

Vijay และคณะ [18] ได้นำเทคนิค Apriori นำมาใช้ในงานองค์กรด้านอุตสาหกรรม เพื่อใช้หาข้อกำหนดที่เป็นคำถามที่พบบ่อยที่สุดซึ่งจะช่วยในการลดความขัดแย้งของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้งานกับฐานข้อมูลที่มีการทำธุรกรรมโดยใช้ค่า support ร้อยละ 50 ตัวแปรในงานวิจัยนี้คือการวัดความต้องการของนักลงทุนผลของการทดลองของเข้าพบว่ามี accuracy ร้อยละ 79.83 โดยที่ใช้ maximum support ร้อยละ 22

Karthiyayini และ Jayaprakash [19] ได้ใช้เทคนิค Apriori หาข้อมูลความเป็นไปได้ในการเกิดโรคเรื้อรังคำนวณจากอาการแต่ละอาการของโรคที่พิจารณาทั้งหมดของโรค เทคนิค Apriori มีความแม่นยำในการคำนวณความเป็นไปได้ของของโรคจะสูงขึ้น แพทย์สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

Nahar และคณะ [20] ได้ใช้วิธีการหาความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค Apriori ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยโรคหัวใจเมื่อได้กฎความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ป่วยโรคหัวใจ นำมาเปรียบเทียบใน 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ จำนวนกฎความสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น รวมไปถึงเวลาในการประมวลผลของเทคนิคผลพบว่าเทคนิค Apriori สามารถหาความสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพค่าความเชื่อมั่นได้มากกว่า 90%



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยนี้ได้นำเอาขั้นตอนทฤษฎีความสัมพันธ์มาใช้ เพื่อการประยุกต์ใช้เทคนิคลงไป เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้ การเตรียมข้อมูล การทำกระบวนการก่อนการสร้างแบบจำลอง การสร้างแบบจำลอง และการวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง

#### 3.1 การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงนี้ได้รับข้อมูลจากระบบ Hosxp ในโรงพยาบาลพญคชภูมิพิสัยเริ่มตั้งแต่ตั้งเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2555 จนถึงเดือน ธันวาคม ปี พ.ศ. 2560 นำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกจากชุดข้อมูลทำให้เหลือข้อมูลจำนวน 31,088 ระเบียบ และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และทำการเลือกตัวแปรที่มีผลต่อตัวแปรตาม ทำให้ตัวแปรจาก 51 ตัวแปรเหลือเพียง 17 ตัวแปร ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งมีตัวแปรดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
1	Sex	เพศ	Nominal
	1.Male	1.ชาย	
	2.Female	2.หญิง	
2	Age	อายุผู้ป่วยตอนมารับยา	Nominal
	1.age $\leq$ 30	1.อายุ $\leq$ 30	
	2.age > 30 and age $\leq$ 40	2.อายุ > 30 และ อายุ $\leq$ 40	
	3.age > 40 and age $\leq$ 50	3.อายุ > 40 และ อายุ $\leq$ 50	
	4.age > 50 and age $\leq$ 60	4.อายุ > 50 และ อายุ $\leq$ 60	
5.age > 60 and age $\leq$ 70	5.อายุ > 60 และ อายุ $\leq$ 70		

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	4.age > 50 and age <= 60 5.age > 60 and age <= 70 6.age > 70 and age <= 80 7.age > 80 and age <= 90 8.age > 90	6.อายุ > 70 และ อายุ <= 80 7.อายุ > 80 และ อายุ <= 90 8.อายุ > 90	
3	Body Mass Index	ดัชนีมวลกาย	Nominal
	1.bmi < 18 2.bmi >= 18 and <= 25 3.bmi > 25	1.ดัชนีมวลกาย < 18 2.ดัชนีมวลกาย >= 18 และ <= 25 3.ดัชนีมวลกาย > 25	
4	Follow up	การติดตาม	Nominal
	1.Come to an appointment 2.Don't come by appointment	1.มาตามนัด 2.ไม่มาตามนัด	
5	Smoking	การสูบบุหรี่	Nominal

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	0.Never smoke 1.Smoke regularly 2.Occasionally smoke 3.Occasionally smoked 4.I once smoke but quit 5.Do not know	0.ไม่เคยสูบ 1.สูบเป็นประจำ 2.สูบเป็นครั้งคราว 3.นานๆสูบครั้ง 4.เคยสูบแต่เลิกแล้ว 5.ไม่ทราบ	
6	Drink alcohol	การดื่มสุรา	Nominal
	0.Do not drink 1.Drink 2.Used to drink but quit 3.Do not know	0.ไม่ดื่ม 1.ดื่ม 2.เคยดื่ม แต่เลิกแล้ว 3.ไม่ทราบ	
7	Occupation	อาชีพ	Nominal
	0.Other 1.Do not know 111.Teacher 113.Pharmacy 201.Civil servant 202.Soldier 205.Police	0.อื่นๆ 1.ไม่ทราบ 111.ครู 113.เภสัช 201.ข้าราชการพลเรือน 202.ทหาร 205.ตำรวจ	

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	208.Pensioner	208.ข้าราชการบำนาญ	
	210.Permanent employee	210.ลูกจ้างประจำ	
	211.Village headman	211.กำนัน	
	213.Headman	213.ผู้ใหญ่บ้าน	
	214.Assistant headman	214.ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	
	216.Janitor	216.นักรการ-ภารโรง	
	302.State enterprise employee	302.พนักงานรัฐวิสาหกิจ	
	402.Private agency employees	402.พนักงานหน่วยงานเอกชน	
	403.Employed	403.รับจ้าง	
	502.Agriculture	502.เกษตรกรรม	
	503.Farmer	503.ชาวนา	
	505.Plant	505.ชาวไร่	
	506.Farm owner	506.ทำฟาร์ม	
	606.Trade	606.ค้าขาย	
	803.Electrician	803.ช่างไฟฟ้า	
	900.Student	900.นักศึกษา	
	901.Priest	901.นักบวช	
	902.Kid	902.เด็ก	
8	Medical treatment	สิทธิ์รักษา	

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	<p>2. 30 baht gold patent outside the area</p> <p>3. Rights for people with disabilities outside</p> <p>5. Rights of the elderly outside the area</p> <p>6. Rights of monks to outside the boundary</p> <p>8. Family rights, community leaders in the district</p> <p>9. Family village health volunteer asean in the area</p> <p>10. Right to self-payment</p> <p>11. Right to pay the private teacher</p> <p>12. Veteran rights</p> <p>13. Rights of students in the district</p> <p>14. Village health volunteer asean in the</p>	<p>2.สิทธิบัตรทอง 30 บาท นอกเขต</p> <p>3.สิทธิผู้พิการนอกเขต</p> <p>5.สิทธิผู้สูงอายุนอกเขต</p> <p>6.สิทธิพระภิกษุรักษานอกเขต</p> <p>8.สิทธิครอบครัวผู้นำชุมชนในเขต</p> <p>9. ครอบครัวอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขต</p> <p>10.สิทธิการชำระด้วยตนเอง</p> <p>11.ชำระเงินเองครูเอกชน</p> <p>12.สิทธิทหารผ่านศึก</p> <p>13.สิทธิของนักเรียนในเขต</p> <p>14.อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในเขต</p> <p>15.เบิกจ่ายตรง(ข้าราชการกรุงเทพมหานคร)</p> <p>16. สิทธิการเบิกจ่ายตรงข้าราชการท้องถิ่น</p>	Nominal

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	area	17.สิทธิประกันสังคมในเครือข่าย	
	15. Direct	18.สิทธิของผู้นำชุมชนในเขต	
	disbursement (Bangkok government officials)	19.สิทธิของคนพิการในเขต	
	16. Disbursement rights for local officials	20.สิทธิของผู้มีรายได้น้อยในเขต	
	17. Social security rights in the network	21.สิทธิของผู้สูงอายุเขต	
	18. Rights of community leaders in the area	22.สิทธิของนักบวชในเขต	
	19. Rights of persons with disabilities in the area	23.สิทธิบัตรทองคำ 30 บาทในเขต	
	20. Rights of low income people in the district	24.สิทธิกรมบัญชีกลาง	
	21. Rights of the elderly in the area		
	22. Rights of clergymen in the district		
	23. 30 baht gold patent in the area		
	24. The Comptroller		



ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
	General's Rights		
9	HYDRALAZINE	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
10	ENALAPRIL	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
11	ATENOLOL	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
12	LOSARTAN_POTASSIUM	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
13	HYDROCHLOROTHIAZIDE	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
14	LORAZEPAM	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	

ตารางที่ 3.1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ลำดับ	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
15	AMLODIPINE	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0.Received 1.Not received	0.ได้รับ 1.ไม่ได้รับ	
16	SIMVASTATIN	ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	Nominal
	0 = Received 1.Not received	0 คือ ได้รับยารักษาโรคความดันโลหิตสูง 1.ไม่ได้รับ	
17	Class	คลาส	Nominal
	0.Have high blood pressure 1.Have normal blood pressure	0.มีความดันโลหิตสูง 1.มีความดันโลหิตปกติ	

### 3.2 การทำกระบวนการก่อนการสร้างแบบจำลอง

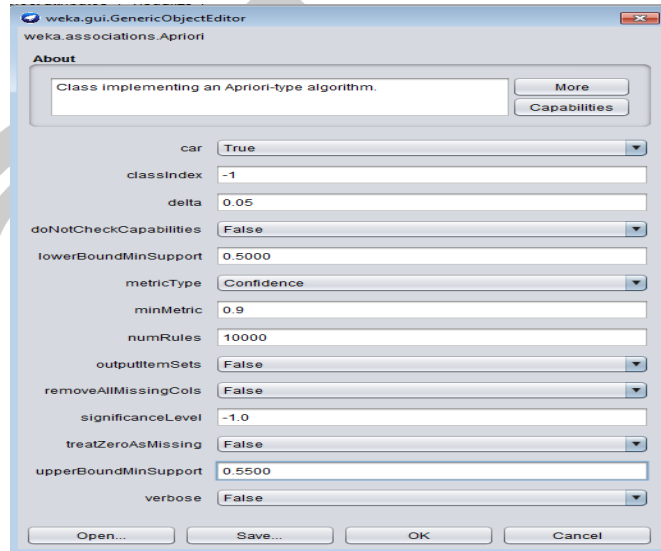
กระบวนการก่อนการสร้างแบบจำลองในงานวิจัยนี้มีดังนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
2. นำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกจากชุดข้อมูลทำให้เหลือข้อมูล 31,088 ระเบียบ
3. แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ จากตัวแปร 17 ตัวแปร
4. แบ่งชุดข้อมูลออกเป็นชุดข้อมูล 3 ชุดข้อมูล ได้แก่ ชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง ชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันปกติ และ รวมชุดข้อมูล

### 3.3 การสร้างแบบจำลอง

การสร้างกฎความสัมพันธ์ผู้วิจัยใช้เทคนิค Apriori ในโปรแกรม Weka โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธี มีพารามิเตอร์ดังนี้

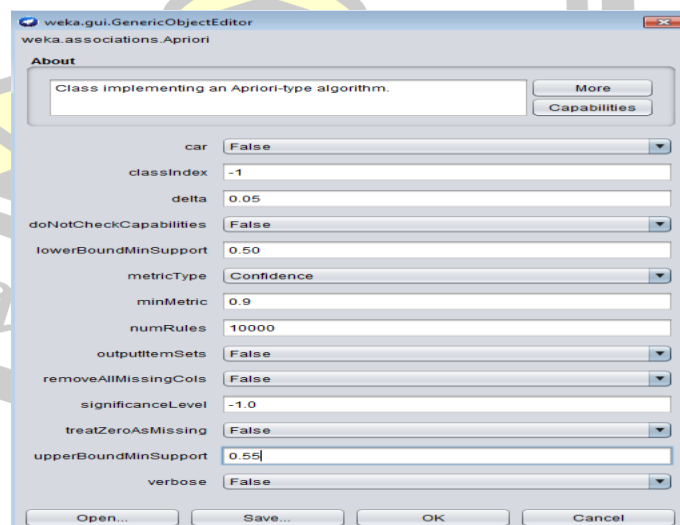
3.1.1 วิธีที่ 1 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาส โดยกฎที่ได้จะเป็นคลาสเท่านั้น มีพารามิเตอร์ดังนี้



ภาพที่ 3.1 พารามิเตอร์ในการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาส

พารามิเตอร์ในการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาส ทำการเลือก Car เป็น จริง (True) เมื่อต้องการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาส

3.1.2 วิธีที่ 2 สร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาส คือกฎที่ได้อาจเป็นคลาส หรือตัวแปรอื่นๆ มีพารามิเตอร์ดังนี้



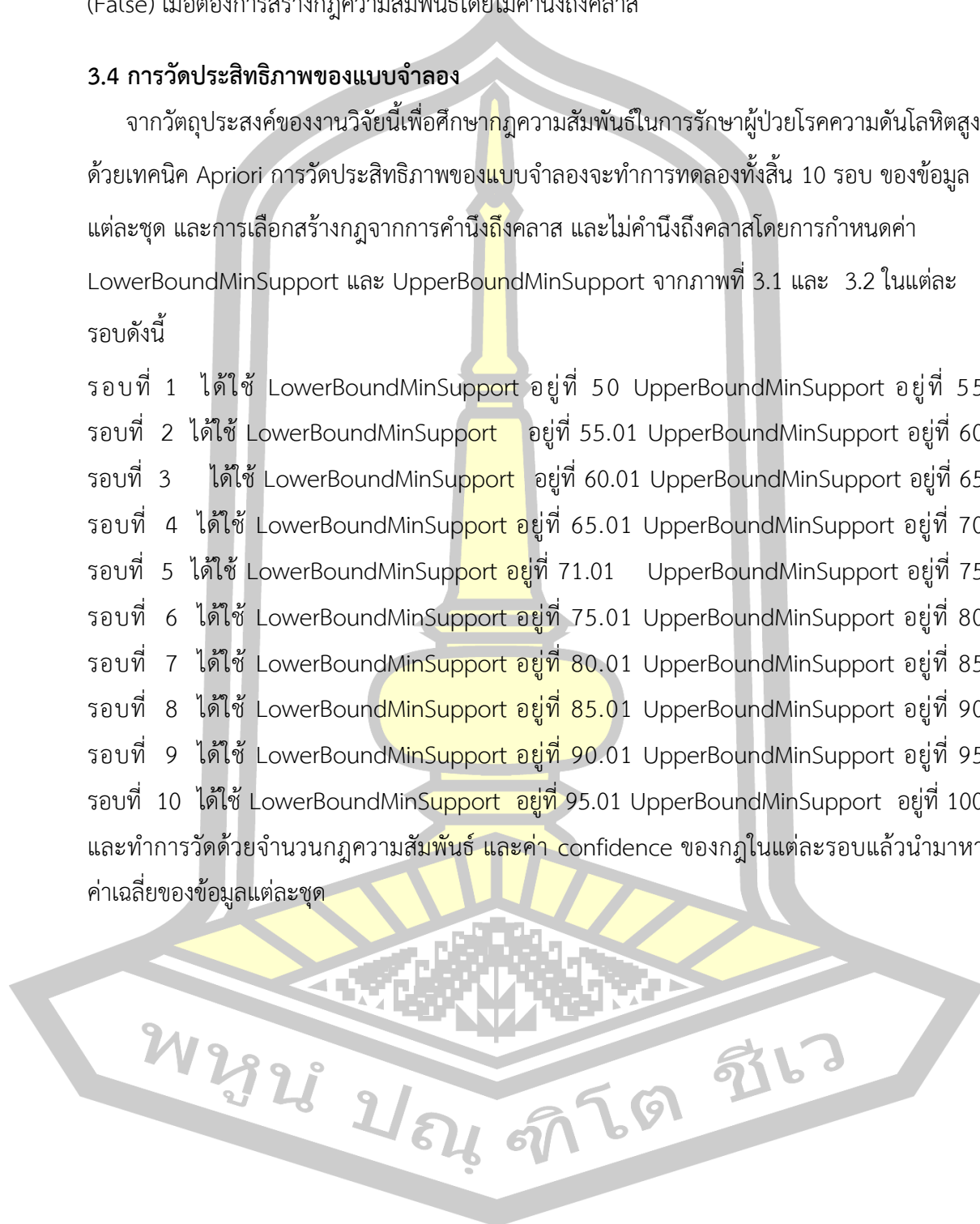
ภาพที่ 3.2 กำหนดค่าของค่า Support

พารามิเตอร์ในการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสทำการเลือก Car เป็น เท็จ (False) เมื่อต้องการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาส

### 3.4 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษากฎความสัมพันธ์ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ด้วยเทคนิค Apriori การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจะทำการทดลองทั้งสิ้น 10 รอบ ของข้อมูล แต่ละชุด และการเลือกสร้างกฎจากการคำนึงถึงคลาส และไม่คำนึงถึงคลาสโดยการกำหนดค่า LowerBoundMinSupport และ UpperBoundMinSupport จากภาพที่ 3.1 และ 3.2 ในแต่ละรอบดังนี้

รอบที่ 1 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 50 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 55  
 รอบที่ 2 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 55.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 60  
 รอบที่ 3 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 60.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 65  
 รอบที่ 4 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 65.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 70  
 รอบที่ 5 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 71.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 75  
 รอบที่ 6 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 75.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 80  
 รอบที่ 7 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 80.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 85  
 รอบที่ 8 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 85.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 90  
 รอบที่ 9 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 90.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 95  
 รอบที่ 10 ได้ใช้ LowerBoundMinSupport อยู่ที่ 95.01 UpperBoundMinSupport อยู่ที่ 100  
 และทำการวัดด้วยจำนวนกฎความสัมพันธ์ และค่า confidence ของกฎในแต่ละรอบแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุด



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้นำเอาโปรแกรม WEKA เวอร์ชัน 3.9.1 มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างกฎความสัมพันธ์ เนื่องจากโปรแกรมมีความหลากหลายทางด้านเทคนิค และง่ายต่อการใช้งาน โดยใช้เทคนิค Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยผลการวิจัยแบ่งออกเป็น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสร้างกฎความสัมพันธ์ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่น และกฎความสัมพันธ์ของการผู้โรคความดันโลหิตสูง

#### 4.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสร้างกฎความสัมพันธ์ ได้แบ่งผลการทดลองออกเป็น การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส และการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล

##### 4.1.1 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

ในหัวข้อนี้ได้ทำการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุดตามคลาสประกอบด้วยชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง (Class0) ชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันปกติ (Class1) และทำการทดลองสร้างกฎจำนวน 10 รอบ ที่มีผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

แสดงผล	จำนวนกฎ									
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5	รอบที่ 6	รอบที่ 7	รอบที่ 8	รอบที่ 9	รอบที่ 10
Class0	84	54	40	23	24	14	10	0	0	0
Class1	202	125	64	35	32	26	20	13	0	0
รวม	286	179	104	58	56	40	30	13	0	0

จากตารางที่ 4.1 แสดงกฎที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค Apriori พบว่าในแต่ละ Class เทคนิคสามารถสร้างกฎได้ต่างกัน เมื่อนำทั้ง 2 Class มาเปรียบเทียบกับ ในรอบที่ 5 ชุด Class1 สามารถสร้างกฎได้ต่างกันอย่างน้อยที่สุดที่จำนวน 8 กฎ ส่วนในรอบที่ 8 ชุด Class1 สามารถสร้างกฎได้จำนวน 13 กฎ แต่ในชุด Class0 ได้มีผลลัพธ์ อยู่ที่ 0 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพบว่าเทคนิค Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของชุด Class1 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 51.7 กฎ ส่วนชุด Class0 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24.9 กฎ ดังนั้นชุด Class1 ได้มีการสร้างกฎความสัมพันธ์ได้มากกว่าในชุด Class0 ทำการรวมทั้ง Class พบได้ว่า ในรอบที่ 5 สร้างกฎหากจากรอบที่ 4 อยู่ที่ 3 กฎ ส่วนในรอบที่ 8 Class ที่รวมกันสามารถสร้างกฎได้ 13 กฎ และในรอบที่ 9, 10 ไม่สามารถสร้างกฎได้

#### 4.1.2 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

ในหัวข้อนี้ได้ทำการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาसออกเป็น 2 ชุดตามคลาสประกอบด้วยชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง (Class0) ชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันปกติ (Class1) และทำการทดลองสร้างกฎจำนวน 10 รอบ ที่มีผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาसกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาस

แสดง ผล	จำนวนกฎ									
	รอบ ที่ 1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่ 3	รอบ ที่ 4	รอบ ที่ 5	รอบ ที่ 6	รอบ ที่ 7	รอบ ที่ 8	รอบ ที่ 9	รอบ ที่ 10
Class0	555	345	250	152	121	62	49	4	0	0
Class1	2359	1229	559	392	362	273	140	82	0	0
รวม	2914	1574	809	544	483	332	189	86	0	0

จากตารางที่ 4.2 แสดงกฎที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค Apriori พบว่าในแต่ละ Class เทคนิคสามารถสร้างกฎได้ต่างกัน เมื่อนำทั้ง 2 Class มาเปรียบเทียบกับ ในรอบที่ 8 ชุด Class1 สามารถสร้างกฎได้ต่างกันอย่างน้อยที่สุดที่จำนวน 78 กฎ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพบว่าเทคนิค Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของชุด Class1 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 539.6 กฎ ส่วนชุด Class0 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 153.8 กฎ ดังนั้นชุด Class1 ได้มีการสร้างกฎความสัมพันธ์ได้มากกว่าในชุด Class0 ทำการรวมทั้ง Class พบได้ว่าในรอบที่ 5 สร้างกฎห่างจากรอบที่ 4 อยู่ที่ 61 กฎซึ่งต่างน้อยที่สุดและ

ส่วนในรอบที่ 8 Class ที่ รวมกันสามารถสร้างกฎได้ 86 กฎ ซึ่งน้อยที่สุด และในรอบที่ 9, 10 ไม่สามารถสร้างกฎได้

#### 4.1.3 การสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล

ในหัวข้อนี้ได้ทำการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล (Class3) และทำการทดลองสร้างกฎจำนวน 10 รอบ ที่มีผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบจำนวนกฎความสัมพันธ์จากการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึง คลาสกำหนดค่า LowerBound และ UpperBound แตกต่างกันแบบรวมชุดข้อมูล

แสดง ผล	จำนวนกฎ									
	รอบ ที่ 1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่ 3	รอบ ที่ 4	รอบ ที่ 5	รอบ ที่ 6	รอบ ที่ 7	รอบ ที่ 8	รอบ ที่ 9	รอบ ที่ 10
Class3	689	376	179	114	103	70	28	12	0	0

จากตารางที่ 4.3 แสดงกฎที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค Apriori พบว่าในแต่ละ Class เทคนิคสามารถสร้างกฎได้ต่างกัน โดยรอบที่ 1 ได้ใช้ช่วงค่าสนับสนุนในช่วงร้อยละ 50-55 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 689 กฎ ส่วนรอบที่ 2 ช่วงร้อยละ 55.01-60 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 376 กฎ ส่วนรอบที่ 3 ช่วงร้อยละ 60.01-65 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 179 กฎ ส่วนรอบที่ 4 ช่วงร้อยละ 65.01-70 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 114 กฎ ส่วนรอบที่ 5 ช่วงร้อยละ 71-75 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 103 กฎ ส่วนรอบที่ 6 ช่วงร้อยละ 75.01-80 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 70 กฎ ส่วนรอบที่ 7 ช่วงร้อยละ 80.01-85 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 28 กฎ ส่วนรอบที่ 8 ช่วงร้อยละ 85.01-90 ชุด Class3 สามารถสร้างกฎจำนวน 12 กฎ โดย Class3 ในรอบที่ 9 และ 10 ได้ผลลัพธ์ของค่ากฎความสัมพันธ์ของเทคนิค Apriori อยู่ที่ 0 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพบว่าเทคนิค Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของชุด Class3 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 157.1 กฎ ดังนั้นชุด Class3 ได้มีการสร้างกฎความสัมพันธ์ได้ดี

#### 4.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่น

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ โดยการทำการทดลอง 10 รอบโดยผลการทดลองแบ่งออกเป็น ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยก

ชุดข้อมูลตามคลาส ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส และค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล

#### 4.2.1 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

ในหัวข้อนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของเทคนิค Apriori ด้วยค่าเฉลี่ยของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างเป็นการสร้างโดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาสออกเป็น 2 ชุดตามคลาสประกอบด้วยชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง (Class0) และชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันปกติ (Class1) ผลการทดลองสามารถแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

แสดง ผล	ค่าความเชื่อมั่น									
	รอบ ที่ 1	รอบ ที่ 2	รอบ ที่ 3	รอบ ที่ 4	รอบ ที่ 5	รอบ ที่ 6	รอบ ที่ 7	รอบ ที่ 8	รอบ ที่ 9	รอบ ที่ 10
Class0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
Class1	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
AVERAGE	100	100	100	100	100	100	100	50	0	0

จากตารางที่ 4.4 แสดงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค Apriori พบว่าในแต่ละช่วงค่าสนับสนุนแต่ละ Class เทคนิคสามารถค่าความเชื่อมั่นที่เท่ากัน โดยรอบที่ 1-7 ชุด Class0 และ ชุด Class1 ได้มีผลลัพธ์ของค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 100 % โดยในรอบที่ 8 ช่วงร้อยละ 85.01-90 นั้นชุด Class1 นั้นมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 100 % ส่วนชุด Class0 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0 โดยทั้ง 2 Class ในรอบที่ 9 และ 10 ได้ผลลัพธ์ของค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0 ดังนั้นชุด Class1 ได้มีค่าความเชื่อมั่นที่มากกว่าในชุด Class0 หากนำทั้ง 2 Class ทำการหาค่าเฉลี่ยพบได้ว่า รอบที่ 1,2,3,4,5,7 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 100 % และ ในรอบที่ 8 มีความเชื่อมั่นน้อยที่สุดอยู่ที่ 50 %

#### 4.2.2 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

ในหัวข้อนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของเทคนิค Apriori ด้วยค่าเฉลี่ยของความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยก



ชุดข้อมูลตามคลาสออกเป็น 2 ชุดตามคลาสประกอบด้วยชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง (Class0) และชุดข้อมูลของผู้ป่วยที่มีความดันปกติ (Class1) ผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาส

แสดง ผล	ค่าความเชื่อมั่น									
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5	รอบที่ 6	รอบที่ 7	รอบที่ 8	รอบ ที่ 9	รอบ ที่ 10
Class0	93.77	93.43	93.03	93.41	92.66	94.77	93.02	100	0	0
Class1	94.19	94.62	94.63	93.83	93.83	94.14	94.24	95.17	0	0
AVERAGE	93.98	94.03	93.83	93.62	93.25	94.46	93.63	97.59	0	0

จากตารางที่ 4.5 แสดงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นด้วยจากเทคนิค Apriori นั้นมีค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ต่างกัน เมื่อนำทั้ง 2 Class มาเปรียบเทียบกัน ในรอบที่ 1,2,3,4,5,7 นั้นชุด Class1 มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าชุด Class0 ส่วนในรอบที่ 6,8 นั้น ชุด Class0 มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าชุด Class1 และนำทั้ง 2 class เปรียบเทียบด้วยค่าเฉลี่ยพบว่าชุด Class0 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 75.41 % ส่วนชุด Class1 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 75.47 % ดังนั้นชุด Class1 ได้มีค่าความเชื่อมั่นที่มากกว่าในชุด Class0 หากนำทั้ง 2 Class ทำการหาค่าเฉลี่ยพบได้ว่าในรอบที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่นที่น้อยที่สุดอยู่ที่ 93.25 % ห่างจากรอบที่ 4 อยู่ที่ 0.37 % ซึ่งมีความห่างน้อยที่สุด และในรอบที่ 8 มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุดที่ 97.59 %

#### 4.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล

ในหัวข้อนี้ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของเทคนิค Apriori ด้วยค่าเฉลี่ยความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดผลการทดลองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูล

แสดง ผล	ค่าความเชื่อมั่น									
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5	รอบที่ 6	รอบที่ 7	รอบที่ 8	รอบ ที่ 9	รอบ ที่ 10
Class3	93.33	93.60	93.33	92.68	92.69	92.79	92.36	93.41	0	0

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นด้วยจากเทคนิค Apriori นั้นมีค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ต่างกัน โดยรอบที่ 1 ได้ใช้ช่วงค่าสนับสนุนในช่วงร้อยละ 50-55 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 93.33 % ส่วนรอบที่ 2 ช่วงร้อยละ 55.01-60 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 93.60 % ส่วนรอบที่ 3 ช่วงร้อยละ 60.01-65 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 93.33 % ส่วนรอบที่ 4 ช่วงร้อยละ 65.01-70 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 92.68 % ส่วนรอบที่ 5 ช่วงร้อยละ 71-75 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 92.69 % ส่วนรอบที่ 6 ช่วงร้อยละ 75.01-80 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 92.79 % ส่วนรอบที่ 7 ช่วงร้อยละ 80.01-85 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 92.36 % ส่วนรอบที่ 8 ช่วงร้อยละ 85.01-90 ชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 93.41 % ส่วนรอบที่ 9 และ 10 ทั้ง 2 Class มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0 ซึ่งเทคนิคไม่สามารถสร้างกฎได้จึงไม่สามารถหาค่าความเชื่อมั่นได้ ดังนั้นชุด Class3 มีค่าความเชื่อมั่นที่สูง

#### 4.3 กฎความสัมพันธ์ของการผู้โรคความดันโลหิตสูง

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของเทคนิค Apriori สามารถสร้างกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ดี ในรอบที่ 7 ซึ่งมีค่า support (80.01-85) และ confidence สูงสุด (100%) ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ได้แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 กฎความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างด้วยเทคนิค Apriori

No.	frequent itemset	Confidence
1	smoking_type_name=0 drinking_type_name=0 ==> class1=0	100%
2	clinic_visit_type_name=1 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=0	100%

ตารางที่ 4.7 กฎความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างด้วยเทคนิค Apriori

No.	frequent itemset	Confidence
3	clinic_visit_type_name=1 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=0	100%
4	LOSARTAN_POTASSIUM=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=0	100%
5	HYDRALAZINE=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=0	100%
6	smoking_type_name=0 clinic_visit_type_name=1 ==> class1=0	100%
7	clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 ==> class1=0	100%
8	smoking_type_name=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=0	100%
9	HYDRALAZINE=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=0	100%
10	smoking_type_name=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=0	100%
11	smoking_type_name=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
12	clinic_visit_type_name=1 ATENOLOL=0 ==> class1=1	100%
13	clinic_visit_type_name=1 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
14	smoking_type_name=0 drinking_type_name=0 clinic_visit_type_name=1 ==> class1=1	100%
15	drinking_type_name=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
16	smoking_type_name=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
17	smoking_type_name=0 clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 ==> class1=1	100%
18	smoking_type_name=0 ATENOLOL=0 ==> class1=1	100%
19	drinking_type_name=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
20	LOSARTAN_POTASSIUM=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
21	clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
22	ATENOLOL=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
23	drinking_type_name=0 clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 ==> class1=1	100%

ตารางที่ 4.7 กฎความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างด้วยเทคนิค Apriori

No.	frequent itemset	Confidence
24	drinking_type_name=0 ATENOLOL=0 ==> class1=1	100%
25	smoking_type_name=0 drinking_type_name=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
26	smoking_type_name=0 HYDRALAZINE=0 LOSARTAN_POTASSIUM=0 ==> class1=1	100%
27	clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 ATENOLOL=0 ==> class1=1	100%
28	ATENOLOL=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
29	clinic_visit_type_name=1 HYDRALAZINE=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%
30	smoking_type_name=0 drinking_type_name=0 GEMFIBROZIL=0 ==> class1=1	100%

จากตารางที่ 4.7 สามารถแปลความหมายของกฎความสัมพันธ์ที่ค้ำึงถึงคลาสผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นกฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ส่วนคลาสผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตไม่สูง ซึ่งเป็นกฎข้อที่ 11 และกฎข้อที่ 12 ได้ดังนี้

#### 4.3.1 กฎของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง

กฎข้อที่ 1 ถ้า smoking\_type\_name เท่ากับ 0 และ drinking\_type\_name เท่ากับ 0 แล้วถ้า class1 เท่ากับ 0 หมายความว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้มีการสูบบุหรี่และดื่มสุราได้มีความความดันโลหิตที่สูง

กฎข้อที่ 2 ถ้า clinic\_visit\_type\_name เท่ากับ 1 และ GEMFIBROZIL เท่ากับ 0 แล้วถ้า class1 เท่ากับ 0 หมายความว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้มาตามการติดตามแต่ได้รับยา GEMFIBROZIL ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตที่สูง

กฎข้อที่ 11 ถ้า smoking\_type\_name เท่ากับ 0 และ LOSARTAN\_POTASSIUM เท่ากับ 0 แล้วถ้า class1 เท่ากับ 1 หมายความว่าผู้ป่วยที่ไม่สูบบุหรี่แต่ได้รับยา LOSARTAN\_POTASSIUM ทำให้มีความดันโลหิตที่ดันที่ปกติหลังอยากได้รับยาตัวนี้

กฎข้อที่ 12 clinic\_visit\_type\_name เท่ากับ 1 และ ATENOLOL เท่ากับ 0 แล้วถ้า class1 เท่ากับ 1 หมายความว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้มาตามการติดตามแต่ได้รับยา ATENOLOL ได้มีความดันโลหิตที่ดันที่ปกติหลังอยากได้รับยาตัวนี้



## บทที่ 5

### สรุป และข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อพัฒนาภูมิความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง ด้วยเทคนิค Apriori สามารถสรุปผลการศึกษา อภิปรายผล รวมทั้งข้อเสนอแนะแนวทางในการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุป

1. จากการผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์สามารถสรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาสมีความน่าเชื่อถือได้สูงสุดกว่าผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์อื่นๆ อ้างอิงจากภาพที่ 4.5 จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของภูมิความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของเทคนิค Apriori สามารถสร้างภูมิความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ดี ดังนั้นจึงสามารถแสดงกฎสร้างโดยเทคนิค Apriori ในรอบที่ 7 ซึ่งมีค่า support (80.01-85 ) และ confidence สูงสุด (100%)

2. จากผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาสจากภาพที่ 4.6 สามารถสรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบแยกชุดข้อมูลตามคลาสมีค่าความเชื่อมั่นของภูมิสัมพันธ์ใกล้เคียงกันตั้งแต่ในรอบที่ 1 ถึงรอบที่ 8

3. จากผลเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูลจากภาพที่ 4.7 สามารถสรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของภูมิความสัมพันธ์โดยไม่คำนึงถึงคลาสแบบรวมชุดข้อมูลมีค่าความเชื่อมั่นของภูมิสัมพันธ์ใกล้เคียงกันอย่างมากโดยมีค่า Confidence อยู่ระหว่างร้อยละ 92.36-93.60 %

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ได้มีการศึกษาการสร้างภูมิความสัมพันธ์โดยใช้เทคนิค Apriori ซึ่งสามารถภูมิที่มีความมีประสิทธิภาพโดยการแยกข้อมูลตามคลาส แล้วจึงสามารถนำภูมิรวมกัน ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้นำเทคนิค Apriori ไปใช้ในงานอื่นๆ ต่อไป แต่อย่างไรก็ตามควรได้รับคำแนะนำจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้เป็นผู้ประเมินกฎต่างๆ อีกครั้งก่อนนำไปใช้งานจริง

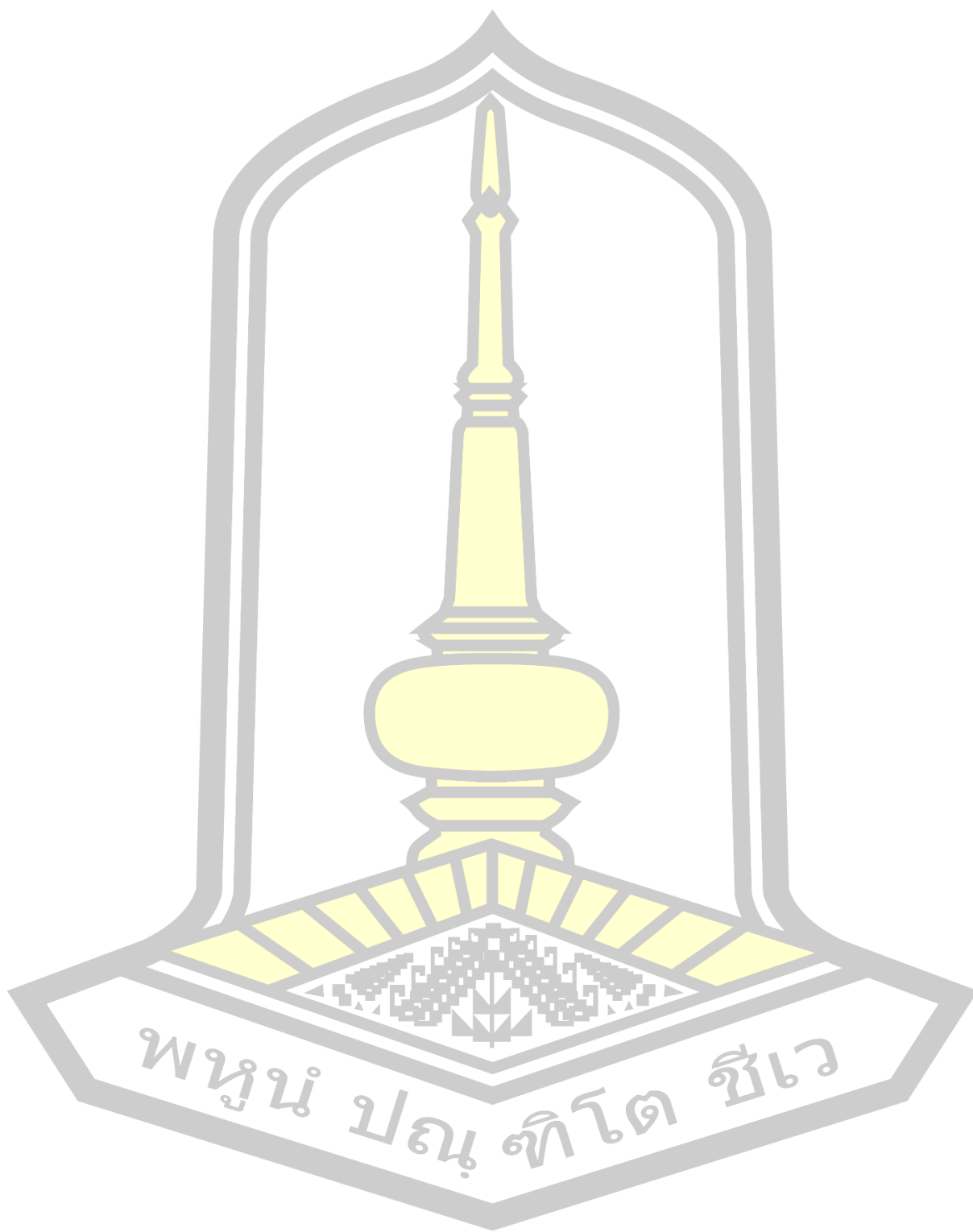
## บรรณานุกรม

- [1] Matichon. (2560). ความดันโลหิตสูง : โดย นพ.วิชัย เทียนถาวร. จาก: [https://www.matichon.co.th/columnists/news\\_557604](https://www.matichon.co.th/columnists/news_557604)
- [2] ไยวรรณ ณะมัย, สมเกียรติ โพธสัตย์, สิทธิชัย อาชาอินดี, และ สุริพร คนละเอียด, "คู่มือความรู้เพื่อจัดการภาวะความดันโลหิตสูงด้วยตัวเอง," in สำนักงานกิจการโรงพยาบาล องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. vol. 1, ed: สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, 2555, หน้า. 15-102.
- [3] Q. Fan, C.-j. Zhu, J.-Y. Xiao, B.-H. Wang, L. Yin, X.-L. Xu, *et al.*, "An application of Apriori algorithm in SEER breast cancer data," presented at the International Conference on Artificial Intelligence and Computational Intelligence, 2010.
- [4] R. Agrawal, T. Imielinski, and A. Swami, "Mining association rules between sets of items in large databases," presented at the Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data, 1993.
- [5] C. Creighton and S. Hanash, "Mining gene expression databases for association rules," *Bioinformatics*, vol. 19, pp. 79 - 86, 2003.
- [6] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data mining concepts and techniques*, 2012.
- [7] M. A. Khaleel, S. K. Pradhan, and G.N.Dash, "Finding Locally Frequent Diseases Using Modified Apriori Algorithm," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 2, pp. 3792-3797, 2013.
- [8] W. Altaf, M. Shahbaz, and A. Guergachi, "Applications of association rule mining in health informatics : a survey," in *Artificial Intelligence Review*. vol. 47, ed: Springer, 2016, pp. 313–340.
- [9] H. Bathla and K. Kathuria, "APRIORI ALGORITHM AND FILTERED ASSOCIATOR IN ASSOCIATION RULE MINING," *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, vol. 4, pp. 299-306, 2015.
- [10] M. Nagori, P. Sonarkar, and S. Mutkule, "Association Rule Mining Algorithms for Brain Tumour Detection," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 2, pp. 1522-1526, 2013.
- [11] MedThai. (1/3/2561). ความดันโลหิต. จาก: <https://medthai.com/โรคความดันโลหิตสูง/>

- [12] Nhsinform. (2019). *High blood pressure (hypertension)*. Available: [https://www.nhsinform.scot/illnesses-and-conditions/heart-and-blood-vessels/conditions/high-blood-pressure-hypertension?fbclid=IwAR25cMRih-q8jMzxsujUPaf\\_9egFB5FcTc6StLFOMb7BSm6wJG8MpXjHPEg](https://www.nhsinform.scot/illnesses-and-conditions/heart-and-blood-vessels/conditions/high-blood-pressure-hypertension?fbclid=IwAR25cMRih-q8jMzxsujUPaf_9egFB5FcTc6StLFOMb7BSm6wJG8MpXjHPEg)
- [13] Siamhealth. (2562). ยาลดความดันโลหิต.จาก: [https://www.siamhealth.net/public\\_html/Disease/heart\\_disease/Hypertension/D RUG.htm?fbclid=IwAR1GAgMPNrglh3pdjidBYeZOUfpZzmUOj1Tw53YCKYNyzgGdH ZBVyufAcm8](https://www.siamhealth.net/public_html/Disease/heart_disease/Hypertension/D RUG.htm?fbclid=IwAR1GAgMPNrglh3pdjidBYeZOUfpZzmUOj1Tw53YCKYNyzgGdH ZBVyufAcm8)
- [14] T. Karthikeyan and N. Ravikumar, "A Survey on Association Rule Mining," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 3, pp. 5223-5227, 2014.
- [15] H. Liusheng, C. Huaping, W. Xun, and C. Guoliang, "A Fast Algorithm for Mining Association Rules," *Journal of Computer Science and Technology* vol. 15, pp. 619-624, 2000.
- [16] D. T. Larose and C. D.Larose. (2014). *Discovering knowledge in data an introduction to data mining*.
- [17] Z. Chun-Sheng and L. Yan, "Extension of local association rules mining algorithm based on apriori algorithm," in *2014 IEEE 5th International Conference on Software Engineering and Service Science*, 2014.
- [18] R. V. Anand and M. Dinakaran, "Handling stakeholder conflict by agile requirement prioritization using Apriori technique," *Computers and Electrical Engineering*, vol. 61, pp. 126-136, 2017.
- [19] R.Karthiyayini and J.Jayaprakash, "Association Technique on Prediction of Chronic Diseases Using Apriori Algorithm," *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, vol. 4, pp. 255-259, 2015.
- [20] J. Nahar, T. Imam, K. S. Tickle, and Y.-P. P. Chen, "Association rule mining to detect factors which contribute to heart disease in males and females," *Expert Systems with Applications: An International Journal*, vol. 40, pp. 1086-1093, 2013.

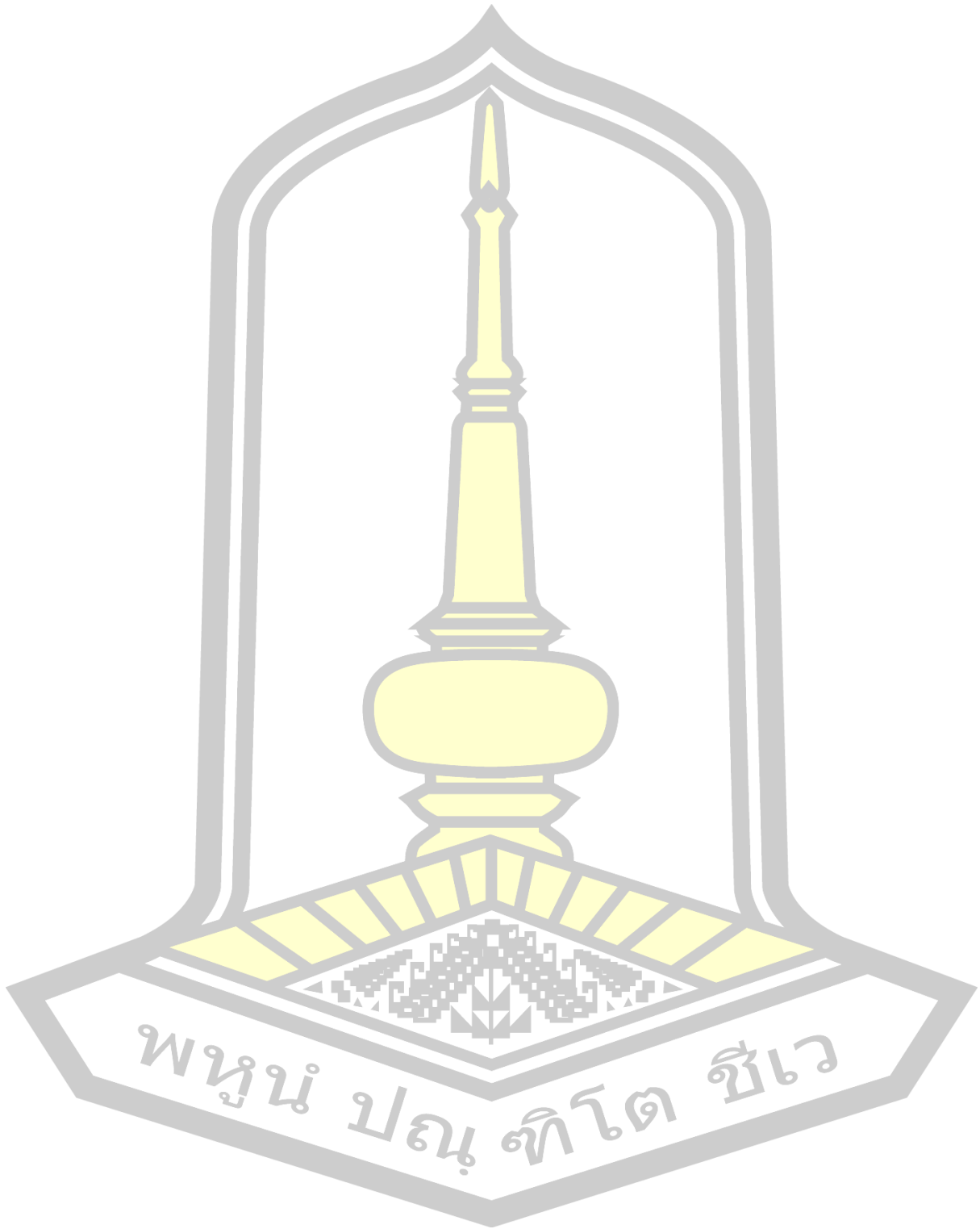


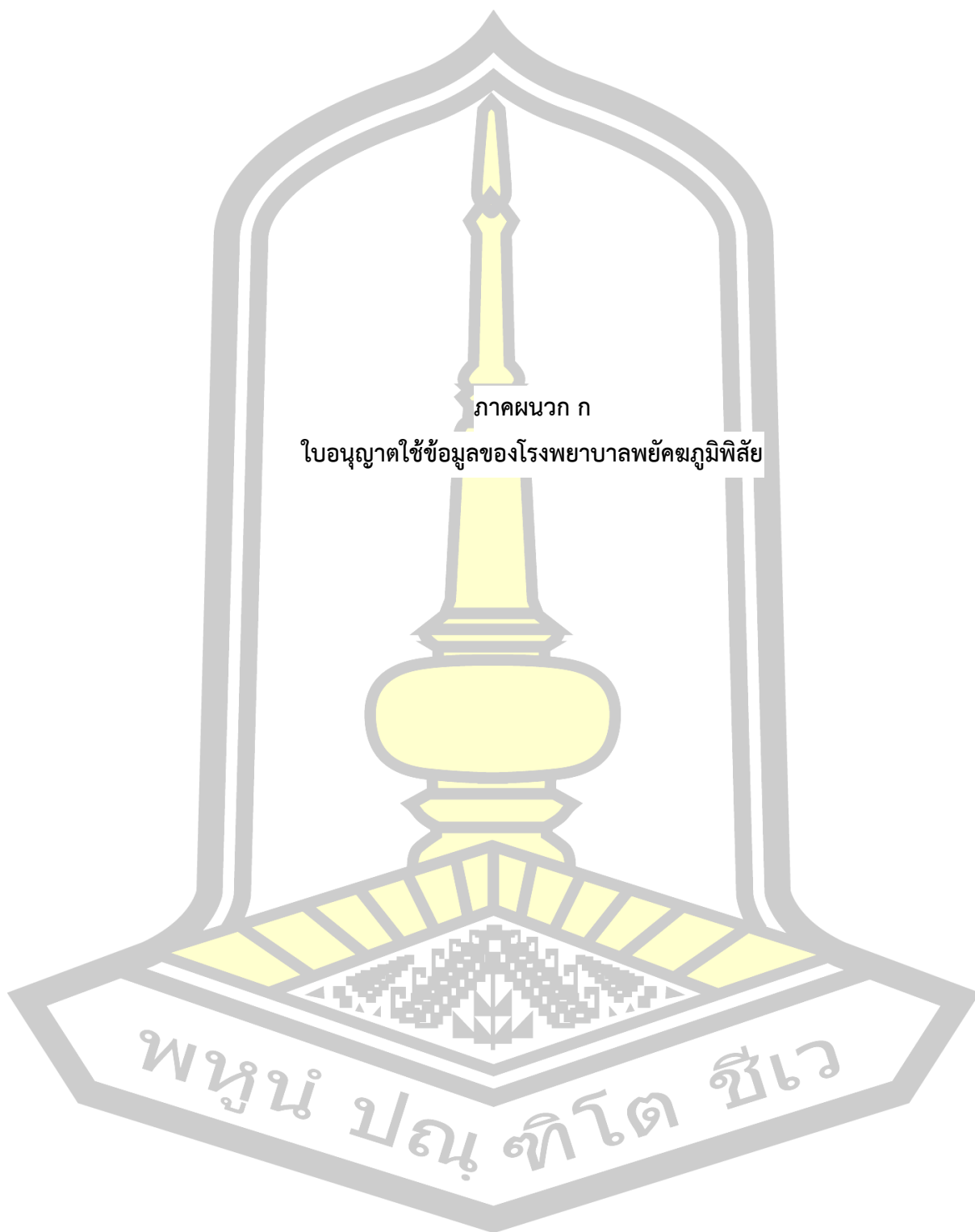




พหุมนุ ปณ ทิโต ชีเว

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

ใบอนุญาตใช้ข้อมูลของโรงพยาบาลพศภูมิพิสัย

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



โรงพยาบาลแพทย์คณภูมิพิสัย  
วันที่ ๕ ม.ค. ๖๖  
รพ. ๑๓ ต.๑.๖๖  
เวลา ๑๐.๐๕

ที่ ศธ 0530.13/ ๖๐3

คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย  
จังหวัดมหาสารคาม 44150

12 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ไฟล์ข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลแพทย์คณภูมิพิสัย

ด้วยคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
หลักสูตร วท.ม.เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เปิดสอนรายวิชา 1211692 วิทยานิพนธ์ 2 (แผน ก แบบ ก2)  
เพื่อให้บัณฑิตได้ทำวิจัย เรื่อง “กฎความสัมพันธ์เพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง” โดยมีผู้ช่วย  
ศาสตราจารย์ ดร.จารี ทองคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย หมายเลขโทรศัพท์ 09 4224 8926

ในการนี้ คณะฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าหน่วยงานท่านมีการบริหารจัดการงานอย่างเป็นระบบ  
สามารถที่จะให้ความรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์แก่บัณฑิตได้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้บัณฑิตเข้าขอ  
ไฟล์ข้อมูลผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของท่าน เพื่อนำไปประกอบการทำวิจัยและนำเสนอต่ออาจารย์ประจำ  
รายวิชา โดยทางคณะได้มอบหมายให้นิสิตระดับบัณฑิตได้แก่ ว่าที่ร้อยตรีวิชญพงศ์ บุบผาทา  
รหัสประจำตัวนิสิต 60011284503 ติดต่อประสานงานในวันเวลาที่ท่านจะเห็นสมควร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน เสนอผู้อำนวยการ

- เพื่อทราบ
- เพื่อทราบและพิจารณา
- เห็นควร

ขอแสดงความนับถือ

ศาสตราจารย์ ดร.จารี ทองคำ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

นักจัดการงานทั่วไป วิทยฐานะ  
หัวหน้ากลุ่มงานบริหารงานทั่วไป

(นายวิชาญ จันทะพงษ์)  
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลแพทย์คณภูมิพิสัย

ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ  
โทรศัพท์ 0-4375-4359 ต่อ 5349

20 ส.ค. 2561



ภาคผนวก ข  
เอกสารอนุญาตจริยธรรมในมนุษย์

พหุบัน ปณ ทิโต ชีเว



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 1755

ที่ อว 0605.1(9)/19๐4

วันที่ ๒ สิงหาคม 2562

คณะวิทยาการสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
เลขที่รับ 554  
วันที่ 3 ก.ย. 2562  
เวลา 14.00 น.

เรื่อง ขอส่งหนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะวิทยาการสารสนเทศ  
เลขที่รับ 58  
วันที่ - 4 ก.ย. 2562  
เวลา 13.20 น.

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาร์ ทองคำ

คณะวิทยาการสารสนเทศ

ตามที่ท่านได้ยื่นโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เรื่อง “กฎความสัมพันธ์เพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง : Association rules for medical treatments in hypertension patients.”

บัดนี้ ในคราวประชุมคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ครั้งที่ 7/2562 เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2562 ได้พิจารณาโครงการวิจัยข้างต้นบนพื้นฐานของโครงการวิจัยที่คณะกรรมการฯ ได้รับ ในด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว พร้อมทั้งมีมติรับรองโครงการวิจัยแบบยกเว้น (Exemption Review) ตามเอกสารใบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ที่ส่งมาพร้อมกันนี้ ทั้งนี้หากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจักต้องยื่นขอรับการพิจารณาใหม่

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

เรียน คณะบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา.....
- เห็นสมควร.....*ผศ. อ. ทวี*

(นางฉวีวรรณ อรรถเศรษฐ์)

เลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3 ก.ย. 2562

- 3 ก.ย. 2562

ผลการพิจารณา

- ทราบ
- อนุมัติ
- อนุญาต
- เสนอ
- ดำเนินการตามเสนอ
- มอบ.....
- อื่นๆ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

3 ก.ย. 2562

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาร์ ทองคำ)  
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
- 4 ก.ย. 2562



MAHASARAKHAM UNIVERSITY ETHICS COMMITTEE FOR  
RESEARCH INVOLVING HUMAN SUBJECTS

Certificate of Approval

Approval number: 150/2019

**Title :** Association rules for medical treatments in hypertension patients.

**Principal Investigator :** Mr. Chisanupong Bubpatate

**Responsible Department :** Faculty of Informatics

**Research site :** Maha Sarakham Province

**Review Method :** Exemption review

**Date of Manufacture :** 21 August 2019      **expire :** 20 August 2020

This research application has been reviewed and approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Subjects, Maharakham University, Thailand. Approval is dependent on local ethical approval having been received. Any subsequent changes to the consent form must be re-submitted to the Committee.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Vorapoj Promasatayaprot', written over a horizontal dotted line.

(Assist. Prof. Vorapoj Promasatayaprot)

Vice chairman

Approval is granted subject to the following conditions: (see back of this Certificate)





คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

เลขที่การรับรอง : 150/2562

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) กฎความสัมพันธ์เพื่อการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาอังกฤษ) : Association rules for medical treatments in hypertension patients.

ผู้วิจัย : ว่าที่ร้อยตรี ชิชณพงค์ บุบผาทาเต

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : คณะวิทยาการสารสนเทศ

สถานที่ทำการวิจัย : จังหวัดมหาสารคาม

ประเภทการพิจารณาแบบ : แบบยกเว้น

วันที่รับรอง : 21 สิงหาคม 2562

วันหมดอายุ : 20 สิงหาคม 2563

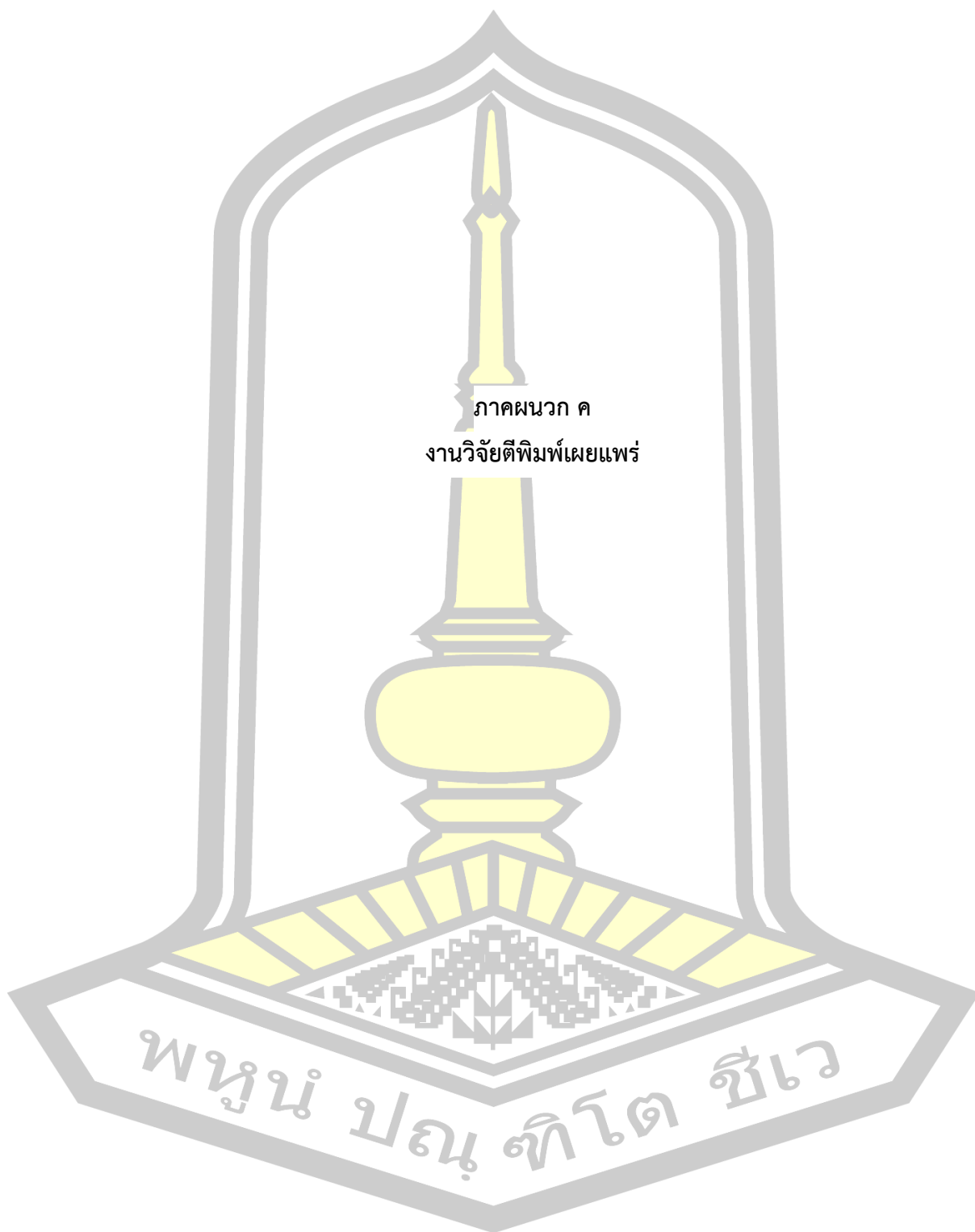
ข้อเสนอการวิจัยนี้ ได้รับการพิจารณาและให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามแล้ว และอนุมัติในด้านจริยธรรมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องข้างต้นได้ บนพื้นฐานของโครงการงานวิจัยที่คณะกรรมการฯ ได้รับและพิจารณา เมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้วให้ผู้วิจัยส่งแบบฟอร์มการปิดโครงการและรายงานผลการดำเนินงานมายังคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจักต้องยื่นขอรับการพิจารณาใหม่

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรพจน์ พรหมสัถยพรต)

รองประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ทั้งนี้ การรับรองนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ (ดูด้านหลังของเอกสารรับรองโครงการวิจัย)



ภาคผนวก ค  
งานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว

กฎความสัมพันธ์เพื่อการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง  
**Association rules for medical treatment in  
 hypertension patients**

ชัชณพงค์ บุปผาทาเต<sup>1</sup> และ จารี ทองคำ<sup>2</sup>

**Chisanupong Bubpatate<sup>1</sup> and Jaree Thongkam<sup>2</sup>**

นิสิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ<sup>1</sup>และ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม<sup>2</sup>  
 Student at major of Information Technology<sup>1</sup>, Faculty of Informatics at MahaSarakhm University<sup>2</sup>  
 E-Mail bboyart616@gmail.com, jaree.thongkam@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูล ดังนี้กระบวนการที่ 1 แยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตามคลาสและสร้างกฎไม่ค่านิ่งถึงคลาส กระบวนการที่ 2 แบ่งแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตามคลาสและทำการสร้างกฎโดยค่านิ่งถึงคลาส กระบวนการที่ 3 นำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมารวมกันและสร้างกฎไม่ค่านิ่งถึงคลาส และ 2) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูล โดยมีกลุ่มเป้าหมายผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 6,269 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ โปรแกรม Mysql ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล และโปรแกรม Weak ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยพบว่า 1) กระบวนการที่ 1 สามารถสร้างกฎความสัมพันธ์ได้มากที่สุดเฉลี่ยที่ 693.40 กฎ 2) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูลพบว่า กระบวนการที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยสูงสุดถึง 75.44 %

คำสำคัญ: โรคความดันโลหิตสูง, กฎความสัมพันธ์, เอพริออริ

## ABSTRACT

The purposes of this research ,were found that 1) to compare the ability to create relationship rules. In the treatment of hypertensive patients with Apriori technique in each data preparation process. Process 1 separated data into 2 groups according to class and created rules regardless of class. Process 2 separated data into 2 groups according to class and created rules by class consideration. Process 3 combined both groups of data and Create rules, not words to class, and 2) to compare the effectiveness of the relationship rules In the treatment of hypertensive patients with Apriori technique in each data preparation process. The target group for patients with hypertension is 6,269. The tools used in this study are Mysql program for data validation and Weak program for analysis of Apriori technique.

From the objectives of the research, it is found that 1) process 1 can create the most relationship rules, average at 693.40 rules, 2) when comparing the efficiency of the relationship rules In the treatment of hypertension patients with Apriori technique in each data preparation process, it was found that process 1 had the highest confidence level of 75.44%.

**Keywords:** Hypertension patients, Association Rule, Apriori

### บทนำ

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) [1] คือ โรคไม่ติดต่อ (NCD) ที่มีความสำคัญมากโดยจะตรวจพบได้จากการวัดความดันโลหิตสูงองค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ตั้งแต่ปี 2542 ว่าผู้ใดก็ตามที่มีความดันมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท เป็นโรคความดันโลหิตสูง [2] ปัจจุบันพบมากในผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 35 ถึง 59 ปีและพบได้สูงขึ้นในวัยผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ส่วนในวัยเด็กพบได้น้อยกว่าในวัยผู้ใหญ่ โดยปกติคนจะมีระดับความดันโลหิต 120/80 มิลลิเมตรปรอท จะมีความดันโลหิตที่จะคอยผลักดันเลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ซึ่งอัตราปกติหัวใจของคนนั้นจะเต้นอยู่ประมาณที่ น้อยกว่า 80 ครั้ง ความดันจะเพิ่มขณะที่หัวใจบีบตัวและลดลงขณะที่หัวใจคลายตัว การรักษาโรคความดันสูงจะใช้ยาในการช่วยลดความดัน เช่น Losartan , Enalapril , Amlodipine , Hydralazine เป็นต้นบางครั้งแพทย์จะยาร่วมกันซึ่งเมื่อแพทย์ให้ยาแล้วจะสังเกตอาการตามระยะเวลาที่แพทย์กำหนดจะเห็นว่าถ้าแพทย์หากมีภูมิต้านทานในการรักษาจะทำให้ข้อมูลทาง NCD มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบันกระบวนการในการทำ Data Mining อีกหนึ่งอย่างที่ได้รับนิยมนิยมมาก คือ เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางการแพทย์ในการรอดชีวิตมากขึ้น [3] โดยเทคนิคนี้จะทำการค้นหาชุดรายการที่เกิดขึ้นบ่อย (frequent itemset) ในชุดข้อมูล เทคนิคกฎความสัมพันธ์ [4] สามารถจัดอยู่ในรูปแบบ LHS=>RHS โดยที่ ค่า LHS และ RHS คือ ค่าชุดของข้อมูลโดยชุดข้อมูลที่อยู่ด้านขวาคือชุดที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้เมื่อชุดข้อมูลด้านซ้ายเกิดขึ้น [5] อยู่ในรูปแบบที่มีลักษณะเป็นเงื่อนไขที่เข้าใจง่าย [6] ได้มีนักวิจัยหลายท่านได้นำเอาเทคนิค Apriori มาใช้ในการหากฎความสัมพันธ์เช่น

Khaleel, Pradhan และ Dash [7] ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้กับข้อมูลทางการแพทย์ในเรื่องจำแนกโรคเฉพาะถิ่นที่เกิดขึ้นบ่อยโดยใช้เทคนิค Apriori จำแนกโรคในท้องถิ่นให้เกิดโรคน้อยที่สุด โดยใช้ค่า support ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori ส่วน Altaf, Shahbaz และ Guergachi [8] ได้มีการพัฒนาถึงความสัมพันธ์สารสนเทศด้านสุขภาพตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ถึงปี พ.ศ. 2557 ได้มีการสำรวจว่าแทนที่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าใช้เทคนิค Apriori ที่เป็นชุดข้อมูลที่ใช้น้อยๆ เทคนิคการประยุกต์ใช้การทำข้อมูลถึงความสัมพันธ์สำหรับสารสนเทศสุขภาพ โดยใช้ค่า support และ confidence ในการแสดงประสิทธิภาพของเทคนิค

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคกฎความสัมพันธ์ รวมถึง Apriori มาใช้ในการวิเคราะห์ ค้นหารูปแบบการรักษาโรคความดันสูงโดยวัดประสิทธิภาพด้วย minimum support และ confidence เพื่อให้ได้กฎความสัมพันธ์ที่มีความน่าเชื่อถือสูงและสามารถเป็นแนวทางในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง

## 1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง ด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูล
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง ด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูล

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูง [9] หมายถึง โรคที่ผู้ป่วยมีภาวะที่ความดันช่วงบนมีค่าตั้งแต่ 130 มิลลิเมตรปรอท และ ความดันช่วงล่างมีค่าตั้งแต่ 80 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ซึ่งโดยมากผู้ป่วยจะมีความดันช่วงล่างสูง (Diastolic hypertension) โดยที่ความดันช่วงบนจะสูงหรือไม่ก็ได้ แต่บางรายอาจมีความดันช่วงบนสูงเพียงอย่างเดียว แต่มีค่าความดันช่วงล่างไม่สูงก็ได้เช่นกัน เรียกว่า “ความดันช่วงบนสูงเดี่ยว” (Isolated systolic hypertension – ISHT) ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายไม่น้อยไปกว่าความดันช่วงล่างสูงและผู้ป่วยควรได้รับการรักษาอย่างจริงจัง โรคนี้มักไม่มีอาการ ส่วนใหญ่อาการของโรคความดันโลหิตสูง เป็นอาการที่มีผลข้างเคียง จากโรคหัวใจและจากโรคหลอดเลือดในสมองหรือเป็นอาการจากโรคที่เป็นปัจจัยที่เสี่ยงจากการที่เป็นโรคเรื้อรังที่รุนแรง ถ้าไม่สามารถ

ควบคุมโรคได้ แต่มักไม่มีอาการ แพทย์บางท่านจึงเรียกโรคความดันโลหิตสูงว่า “เพชรฆาตเงียบ (Silent killer)” โรคความดันโลหิตสูงมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

## 2.2 กฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์ [10] คือเป็นเทคนิคที่ใช้การค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจโดยค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแอทริบิวต์ในข้อมูลในงานวิจัยนี้การสืบค้นกฎความสัมพันธ์เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมของมนุษย์ว่าอาการของผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงนั้นมีการค้นพบได้ในหลายสาเหตุของอาการแทรกซ้อน

## 2.3 เทคนิค Apriori

เทคนิค Apriori [11] คือขั้นตอนวิธีที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่ยอมรับในการค้นหากฎความสัมพันธ์ โดยเซตที่มีความถี่มากกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำของเซตย่อยจะมีความถี่ที่มากด้วยและสามารถตัดเซตของรายการที่มีความถี่ต่ำกว่าออกขั้นตอนวิธีในการค้นหาเซตรายการที่ปรากฏร่วมกันบ่อยและนำมาสร้างกฎความสัมพันธ์ Vijay, Anand และ Dinakaran [12] ได้ใช้เทคนิค Apriori นำมาใช้ในงานองค์กรด้านอุตสาหกรรมเพื่อใช้หาข้อกำหนดที่เป็นคำถามที่พบบ่อยที่สุดซึ่งจะช่วยให้การลดความขัดแย้งของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้งานกับฐานข้อมูลที่มีการทำธุรกรรมโดยใช้ค่า support ร้อยละ 50 ตัวแปรในงานวิจัยนี้คือการวัดความต้องการของนักลงทุนผลของการทดลองของเข้าพบว่ามีความแม่นยำ 79.83 โดยใช้ maximum support ร้อยละ 22 ส่วน Karthiyayini และ Jayaprakash [13] ได้ใช้เทคนิค Apriori หาข้อมูลความเป็นไปได้ในการเกิดโรคเรื้อรังคำนวณจากอาการแต่ละอาการของโรคที่พิจารณาการเกิดโรคด้วยเทคนิค Apriori มีความแม่นยำในการคำนวณความเป็นไปได้ของการเกิดโรคช่วยให้แพทย์สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพได้ดี

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเอาขั้นตอนกฎความสัมพันธ์มาใช้ในการประยุกต์ใช้เทคนิคลงไปเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

### 1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 โปรแกรม Mysql ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล
- 1.2 โปรแกรม Weka ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori

### 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการศึกษานี้ได้แก่ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงนี้ได้รับข้อมูลจากโปรแกรม Hosxp ในโรงพยาบาลพญกฤษณ์พิสัย เริ่มตั้งแต่ตั้งเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2555 จนถึงเดือน ตุลาคม ปี พ.ศ.2560 นำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกจากชุดข้อมูลทำให้เหลือข้อมูลจำนวน 34788 ระเบียบ และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และทำการเลือกตัวแปรที่มีผลต่อการตัวแปรตาม ทำให้ตัวแปรจาก 51

ตัวแปรเหลือเพียง 17 ตัวแปร ประกอบด้วยชุดข้อมูลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและชุดข้อมูลยาที่ใช้ในการรักษาซึ่งมีตัวแปรดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
Sex	เพศ	Nominal
Age	ระดับอายุผู้ป่วยตอนมารับยา	Nominal
Body Mass Index	ระดับดัชนีมวลกาย	Nominal
Medical treatment	สิทธิ์รักษา	Nominal
Smoking	การสูบบุหรี่	Nominal
Follow up	การติดตาม	Nominal
Occupation	อาชีพ	Nominal
Drink alcohol	การดื่มสุรา	Nominal
HYDRALAZINE	ได้/ไม่ได้ รับยา HYDRALAZINE	Number
ENALAPRIL	ได้/ไม่ได้ รับยา ENALAPRIL	Nominal
ATENOLOL	ได้/ไม่ได้ รับยา ATENOLOL	Nominal
LOSARTAN_POTASSIUM	ได้/ไม่ได้ รับยา LOSARTAN_POTASSIUM	Number
HYDROCHLOROTHIAZIDE	ได้/ไม่ได้ รับยา HYDROCHLOROTHIAZIDE	Nominal
LORAZEPAM	ได้/ไม่ได้ รับยา LORAZEPAM	Nominal
AMLODIPINE	ได้/ไม่ได้ รับยา AMLODIPINE	Nominal
SIMVASTATIN	ได้/ไม่ได้ รับยา SIMVASTATIN	Nominal

ตารางที่ 1 รายการตัวแปรในงานวิจัย

ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	ชนิดตัวแปร
Classes	เกิน /ไม่เกิด ระดับมาตรฐาน ระดับความดัน	Nominal

### 3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยกระบวนการก่อนการสร้างแบบจำลองในงานวิจัยนี้สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

3.1 ตรวจสอบข้อมูล ทำการตรวจสอบชุดข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ที่สุดเก็บไว้เพื่อใช้ส่วนข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือข้อมูลซ้ำและทำการลบข้อมูลออก

3.2 นำข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกจากชุดข้อมูล หลังจากทำการตรวจสอบข้อมูลและลบข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนออกแล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบชุดข้อมูลที่เป็นค่าว่างทำการนำข้อมูลชุดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกโดยใช้ Visual Studio และ Microsoft Excel ทำการเขียนชุดคำสั่งเพื่อตรวจสอบชุดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์และทำการนำชุดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกจากชุดข้อมูล

3.3 แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ที่สุดนำมาเข้าชุดคำสั่งที่เขียนโดยโปรแกรม Visual Studio เพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ใช้เทคนิค Apriori โดยใช้โปรแกรม Weka 3.9.3 ได้ เหลือชุดข้อมูลจะทำการวิเคราะห์ที่ทั้งสิ้นจำนวน 34788 ระเบียบ

### 4. การทดลอง

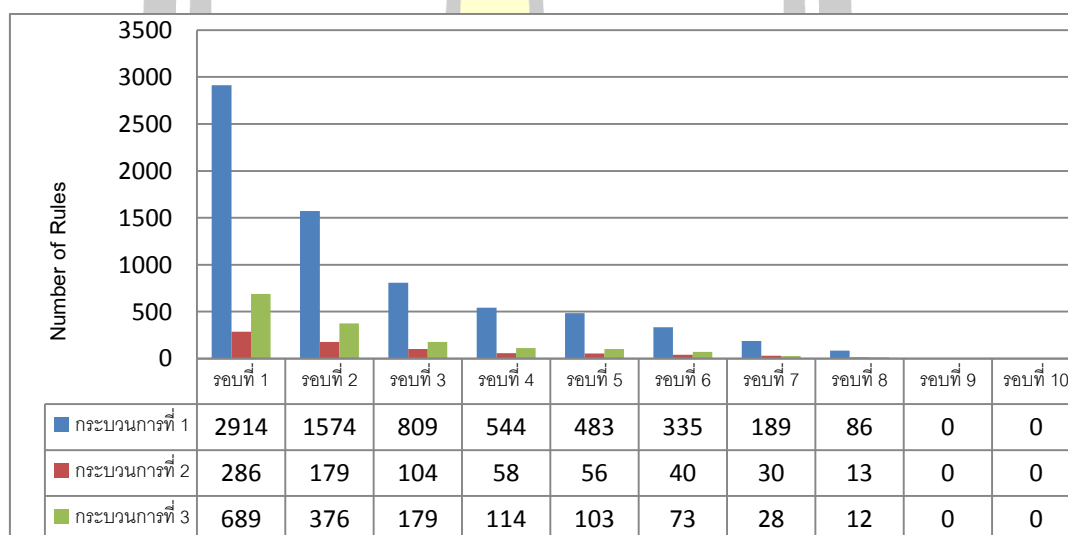
ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการทดลองเพื่อคิดค้นขบวนการสร้างกฎความสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผู้ความดันโลหิตสูงที่มารักษาในคลินิกความดัน โดยกระบวนการแรกแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตามคลาสและสร้างกฎไม่ค้ำนึ่งถึงคลาส กระบวนการที่ 2 แยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตามคลาสและทำการสร้างกฎโดยค้ำนึ่งถึงคลาส(ตัวแปรตาม) กระบวนการที่ 3 นำข้อมูลรวมคลาสและสร้างกฎไม่ค้ำนึ่งถึงแปรตาม ทดลองการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค Apriori ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการสร้างกฎความสัมพันธ์ซึ่งการทดลองแบ่งการทดลองออกเป็น 10 กลุ่มโดยกลุ่มที่ 1 ได้ใช้ support 50-55 กลุ่มที่ 2 ใช้ support 55.01-60 กลุ่มที่ 3 ใช้ support 60.01-65 กลุ่มที่ 4 ใช้ support 65.01-70 กลุ่ม 5 ใช้ support 70.01-75 กลุ่ม 6 ใช้ support 75.01-80 กลุ่ม 7 ใช้ support 80.01-85 กลุ่ม 8 ใช้ support 85.01-90 กลุ่ม 9 ใช้ support 90.01-95.00 กลุ่ม 10 ใช้ support 95.01-100 และได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค Apriori ด้วยจำนวนกฎความสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่น



## ผลการวิจัย

### 1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างจำนวนกฎความสัมพันธ์โดยเทคนิค Apriori ตามขั้นตอนการวิจัยโดยนำข้อมูลจากการศึกษา และทำการวิเคราะห์ ดังนั้นในส่วนนี้จะเป็นการนำเสนอจำนวนของกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากกระบวนการที่แตกต่างกัน และแบ่งผลการทดลองตามช่วงของค่า support โดยสามารถแสดงผลการทดลอง แสดงดังภาพที่ 1

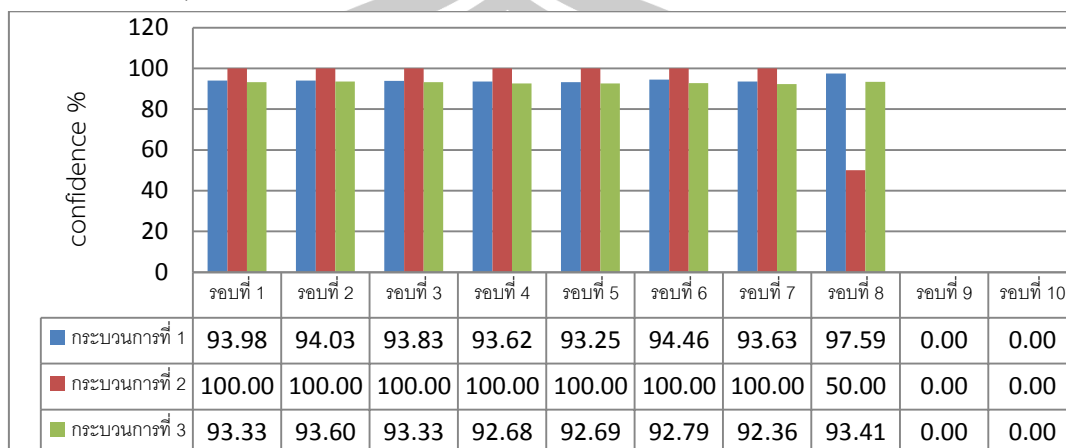


ภาพที่ 1 ระบบแสดงจำนวนกฎความสัมพันธ์ของ 3 กระบวนการในขั้นตอนการเตรียมชุดข้อมูล

จากภาพที่ 1 พบว่า กระบวนการที่ 1 ทำให้เทคนิค Apriori สามารถสร้างกฎได้จำนวนมากที่สุดเฉลี่ยถึง 693.40 กฎ ตามด้วยกระบวนการที่ 3 ซึ่งเป็นการสร้างกฎไม่เรียงถึงแปรตามแบบรวมคลาส ทำให้สามารถสร้าง กฎ ได้จำนวนมีค่าเฉลี่ยที่ 157.40 กฎ และ กระบวนการที่ 2 การสร้างกฎตามคลาสและทำการสร้างกฎ โดยคำนึงถึงคลาสตัวแปรตาม มีค่าเฉลี่ยที่สุดที่ 76.60 กฎ

## 2. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง

ในงานวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ด้วยค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างด้วยเทคนิค Apriori ทั้งหมด 10 รอบสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนค่าความเชื่อมั่นของทั้ง 3 กระบวนการ

จากภาพที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกฎความสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น กับผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงจำนวนผู้ป่วย 6,269 คน พบว่าค่าความเชื่อมั่นในแต่ละกฎมีความแตกต่างกันตามจำนวนค่ากฎความสัมพันธ์ เมื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นในช่วงสนับสนุนรอบที่ 8 กระบวนการที่ 1 ทำให้เทคนิค Apriori สร้างกฎตามคลาสและสร้างกฎไม่ค้ำเนื่องถึงคลาส มีค่าความเชื่อมั่นที่มากที่สุดที่รอบที่ 8 97.59 % ส่วนกระบวนการที่ 3 การสร้างกฎไม่ค้ำเนื่องถึงแปรตามแบบรวมคลาส มีค่าความเชื่อมั่นที่ 93.41 % และ กระบวนการที่ 2 การสร้างกฎตามคลาสและทำการสร้างกฎโดยค้ำเนื่องถึงคลาสตัวแปรตาม มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุดที่ 50 %

### อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ในการรักษาผู้ป่วยโรคความดันสูง ด้วยเทคนิค Apriori ในแต่ละกระบวนการเตรียมข้อมูล พบว่า กระบวนการที่ 1 ทำให้เทคนิค Apriori สามารถสร้างกฎได้จำนวนมากที่สุดเฉลี่ยถึง 693.40 กฎ ตามด้วยกระบวนการที่ 3 ซึ่งเป็นการสร้างกฎไม่ค้ำเนื่องถึงแปรตามแบบรวมคลาส ทำให้สามารถสร้าง กฎ ได้จำนวนมีค่าเฉลี่ยที่ 157.40 กฎ และ กระบวนการที่ 2 การสร้างกฎตามคลาสและทำการสร้างกฎโดยค้ำเนื่องถึงคลาสตัวแปรตาม มีค่าเฉลี่ยที่สุดที่ 76.60 กฎ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการสร้าง

กฎความสัมพันธ์แบบไม่คำนึงถึงคลาสทำให้เกิดกฎใหม่เพิ่มเติมจากกฎแบบคำนึงถึงคลาส ซึ่งสอดคล้องกับงานของ [14] จาริ ทองคำ และคณะ ได้วิจัยเกี่ยวกับการสร้างกฎความสัมพันธ์ของผู้ป่วยมะเร็งต่อมลูกหมากกับการรักษา พบว่าการสร้างกฎความสัมพันธ์แบบคำนึงถึงคลาส เทคนิค Apriori ได้จำนวนกฎน้อยเช่นกัน

2. จากการเปรียบเทียบค่า **support** และ **confidence** ของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างจากเทคนิค

**Apriori** มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดโดยการแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตามคลาสและสร้างกฎไม่คำนึงถึงคลาส ซึ่งสอดคล้องกับงานของ **Altaf, Shahbaz และ Guergachi [8]** ได้พัฒนากฎความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค **Apriori** โดยใช้ค่า **support** และ **confidence** ในการวัดประสิทธิภาพของเทคนิค

### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้มีการศึกษาการสร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้เทคนิค Apriori โดยเทคนิคที่ทดสอบแล้วได้นำมาสร้างกฎความสัมพันธ์ที่มีค่า **support** และ **confidence** ที่น่าเชื่อถือที่สุดในเอกสารฉบับนี้ หากมีการศึกษาเทคนิควิธีอื่นๆเข้ามาเปรียบเทียบเพิ่มเติม ทำให้มีค่า **support** และ **confidence** ที่แตกต่างกันในแต่ละเทคนิค โดยการนำข้อมูลจากโปรแกรม Hosxp ในโรงพยาบาลพัคภูมิพิสัย ย้อนหลัง 5 ปี โดยแยกข้อมูลเป็นรายเดือน ในงานวิจัยที่มีข้อมูลใกล้เคียงกันก็สามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับการสร้างกฎความสัมพันธ์ได้

พจนัน ปณฺ ทิโต ชีเว

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ว่าที่ร้อยตรี ชิชณพงค์ บุบผาทาเต
วันเกิด	25/09/2536
สถานที่เกิด	อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นิสิต
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ. กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2559 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(วศบ.) สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วทม.) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย	-
ผลงานวิจัย	-

พูนัน ปณุกิตโต ชีเว