

การตรวจจ้บบรูปแบบผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลด้วย Decision tree

ร้ญญา แพรวพิพัฒน์

คณะสถิติประยุกต์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เดือนเพ็ญ ธีรวรรณวิวัฒน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา วิจิตรธรรมรส)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์)

..... กรรมการ
(ดร. อรลักษณ์ พัฒนาประทีป)

..... คนบดี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ลื่อนาม)

_____/_____/_____

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	การตรวจจํารูปแบบผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลด้วย Decision tree
ชื่อผู้เขียน	นางสาวรํญญา แพรวพิพัฒน์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ปีการศึกษา	2561

งานวิจัยนี้ศึกษารูปแบบความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลของคนไข้ระบบสวัสดิการ
รักษาพยาบาลข้าราชการ โดยปัจจัยการสั่งใช้ยา โรค และระดับสถานพยาบาล ในขั้นแรกใช้ข้อมูลใน
อดีตทำนายความถี่ของการเข้ารับการรักษาพยาบาลจากการวิเคราะห์แบบถดถอยทวินามนิเสธและ
ทำนายความรุนแรงของการเข้ารับพยาบาลต่อครั้งจากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณซึ่งการวิเคราะห์แบบ
ถดถอยทำให้ทราบเพียงค่าทำนายความถี่และความรุนแรงเท่านั้น แต่สามารถทราบรูปแบบที่กระทบ
ต่อความผิดปกติ ขั้นต่อมาทำการศึกษารูปแบบความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษา โดยใช้ส่วนเหลือ
จากตัวแบบถดถอยพิจารณาความผิดปกติ ของการสั่งใช้ยา โรค และระดับสถานพยาบาล ซึ่งมีได้เป็น
ปัจจัยที่ใช้ในตัวแบบถดถอยในขั้นตอนแรก ในการวิเคราะห์รูปแบบความผิดปกติที่เกิดขึ้นในการเบิกค่า
รักษาพยาบาลของผู้ป่วยนอก ระบบสวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการโดยใช้ Decision tree ซึ่งพบว่า
ระดับสถานพยาบาล และการใช้ยา metformin และ amlodipine ที่มีข้อบ่งใช้สำหรับรักษาภาวะ
น้ำตาลในเลือดสูง และยาลดความดันโลหิตตามลำดับมีความเกี่ยวข้องกับความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่า
รักษาพยาบาล ซึ่งเป็นผลจากความซับซ้อนของโรค ดังนั้นจึงควรรณรงค์โครงการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อ
ความควบคุมการดำเนินไปของโรคและป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังดังกล่าวเพื่อเป็นการป้องกันปัญหาใน
ระยะยาว

ABSTRACT

Title of Thesis	Anomaly pattern detection in CSMBS health benefits using Decision tree
Author	Runya Phraewphiphat
Degree	Master of Science (Applied Statistics)
Year	2018

This research is aimed to studying the pattern of the reimbursement anomaly under civil servant medical benefit scheme by considering three factors i.e., behavior of drug use, disease, and level of hospital. In the first step, retrospective data is used to predict the frequency of visits by using negative binomial regression and to forecast each time's severity by using multiple regression. With this step, it is able to predict frequency and severity but unable to detect frequency and severity anomaly. The next step, research on abnormalities using the residual of the regression model from the first step and medication, disease and hospital level that are not using factors in the regression model. The results of reimbursement anomaly pattern under outpatient medical treatment of civil servant medical benefit scheme by using decision tree show that level of hospital, the metformin and amlodipine ordering which are indicated for the treatment of diabetes and hypertension disease, respectively, are associated with reimbursement anomaly from complexity of the disease. Therefore, the campaigns that aims to prevent and control the progression of the Noncommunicable diseases are able to solve a long-term problem.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของ ผศ.ดร.อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เดือนเพ็ญ อีวรรณวิวัฒน์ ที่กรุณาให้เกียรติเป็นประธาน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิจิตรธรรมรส เป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และ ขอกราบขอบพระคุณ อ.ภญ.ดร. อรลักษณ์ พัฒนาประทีป ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ข้อมูลการดูแลสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ที่กรุณาให้เกียรติเป็นกรรมการจากภายนอก อีกทั้งยังให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ขอขอบคุณ ภก.พงศกร เพียบเพียร หัวหน้างานของข้าพเจ้าที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เช่นการให้คำแนะนำ การให้ความรู้ทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และเป็นหัวหน้าที่น่ารักเข้าอกเข้าใจลูกน้องมาโดยตลอด ขอขอบคุณ ภญ.ภัทราธร คุณากรธรรม รุ่นน้องที่ทำงานและเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและแบ่งเบาภาระการทำงาน ขอขอบคุณนายสรายุทธ อินทรอำ เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา คณะสถิติประยุกต์ที่ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้าในการประสานงาน ให้ความสะดวก และให้คำปรึกษาขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์อย่างเต็มที่ และสุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนพี่น้องนักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาเอกการวิเคราะห์ธุรกิจและการวิจัยทุกคนที่ช่วยให้การเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจในการเรียนและการทำวิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอโน้มรำลึกถึงอำนาจบารมีของคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายที่อยู่ในสากลโลก อันเป็นที่พึงให้ผู้เขียนมีสติปัญญาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนขอให้เป็นกตเวทิตาแต่บิดา มารดา ครอบครัวของผู้เขียน ตลอดจนผู้เขียนหนังสือ และบทความต่าง ๆ ที่ให้ความรู้แก่ผู้เขียนจนสามารถให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

รัญญา แพรทวีพัฒน์

เมษายน 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	1
สารบัญภาพ	1
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 นิยามปฏิบัติการและสัญลักษณ์ที่ใช้	4
บทที่ 2 แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักการการใช้อย่างสมเหตุผล	5
2.2 ที่มาและสาเหตุของการใช้ยาหรือการรักษาไม่สมเหตุผล.....	6
2.2.1 การขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ยาของบุคลากรทางการแพทย์และผู้บริโภค.....	6
2.2.2 การแทรกแซงของระบบนายทุน	7
2.2.3 ทศนคติของบุคลากรทางการแพทย์และผู้บริโภค	7
2.3 แนวคิดความผิดปกติของการเบิกจ่าย	8
2.3.1 ผู้ให้บริการ (Service Providers).....	8
2.3.2 ผู้ให้บริการประกันภัย (Insurance Carriers)	8

2.3.3 ผู้รับบริการ (Insurance Subscribers).....	9
2.4 แบบจำลองทางสถิติและการทำเหมืองข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการควบคุมและตรวจสอบการ เบิกจ่ายสำหรับประกันสุขภาพ	9
2.4.1 การตรวจจับความผิดปกติ (Anomaly detection)	9
2.4.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression analysis)	9
2.4.3 การจำแนกประเภท (Classification).....	9
2.4.3.1 Decision tree	10
2.4.3.2 Neural Network.....	11
2.5 โรคและความซับซ้อนของโรคเรื้อรัง.....	15
2.5.1 โรคความดันโลหิตสูง	16
2.5.2 โรคเบาหวาน.....	16
2.5.3 โรคมะเร็ง	17
2.5.4 โรคไขมันในเลือดสูง.....	18
2.5.5 โรคหัวใจ	18
2.6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในกลุ่มยาที่มีการใช้ในระบบสุขภาพสูง.....	19
2.6.1 ยากลุ่ม HMG-CoA reductase inhibitors (Statin).....	19
2.6.1.1 Simvastatin	19
2.6.1.2 Atorvastatin	20
2.6.1.3 Pitavastatin	20
2.6.1.4 Rosuvastatin	21
2.6.2 Metformin.....	21
2.6.3 Amlodipine.....	23
2.6.4 Losartan.....	23
2.6.5 Omeprazole.....	23

2.7 ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล.....	24
2.7.1 จำนวนครั้งในการเข้ารับการรักษา.....	24
2.7.2 ระดับสถานพยาบาล.....	24
2.7.2.1 หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ (Primary care).....	25
2.7.2.2 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ (Secondary Care)	25
2.7.2.3 หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care).....	26
2.7.3 การแบ่งภูมิภาค.....	26
2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย (research framework).....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
3.1 ทำความสะอาดข้อมูล	28
3.2 การสร้างสมการถดถอย	29
3.2.1 การสร้างตัวแบบถดถอยสำหรับการทำนายความถี่.....	29
3.2.2 การสร้างตัวแบบถดถอยสำหรับการทำนายความรุนแรง.....	31
3.3 การสร้างตัวแปรตามจากส่วนเหลือของสมการถดถอย	33
3.3.1 ความผิดปกติของความถี่ (Abnormal frequency).....	34
3.3.2 ความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง (Abnormal severity).....	34
3.4 การสร้างตัวแปรอิสระ.....	35
3.4.1 การสร้างตัวแปรจำนวนครั้งที่ใช้บริการสถานพยาบาลแต่ละระดับ.....	36
3.4.2 การสร้างตัวแปรภูมิภาค	36
3.4.3 การสร้างตัวแปรกลุ่มโรคจากข้อมูลยา	37
3.4.3.1 โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus).....	38
3.4.3.2 โรคไขมันในโลหิตสูง (Dyslipidemia).....	39
3.4.3.3 โรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease)	39
3.4.3.4 โรคไตเรื้อรัง (Chronic kidney disease).....	41

3.4.3.5 โรคมะเร็ง (Malignant tumor, Cancer)	41
3.4.3.6 โรคเก๊าท์ (Gout).....	43
3.4.3.7 เอชไอวี เอดส์ และโรคไวรัสตับอักเสบบี (HIV, AIDS and hepatitis B)	43
3.4.3.8 โรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease).....	44
3.4.4 การสร้างตัวแปรการได้รับยาและมูลค่ายาจากข้อมูลยา	47
3.5 การสร้างตัวแบบ.....	48
3.5.1 การเปลี่ยนรูปตัวแปร	48
3.5.2 การคัดเลือกตัวแปรเบื้องต้น	49
3.5.2.1 ตัวแปรประเภทแบ่งกลุ่ม	49
3.5.2.2 ตัวแปรแบบต่อเนื่อง.....	49
3.5.3 การนำตัวแปรเข้าตัวแบบ	49
3.6 การประเมินตัวแบบ	50
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	52
4.1 ผลของการสร้างและคัดเลือกตัวแปรตาม	52
4.2 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าตัวแบบ decision tree.....	62
4.3 ผลของตัวแบบจาก decision tree.....	64
บทที่ 5 สรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะ	69
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	69
5.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล	69
5.1.1.1 ระดับสถานพยาบาล	69
5.1.1.2 การส่งจ่ายยา	69
5.1.1.3 โรคและการวินิจฉัย	70
5.1.2 รูปแบบที่พบจากตัวแบบ	70
5.2 การอภิปรายผล	70

5.2.1 ระดับสถานพยาบาล.....	71
5.2.1.1 ความซับซ้อนของโรคที่พบในสถานพยาบาลแต่ละระดับแตกต่างกัน	71
5.2.1.2 กำหนดอัตราส่วนการใช้จ่ายในบัญชีหลักแห่งชาติของระดับสถานพยาบาล	72
5.2.2 โรคและความซับซ้อนของโรค	72
5.2.2.1 โรคความดันโลหิตสูง.....	72
5.2.2.2 โรคเบาหวาน	75
5.2.2.3 โรคไขมันในโลหิตสูง.....	76
5.2.3 การสั่งจ่าย.....	77
5.2.3.1 ข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสม.....	77
5.2.3.2 ความเสี่ยงจากการใช้ยา.....	77
5.2.3.3 ราคาไม่เหมาะสม.....	78
5.2.3.4 ขนาดยาเหมาะสม.....	78
5.3 ข้อจำกัด	79
5.3.1 ความถูกต้องของการลงข้อมูลยาที่มีการสั่งจ่ายให้คนไข้.....	79
5.3.2 ข้อมูลผู้ป่วยนอกไม่มีการบันทึกข้อมูลโรค.....	79
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	80
5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้.....	80
5.4.1.1 ระดับสถานพยาบาล	80
5.4.1.2 โรคและความซับซ้อนของโรค	80
5.4.1.3 การสั่งจ่าย.....	81
5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต.....	81
บรรณานุกรม.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	91

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางการณั้จรของตัวแปรเพศและความผิดปกติการเบิ่จ่าย	12
ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบความแรงของยาแต่ละขนาดและราคาของยากลุ่ม Statin	22
ตารางที่ 3.1 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของความถี่การเข้ารับบริการการรักษาพยาบาลปี 2558 (ทวิ นามลบ).....	29
ตารางที่ 3.2 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของความรุนแรงการเข้ารับบริการการรักษาพยาบาลปี 2558 31	
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงเงื่อนไขความเชื่อมโยงระหว่างยาและโรค	45
ตารางที่ 3.4 แสดงมูลค่า ปริมาณ และความถี่การใช้ยาที่มีมูลค่าการใช้ยาสูงสุด.....	47
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงสัดส่วนสมาชิกของตัวแปรความผิดปกติของการเบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ต่าง ๆ	53
ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณ Cramer's V (φ_c) ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่มของความ ผิดปกติการเบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ	53
ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณ Eta square ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของความ ผิดปกติการเบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ	58
ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณ Eta square ของค่าเฉลี่ยตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของ ความผิดปกติการเบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ	61
ตารางที่ 4.5 ค่า Cramer's V (φ_c) ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่มของความผิดปกติการ เบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่พิจารณาความถี่และความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70.....	62
ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณ Eta square ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของความ ผิดปกติการเบิ่จ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ	63
ตารางที่ 4.7 ร้อยละความถูกต้องการทำนายโดยตัวแบบ decision tree	68

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 กราฟ Normal Q-Q Plot of Regression Standardized Residual ของตัวแบบทำนายความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558.....	32
ภาพที่ 3.2 กราฟฮิสโตแกรมตัวแปรส่วนที่เหลือของตัวแบบทำนายความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558.....	33
ภาพที่ 3.3 รูปแสดงความเชื่อมโยงของการสร้างตัวแปรกลุ่มโรคจากข้อมูลยา ในกรณีผู้ป่วย OPD..	46
ภาพที่ 4.1 ตัวแบบ decision tree จากข้อมูลสำหรับสร้างตัวแบบ (Training data).....	66
ภาพที่ 4.2 ตัวแบบ decision tree จากข้อมูลสำหรับทดสอบตัวแบบ (Testing data).....	67

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

ในปัจจุบันงบประมาณด้านสาธารณสุขของประเทศไทยมีมูลค่าสูงขึ้นทุก ๆ ปี โดยในปี 2559 พบว่างบประมาณด้านสาธารณสุขของไทยสูงถึง 251,000 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 9 ของเงินงบประมาณของประเทศ (สำนักงานงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559) และจากผลการวิจัยเรื่องปัญหาค่าใช้จ่ายด้านยาโดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สะท้อนให้เห็นปัญหาค่าใช้จ่ายในการบริโภทยาของประเทศที่มีจำนวนค่อนข้างสูง โดยมีมูลค่ายาเพื่อการบริโภคในประเทศในราคาผู้ผลิตเกินกว่าหนึ่งแสนล้านบาท คิดเป็นประมาณร้อยละ 35 ของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งหมด (กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2560)

สำหรับสาเหตุที่ทำให้ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายด้านยาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และการที่อัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่ายด้านยาสูงขึ้นมากกว่าอัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ มาจากการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลจำนวนมากตั้งแต่สถานพยาบาลระดับชุมชนจนถึงโรงเรียนแพทย์ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการเงินการคลังของประเทศมากเกินความจำเป็น

จากปัญหาค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขตามที่กล่าว ภาครัฐจึงมีความพยายามควบคุมให้มีการใช้เงินงบประมาณด้านสาธารณสุขให้มีประสิทธิภาพ เช่นการกำหนดนโยบายแห่งชาติด้านยา พ.ศ. 2554 และยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบยาแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559 เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าการรักษาอย่างเท่าเทียม และส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ซึ่งการควบคุมการใช้ยาอย่างสมเหตุผลมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากปัญหาการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลเป็นสาเหตุหลักของการใช้เงินงบประมาณมากเกินความจำเป็น

การกำกับ ดูแล และควบคุม การใช้ยาอย่างสมเหตุผลในระบบสาธารณสุข สามารถช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพ โดยใช้ยานานที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ระยะเวลารักษาเหมาะสม และมีค่าใช้จ่ายต่อชุมชน ผู้ป่วย และงบประมาณน้อยที่สุด (World Health Organization (WHO), 2006) โดยสอดคล้องกับคำจำกัดความตามคู่มือการใช้ยาอย่างสมเหตุผลตาม

บัญชียาหลักแห่งชาติ (กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2560) ที่ขยายความ “การใช้ยาอย่างสมเหตุผล” ดังนี้

การใช้ยาอย่างสมเหตุผล หมายถึง การใช้ยาโดยมีข้อบ่งชี้เป็นยาที่มีคุณภาพ มีประสิทธิผลจริง สนับสนุนด้วยหลักฐานที่เชื่อถือได้ให้ประโยชน์ทางคลินิกเหนือกว่าความเสี่ยงจากการใช้ยาอย่างชัดเจน มีราคาเหมาะสม คุ่มค่าตามหลักเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ไม่เป็นการใช้ยาอย่างซ้ำซ้อน คำนึงถึงปัญหาเชื้อดื้อยา เป็นการใช้ยาในกรอบบัญชียาอย่างผลอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวทางพิจารณาการใช้ยา โดยใช้ยาในขนาดที่พอเหมาะกับผู้รับบริการในแต่ละกรณีด้วยวิธีการให้ยาและความถี่ในการให้ยาที่ถูกต้องตามหลักเภสัชวิทยาคลินิก ด้วยระยะเวลาการรักษาที่เหมาะสม ผู้รับบริการให้การยอมรับและสามารถใช้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง กองทุนในระบบประกันสุขภาพหรือระบบสวัสดิการสามารถให้เบิกจ่ายยานั้นได้อย่างยั่งยืน เป็นการใช้ยาที่ไม่เลือกปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับบริการทุกคนสามารถใชยานั้นได้อย่างเท่าเทียมกันและไม่ถูกปฏิเสธยาที่สมควรได้รับ

การใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลนอกจากจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องเงินงบประมาณแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อผลการรักษาผู้ป่วย การเกิดอาการไม่พึงประสงค์ และการเกิดปัญหาเชื้อดื้อยาอีกด้วย ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นในสถานพยาบาลตั้งแต่ระดับชุมชนจนถึงโรงเรียนแพทย์ จึงถือว่าเป็นปัญหาสำคัญระดับชาติ นอกจากการใช้ยาอย่างสมเหตุผล การควบคุมงบประมาณด้านสาธารณสุขก็จำเป็นจะต้องควบคุมทรัพยากรด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากการใช้ยาด้วย

การใช้ทรัพยากรทางการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะต้องควบคุมการสั่งใช้ยาของแพทย์แล้วยังต้องคำนึงถึงทรัพยากรอื่น ๆ ด้วย เช่น ความถี่ในการเข้ารับบริการของผู้ป่วยนอก โดยที่ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเกินความจำเป็นเป็นการเพิ่มภาระงานแก่บุคลากรทางการแพทย์โดยไม่จำเป็น นอกจากนั้นอาจจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาซ้ำซ้อน ในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับยาซ้ำซ้อน นอกจากจะเพิ่มค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นแล้วยังมีผลกระทบต่อการรักษา เช่น ความเสี่ยงของเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยา และการเกิดอันตรกิริยาของยา เป็นต้น

ในปัจจุบันกรมบัญชียาหลักแห่งชาติได้มีการตรวจสอบความเหมาะสมในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลอยู่แล้ว โดยทำการสุ่มจากกรณีที่มีการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล 300 กรณีจากหนึ่งล้าน คิดเป็นการสุ่มเพียงร้อยละ 0.03% เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการจ้างแพทย์มาตรวจสอบความถูกต้องของการรักษาขึ้นกับจำนวนกรณีที่ทำตรวจสอบ จึงทำให้วิธีการที่ใช้ในปัจจุบันจึงทำให้โอกาสในการพบกรณีที่มีความผิดปกติมีน้อย และทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายที่สูงเมื่อเทียบกับการพบกรณีที่มีความผิดปกติด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจพบกรณีที่มีโอกาสในการเกิดความผิดปกติโดยใช้เทคนิคทางสถิติ เพื่อเป็นการคัดกรองกรณีที่น่าจะมีความผิดปกติเบื้องต้นก่อนที่จะให้แพทย์ทำ

การตรวจสอบอย่างละเอียดด้วยวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเพิ่มโอกาสพบกรณีที่มีความผิดปกติ และยังลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบโดยแพทย์เมื่อเทียบกับการพบกรณีที่มีความผิดปกติอีกด้วย

เทคนิคทางสถิติใช้สำหรับการทำนายความถี่ของการเข้ารับการรักษาพยาบาล (frequency) และ การทำนายความรุนแรงของการเข้ารับพยาบาลต่อครั้ง (severity) ได้แก่การวิเคราะห์แบบถดถอยทั้งตัวแบบถดถอยทวินามนิเสธ (Negative binomial regression) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ตามลำดับ ซึ่งการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบถดถอยสามารถทำให้ทราบเพียงแค่กรณีใดผิดปกติในรูปแบบใด โดยพิจารณาจาก residual ที่เกิดขึ้นในตัวแบบถดถอย แต่ไม่สามารถทำให้เราทราบถึงปัจจัยและ/หรือ pattern ที่ส่งผลกระทบต่อความผิดปกติที่เกิดขึ้น

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยและสาเหตุของการเกิดกรณีที่มีความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในระบบสวัสดิการรักษายาบาล ข้าราชการทั้งในรูปแบบของความถี่และความรุนแรง โดยใช้เทคนิค Decision tree ในการหาสาเหตุ และปัจจัยที่ส่งผลต่อกรณีที่เป็นค่าผิดปกติ จากการตรวจพบ residual ที่เกิดขึ้นในตัวแบบถดถอย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษารูปแบบของการเกิดกรณีที่มีความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ทั้งในเชิงของความถี่ (frequency) และความรุนแรง(severity)

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ผู้ป่วยสิทธิการรักษาในระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ ทั้งข้าราชการ พ่อแม่ คู่สมรส และบุตรที่ถูกต้องตามกฎหมายและยังไม่บรรลุนิติภาวะไม่เกิน 2 คน รวมทั้งสิ้นประมาณ 5 ล้านคน ที่รับการรักษาในสถานพยาบาลในระดับโรงพยาบาล ตั้งแต่โรงพยาบาลแพทย์จนถึงโรงพยาบาลชุมชนในผู้ป่วยนอก
2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลทั้งความผิดปกติของความถี่และความรุนแรง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษานี้จะทำให้ทราบปัจจัยและผลกระทบที่มีต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล เพื่อหาสาเหตุของการเกิดปัญหาการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล โดยนำความรู้และ

ความเข้าใจที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ นำไปสู่การวางแผนและกำหนดนโยบายสำหรับการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลในระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ อีกทั้งยังสามารถควบคุมการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ที่มีมูลค่ามากและ/หรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายมากเกินไปจนความจำเป็น ซึ่งส่งผลให้สามารถควบคุมงบประมาณด้านสุขภาพของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5 นิยามปฏิบัติการและสัญลักษณ์ที่ใช้

ความผิดปกติของความถี่ (Abnormal frequency) กรณีที่ผู้ป่วยที่มีความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาลจริงมากกว่าความถี่ที่ได้จากการทำนายของ multiple linear regression ซึ่งจะใช้ค่า Standardized Pearson Residual เป็นเกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ค่า Standardized Pearson Residual สูงเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่กำหนด จะจัดว่าเป็น Abnormal frequency

ความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง (Abnormal severity) กรณีที่ผู้ป่วยที่มีความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาลจริงมากกว่าค่ารักษาพยาบาลต่อครั้งที่ได้จากการทำนายของ multiple linear regression ซึ่งจะใช้ค่า Standardized Pearson Residual เป็นเกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง ในการเข้ารับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ค่า Standardized Pearson Residual สูงเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่กำหนดจะจัดว่าเป็น Abnormal severity

x_i คือ ค่าของตัวแปรอิสระแต่ละตัวจากตัวอย่าง

$\hat{y}$ คือ ค่าทำนายของตัวแปรตามที่ได้จากสมการ

b_0 คือ จะเป็นจุดตัด (Intercept) แกน y ของสมการ

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระในสมการถดถอย

α คือ ค่าพารามิเตอร์การกระจายของตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปที่ตัวแปรมีการแจกแจงทวินามนิเสธ

บทที่ 2 แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง การศึกษาปัจจัยและผลกระทบที่มีต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลในผู้ป่วยสิทธิระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ โดยใช้เทคนิค Decision tree ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยขอนำเสนอรายละเอียดแบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 หลักการการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

ตอนที่ 2 ที่มาและสาเหตุของการใช้ยาหรือการรักษาไม่สมเหตุผล

ตอนที่ 3 แนวคิดความผิดปกติของการเบิกจ่าย

ตอนที่ 4 แบบจำลองทางสถิติและการทำเหมืองข้อมูลเพื่อใช้ในการกระบวนการควบคุมการเบิกจ่ายสำหรับประกันสุขภาพ

ตอนที่ 5 โรคและความซับซ้อนของโรคเรื้อรัง

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในกลุ่มยาที่มีการใช้ในระบบสุขภาพสูง

ตอนที่ 7 ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

ตอนที่ 8 กรอบแนวคิดการวิจัย (conceptual framework)

2.1 หลักการการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

การใช้ยาอย่างสมเหตุผล คือ การใช้ยาโดยมีข้อบ่งชี้เป็นยาที่มีคุณภาพ มีประสิทธิผลจริง สนับสนุนด้วยหลักฐานที่เชื่อถือได้ให้ประโยชน์ทางคลินิกเหนือกว่าความเสี่ยงจากการใช้ยาอย่างชัดเจน มีราคาเหมาะสม คุ่มค่าตามหลักเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข ไม่เป็นการใช้ยาอย่างซ้ำซ้อน คำนึงถึงปัญหาเชื้อดื้อยา เป็นการใช้ยาในกรอบบัญชียาอย่างผลอย่างเป็นขั้นตอนตามแนวทางพิจารณาการใช้ยา โดยใช้ยาในขนาดที่พอเหมาะกับผู้ป่วยบริการในแต่ละกรณี ด้วยวิธีการให้ยาและความถี่ในการให้ยาที่ถูกต้องตามหลักเภสัชวิทยาคลินิก ด้วยระยะเวลาการรักษาที่เหมาะสม ผู้รับบริการให้การยอมรับและสามารถใช้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง กองทุนในระบบประกันสุขภาพหรือระบบสวัสดิการสามารถให้เบิกจ่ายยานั้นได้อย่างยั่งยืน เป็นการใช้ยาที่ไม่เลือกปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับบริการทุกคนสามารถใช้นั้นได้อย่างเท่าเทียมกันและไม่ถูกปฏิเสธยาที่สมควรได้รับ(กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2560) จึงเป็นที่มาของยุทธศาสตร์ด้านที่ 2 ของยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบยาแห่งชาติ พ.ศ.2555-2559 ที่กล่าวถึงการใช้ยาอย่างสมเหตุผล โดยกำหนดตัวชี้วัดพัฒนาขึ้นสำหรับโครงการโรงพยาบาลส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

ภายใต้กรอบแนวคิดกฎแห่งสำคัญ 6 ประการ PLEASE (คณะกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล, 2558)

- Pharmacy and Therapeutics Committee. (PTC) Strengthening: หลักเกณฑ์ หน้าที่ ความรับผิดชอบ และการดำเนินงานของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัดภายใน โรงพยาบาล
- Label and Leaflet: ฉลากยามาตรฐาน ฉลากยาเสริม และข้อมูลยาสู่ประชาชน
- Essential RDU tools: การใช้เครื่องมือส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล กล่าวถึงการ ทบทวนบัญชียาโรงพยาบาล การใช้ยาอย่างสมเหตุผลตามกลุ่มโรคกลุ่มเป้าหมายในโรคไม่ ติดต่อเรื้อรัง (NCD) และการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างรับผิดชอบในโรคติดเชื้อ (RUA)
- Awareness: สร้างความตระหนักรู้ของบุคลากร ทางแพทย์และประชาชน
- Special population Care: ความปลอดภัยและการสั่งใช้ยาในประชากรกลุ่มพิเศษที่มีความ เสี่ยง เช่นผู้สูงอายุ สตรีตั้งครรภ์ และสตรีให้นมบุตร เป็นต้น
- Ethics in Prescription: ส่งเสริมธรรมาภิบาลในและการส่งเสริมให้เกิดความตระหนักรู้ใน การสั่งยาและใช้ยาอย่างสมเหตุผลในบุคลากรทางการแพทย์และผู้รับบริการและการส่งเสริม จริยธรรมและจรรยาบรรณทางการแพทย์ในการสั่งใช้ยา

2.2 ที่มาและสาเหตุของการใช้ยาหรือการรักษาไม่สมเหตุผล

จากการสำรวจพบว่าการใช้ยาของประชากรทั่วโลกมากกว่าครึ่งหนึ่งเป็นการใช้ยาอย่างไม่สม เหตุผล (World Health Organization (WHO), 2002) โดยที่ในประเทศไทยมีปัญหการใช้ยาอย่าง ไม่สมเหตุผลมานานแล้ว ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นในสถานพยาบาลทุกระดับ ตั้งแต่โรงเรียนแพทย์ถึง โรงพยาบาลชุมชน คลินิกแพทย์ คลินิกทันตกรรม และร้านขายยา ซึ่งการเกิดการใช้ยาอย่างไม่สม เหตุผลเกิดจากหลายสาเหตุไม่ว่าจะเป็น การขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ยาของบุคลากรทาง การแพทย์และผู้บริโภค การแทรกแซงของระบบนายทุน และทัศนคติของบุคลากรทางการแพทย์และ ผู้บริโภค เป็นต้น

2.2.1 การขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ยาของบุคลากรทางการแพทย์และผู้บริโภค

การใช้ยาที่มีข้อห้ามใช้หรือควรอยู่ในการดูแลของแพทย์อย่างใกล้ชิดในผู้ป่วยบางกลุ่ม โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ที่ข้อควรระวังในการใช้ยาหลายตัว ยกตัวอย่างเช่น glibenclamide ซึ่ง ไม่ควรใช้กับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีค่า eGFR ต่ำกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร และยาในกลุ่ม Nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAIDs) ซึ่งไม่ควรใช้กับผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระดับ 3 ขึ้น

ไป (คณะกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล, 2558) เนื่องจากยาในกลุ่มดังกล่าวจะขจัดออกทางไต ซึ่งผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังจะมีความสามารถในการขจัดยาน้อยกว่าคนทั่วไป ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยาสูงกว่าคนปกติ โดยขนาดยาที่ได้สัมพันธ์กับโอกาสเกิดผลข้างเคียง นอกจากนี้การได้รับยาในกลุ่มดังกล่าวยังส่งผลต่อการดำเนินไปของโรคไตเรื้อรังของผู้ป่วยอีกด้วย

รวมถึงการใช้ยาพาราเซตามอลเกินความจำเป็น เช่น ให้ผู้ป่วยกินยา พาราเซตามอล 2 เม็ด ทั้งที่มีน้ำหนักไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดให้ขนาดยาสำหรับผู้ใหญ่ ไม่เกิน 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/ครั้ง (สูงสุดไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม) และไม่เกิน 4,000 มิลลิกรัมใน 24 ชั่วโมง (American Pharmacist Association, 2016) ซึ่งการใช้ยาพาราเซตามอลเกินขนาดจะส่งผลเสียต่อดับ ซึ่งการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลมีผลเสียมากมายเช่น เป็นการรักษาไม่ตรงกับโรค มีค่าใช้จ่ายในการรักษาโดยไม่จำเป็น การเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยาโดยไม่จำเป็น และนำไปสู่ปัญหาเชื้อดื้อยา อันยากจะแก้ไขและกำลังเป็นวิกฤตอยู่ในปัจจุบันอีกด้วย

2.2.2 การแทรกแซงของระบบนายทุน

นอกจากนี้เมื่อระบบทุนนิยมครอบงำ ส่งผลให้ระบบสุขภาพจนโรงพยาบาลเอกชนขยายตัวมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ละปี รวมถึงการเข้าสู่ตลาดหลักทรัพย์ที่ทำให้การแข่งขันในธุรกิจโรงพยาบาลสูงขึ้น (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2560) ทำให้โรงพยาบาลพยายามเพิ่มยอดขาย มุ่งเน้นกำไรเพื่อสถานะทางธุรกิจ ส่งผลให้มีการใช้เวชภัณฑ์ เทคโนโลยีและยามากเกินความจำเป็น รวมถึงระบบส่งเสริมการขาย โฆษณา การประชาสัมพันธ์ที่เกินจริง

2.2.3 ทศนคติของบุคลากรทางการแพทย์และผู้บริโภค

ปัญหาใหญ่ที่อีกข้อคือทศนคติของบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงผู้ป่วยที่มักจะมีความต้องการในการใช้ยา “ไฮคลาส” หมายถึง การที่ผู้ป่วยหรือบุคลากรทางการแพทย์มีความต้องการที่จะสั่งจ่ายและใช้ยาที่มีราคาแพง พบมากในกลุ่มผู้ป่วยสิทธิสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ และผู้ป่วยที่มีประกันจากบริษัทเอกชน โดยจะพบได้ทั้งในกรณีที่เป็นตัวยาสำคัญเดียวกัน คือมีการเลือกใช้ยาดันแบบ (original) อาจเพราะเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ หรืออาจจะเกิดจากความเชื่อที่ว่ายาดันแบบมีประสิทธิภาพสูงกว่า แต่ผลข้างเคียงน้อยกว่ายาที่เป็นยาเลียนแบบ (local) ทั้งที่ยาดันแบบและยาเลียนแบบต่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน สามารถใช้แทนกันได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เนื่องจากยาเลียนแบบจะต้องผลิตให้มีคุณสมบัติด้านเภสัชวิทยาเหมือนกับยาดันแบบที่หมดและต้องผ่านการทดสอบทางชีวสมมูลก่อน (Bioequivalent) จึงจะสามารถขอขึ้นทะเบียนตำรับยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2555)

ในกรณีที่ตัวยาสําคัญต่างกันมักจะพบว่ามีกรจ่ายยาที่มีประสิทธิภาพสูงโดยไม่จำเป็น ดังที่จะเห็นในกรณีการจ่ายยา Lipitor® ซึ่งเป็นยาดันแบบที่มีราคาสูงเมื่อเทียบกับยาเลียนแบบที่ผลิตภายในประเทศที่มีตัวยาสําคัญตัวเดียวกันคือ Atorvastatin calcium ซึ่งมีขนาดยาเท่ากัน โดย Lipitor® ขนาด 40 mg ซึ่งราคาขายต่อเม็ด คือ 62 บาท แต่ในบัญชียาหลักแห่งชาติได้ระบุราคาขาย Atorsan® 40 mg ต่อเม็ด คือ 26 บาท และได้ระบุราคาขาย Sandoz® ต่อเม็ด คือ 25 บาท (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a)

จากปัญหาการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลของประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้น หากสามารถลดการใช้ยาที่ไม่จำเป็นในระบบสาธารณสุขลง คาดว่าจะสามารถช่วยประเทศชาติประหยัดงบประมาณด้านยาได้ถึงปีละ 10,000 ล้านบาท(สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล, 2560)

2.3 แนวคิดความผิดปกติของการเบิกจ่าย

จากรายงานของ Association of Certified Fraud Examiners พบว่า 3 ใน 10 รูปแบบการเกิดการทุจริตในการบริการดูแลสุขภาพที่พบบ่อยคือ การส่งข้อมูลการให้บริการไม่ถูกต้อง (Misrepresenting provider of service) การได้รับการบริการมากเกินไป (Excessive services) และการได้รับการบริการโดยไม่จำเป็น (Unnecessary services)(Charles, 2013) โดยประเภทของ health care fraud แบ่งออกเป็น(Borse & Maitre, 2015)

2.3.1 ผู้ให้บริการ (Service Providers)

บุคคลที่ให้บริการดูแลสุขภาพและได้รับการชำระเงินจากกองทุนสวัสดิการสุขภาพหรือผู้ป่วย ผู้ให้บริการ ได้แก่ แพทย์ โรงพยาบาล และห้องปฏิบัติการ มีประเภทย่อยดังนี้

- การเรียกเก็บเงินทั้งที่ไม่มีให้บริการจริง
- Unbundling คือการเรียกเก็บเงินย่อยๆ ในขั้นตอนในการรักษาเดียวกัน
- Upcoding คือการเรียกเก็บเงินราคาแพงกว่าที่ให้บริการจริง
- การดำเนินการใด ๆ ที่ไม่จำเป็นต่อการรักษาเพียงเพื่อที่จะต้องการให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

2.3.2 ผู้ให้บริการประกันภัย (Insurance Carriers)

ผู้ที่ได้รับเบี้ยประกันจากสมาชิกของตนและจ่ายเงินคืนให้กับพวกเขา ผู้ให้บริการประกันภัยได้แก่ หน่วยงานด้านการดูแลสุขภาพของรัฐบาล และบริษัท ประกันภัยเอกชน โดยมีประเภทย่อยดังนี้

- การปลอมแปลงข้อมูลเพื่อให้ได้รับอัตราเบี้ยประกันที่ต่ำกว่า
- การทำรายการ ทั้ง ๆ ที่ไม่มีการใช้บริการสุขภาพจริง
- ใช้ความคุ้มครองของบุคคลอื่นเพื่อแสวงหาผลประโยชน์ด้านสุขภาพอย่างผิดกฎหมาย

2.3.3 ผู้รับบริการ (Insurance Subscribers)

- การปลอมแปลงเอกสารในการรับชำระเงินคืน
- การปลอมแปลงผลประโยชน์ของประกันที่เคยตกลงไว้

โดยการศึกษาครั้งนี้จะมุ่งเน้นในการตรวจสอบการเกิดการทุจริตทางการแพทย์หรือความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เกิดจากผู้ให้บริการซึ่งได้แก่สถานพยาบาล แพทย์ผู้ทำการรักษาโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

2.4 แบบจำลองทางสถิติและการทำเหมืองข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการควบคุมและตรวจสอบการเบิกจ่ายสำหรับประกันสุขภาพ

ในปัจจุบันได้มีการนำแบบจำลองทางสถิติและการทำเหมืองข้อมูลเข้ามาใช้มากขึ้น ซึ่งได้มีการนำมาใช้สำหรับควบคุมและตรวจสอบการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล เนื่องจากสามารถควบคุมและตรวจสอบการเบิกจ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสูญเสียทรัพยากรทางด้านบุคลากรและเวลาน้อยกว่า โดยหลักการในการสร้างแบบจำลองทางสถิติและการทำเหมืองข้อมูลสำหรับตรวจสอบความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมีการใช้บ่อยมี หลายประเภทได้แก่

2.4.1 การตรวจจับความผิดปกติ (Anomaly detection)

การตรวจจับความผิดปกติเป็นการตรวจจับความผิดปกติเป็นแบบจำลองที่ใช้การเรียนรู้จากอดีตโดยไม่มีผลลัพธ์ (Unsupervised learning) มีเป้าหมายเพื่อการจัดจำแนกหรือแบ่งกลุ่ม

2.4.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression analysis)

การวิเคราะห์ถดถอยเป็นแบบจำลองพื้นฐานในทางสถิติที่เรียนรู้ข้อมูลจากอดีต (Supervised learning) มีเป้าหมายเพื่อการพยากรณ์เป็นหลัก โดยตัวแปรตามเป็นตัวเลขและมีค่าต่อเนื่อง

2.4.3 การจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกข้อมูลเป็นแบบจำลองพื้นฐานในทางสถิติที่เรียนรู้ข้อมูลจากอดีต (Supervised learning) โดยใช้การทำนายข้อมูลตามเงื่อนไขที่คัดเลือกมาจากตัวแปรอิสระ ซึ่งตัวแปรตามจะเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่ม

จากหลักการสร้างแบบจำลองที่นิยมใช้ตามที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าเทคนิคการจำแนกข้อมูลเป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยการเกิดกรณีที่มีความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล จึงควรเลือกแบบจำลองที่เรียนรู้ข้อมูล

จากอดีต (Supervised learning) และตัวแปรตามจะเป็นความผิดปกติทั้งในเชิงของความถี่ (frequency) และความรุนแรง (severity) ซึ่งเป็นตัวแปรประเภทแบ่งกลุ่ม

หลักการจำแนกข้อมูลเป็นแบบจำลองพื้นฐานในทางสถิติที่เรียนรู้ข้อมูลจากอดีต โดยใช้การทำนายข้อมูลตามเงื่อนไขที่คัดเลือกมาจากตัวแปรอิสระ เช่น ความถี่ในการเข้ารับการรักษายาบาลของปีก่อนหน้า ความรุนแรงของการเข้ารับการรักษายาบาลของปีก่อนหน้า รวมถึงประวัติการรักษาของผู้ป่วย เช่น เพศ อายุ เป็นต้น ที่มีอิทธิพลกับตัวแปรตามและความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ของตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรตามจะต้องเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่ม เช่น ประเภทความผิดปกติของการเบี่ยงเบนในผู้ป่วยปัจจุบัน เป็นต้น ซึ่ง Classification มีเทคนิคหลัก ๆ อยู่ 2 วิธีคือ

2.4.3.1 Decision tree

Decision tree ประกอบด้วยราก (Root node) ที่เป็นจุดเริ่มต้นของลำดับการตัดสินใจ ถัดมาคือกิ่ง (Branch node) เป็นตัวเชื่อมระหว่างบัพที่เป็นเงื่อนไขการตัดสินใจที่จะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กิ่งหรือมากกว่า 2 กิ่งก็ได้ และสุดท้ายคือใบ (Leaf node) คือเป็นส่วน of ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดหมวดหมู่ข้อมูล หลังจากทำ Classification tree จะทำให้พบกฎ (Rules) หรือรูปแบบ (Patterns) ของข้อมูลที่ซ่อนอยู่ มีข้อดีคือสามารถทำให้ทราบปัจจัยและลำดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลกับตัวแปรตามได้อย่างชัดเจน ข้อดีของ Decision tree คือผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบทำให้ทราบลำดับอิทธิพลและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้เป็นอย่างดี การนำเทคนิคนี้มาใช้ในงานวิจัย ช่วยทำให้เห็น pattern ของการเกิดเหตุการณ์การเบี่ยงเบนที่ผิดปกติ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ regression ในการกำหนด abnormality จาก residual ที่เกิดขึ้น ซึ่ง Decision tree มีหลายประเภทแบ่งตามอัลกอริทึม ได้แก่

1. Chi-square Automatic Interaction Detector (CHAID)

CHAID เป็นอัลกอริทึมที่มีพื้นฐานแนวคิดมาจากสถิติ ซึ่งก็คือ Chi-square และ F-test เหมาะกับงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการสำรวจ หรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มีการทำ pre-pruning โดยใช้เกณฑ์ Chi-square test for independence

2. Classification and regression trees (CART)

CART เป็นอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดของ Classification สำหรับตัวแปรไม่ต่อเนื่อง ผสมผสานกับ Regression สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง โดยมี Information Gain เป็นเกณฑ์ในการแตกกิ่ง โดยคำนวณจาก Gini index เหมาะกับข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน และมีข้อเสียคือแต่ละบัพสามารถแตกบัพได้ระดับละ 2 บัพเท่านั้น และมีการทำ post-pruning โดยใช้เกณฑ์ Cost complexity pruning

3. C4.5, C5.0 algorithm

C4.5, C5.0 เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ความบริสุทธิ์เป็นเกณฑ์ในการแตกกิ่ง โดยคำนวณจาก Entropy เหมาะกับข้อมูลที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก เนื่องจากขนาดของอัลกอริทึมมีความซับซ้อนกว่าอัลกอริทึมอื่น และมีการทำ post-pruning โดยใช้เกณฑ์ Error based pruning

2.4.3.2 Neural Network

Neural Network คือ ตัวแบบทางคณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ มีแนวคิดจากการศึกษาโครงข่ายไฟฟ้าในสมอง ประกอบด้วยบัพประเภตต่าง ๆ ได้แก่ input nodes, output nodes และ hidden nodes และมีการเชื่อมระหว่างบัพ ด้วย neuron ซึ่งได้มีการกำหนดค่าน้ำหนัก (weight) กำกับอยู่ที่เส้นเชื่อมทุกเส้น เมื่อข่ายงานเริ่มทำงาน จะมีการกำหนดค่าให้แก่ input node ซึ่งอาจกำหนดโดยมนุษย์หรือผลจากโปรแกรม จากนั้นจะส่งค่าไปยังบัพถัดไปด้วยฟังก์ชันซิกมอยด์ และจะคำนวณไปเรื่อย ๆ ทีละชั้น จนถึง output nodes ข้อดีของ neuron network คือสามารถใช้ในกรณีที่ความสัมพันธ์ที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง แต่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายได้ยาก ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้สำหรับการหา pattern ที่มีผลต่อการเกิดผลลัพธ์

ดังนั้น Decision tree จึงเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้มากกว่า โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเช่น การศึกษาเรื่อง Detecting hospital fraud and claim abuse through diabetic outpatient services(Liou, Tang, & Chen, 2008) ที่ตรวจสอบการทุจริตของผู้ให้บริการทางการแพทย์กับการขอเบิกจ่ายค่ารักษาของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ส่งมายัง Taiwan's National Health Insurance โดยใช้ algorithm C4.5 ในการแบ่งกลุ่มและทำนายตัวแปรตาม การศึกษาเรื่อง A data mining framework for identifying claim overpayments for the health insurance industry(Abhinav & Dmitriy, 2010) ที่ใช้ decision tree ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์และระบุหา Overpayments กับ Non-overpayment ในสหรัฐอเมริกา การศึกษาเรื่อง Use of Data Mining Techniques to Detect Medical Fraud in Health Insurance(Lin & Yeh, 2012) และ การศึกษาเรื่อง A Decision Support Tool for Identifying Abuse of Controlled Substances by Forward Health Medicaid Members ซึ่งใช้ CHAID ในการตรวจสอบและควบคุมการเบิกค่าสินไหมจากระบบ fee-for-service และใช้ติดตามการเบิกค่าสินไหม รวมถึงหาแนวทางในการพัฒนาและข้อเสนอแนะด้วยระบบอัตโนมัติ (Mailloux, Cummings, & Mugdh, 2010)

เป็นต้น โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหารูปแบบที่มีผลกระทบต่อการเกิดความผิดปกติ ซึ่งมีข้อมูลจำนวนมาก และข้อมูลมีความซับซ้อน จึงเลือก CHAID ในการสร้างตัวแบบ โดยหลักเกณฑ์การแตกกิ่งของ CHAID มีดังนี้

เกณฑ์ Chi-square

สำหรับกรณีที่ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรประเภทจัดกลุ่ม (Categorical variables) พิจารณาจากค่า p-value หรือค่า Chi-square ของ Pearson chi-square test ที่เปรียบเทียบกับระดับการตอบสนองกับข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ

ค่านัยสำคัญทางสถิติ หรือ Level of significant (α) เป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่ผู้วิจัยสามารถกำหนดและปรับได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และวิธีการวิจัย และด้วยการกระจายของ chi-square ไม่ใช่การกระจายแบบปกติ จึงนิยามกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .01 .05 และ .10 ในการจำแนกข้อมูลที่อยู่ทางด้านซ้าย และระดับนัยสำคัญทางสถิติระดับ .90 .95 และ .99 ในการจำแนกข้อมูลที่อยู่ทางด้านขวา

2) ตั้งสมมติฐาน

H_0 : สัดส่วนประเภทของความผิดปกติในผู้ป่วยเพศชายเท่ากับเพศหญิง

H_1 : สัดส่วนประเภทของความผิดปกติในผู้ป่วยเพศชายไม่เท่ากับเพศหญิง

3) สร้างตารางการถ้อย

สร้างตารางแสดงจำนวนความถี่ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยกำหนดตัวแปรอิสระเป็นคอลัมน์และตัวแปรตามเป็นแถว ดังตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางการถ้อยของตัวแปรเพศและความผิดปกติการเบี่ยง

ประเภทของความผิดปกติ	ชาย	หญิง	Σ
ผิดปกติทั้งความถี่และความรุนแรง	$n_{1,ช}$	$n_{1,ญ}$	n_1
ผิดปกติด้านความถี่ แต่ปกติด้านความรุนแรง	$n_{2,ช}$	$n_{2,ญ}$	n_2
ปกติด้านความถี่ แต่ผิดปกติด้านความรุนแรง	$n_{3,ช}$	$n_{3,ญ}$	n_3
ปกติทั้งความถี่และความรุนแรง	$n_{4,ช}$	$n_{4,ญ}$	n_4
Σ	$n_{ช}$	$n_{ญ}$	n

4) การคำนวณค่าคาดหวัง

การคำนวณค่าคาดหวังสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรที่ 2.6

$$Exp_{i,j} = \frac{r_i \times c_j}{n} \quad (2.6)$$

เมื่อ $Exp_{i,j}$ = ความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency)

r_i = ผลรวมของแถวแนวนอน (Row)
 c_j = ผลรวมของแถวแนวตั้งหรือหลัก (Column)
 n = ความถี่รวมทั้งหมด

5) คำนวณค่า Chi-square

การคำนวณค่าไคสแควร์สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรที่ 2.7

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(Obs_{i,j} - Exp_{i,j})^2}{Exp_{i,j}} \quad (2.7)$$

เมื่อ χ^2 = ค่าสถิติไคสแควร์ที่คำนวณได้
 $Obs_{i,j}$ = ความถี่ที่ได้จากการสังเกต (Observed Frequency)
 $Exp_{i,j}$ = ความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency)

6) คำนวณค่า degree of freedom

การคำนวณค่าไคสแควร์สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรที่ 2.8

$$df = (r - 1)(c - 1) \quad (2.8)$$

เมื่อ r = จำนวนสมาชิกของแถวแนวนอน (Row)
 c = จำนวนสมาชิกของแถวแนวตั้งหรือหลัก (Column)

7) หาค่า Chi-square criterion

หาค่า Chi-square criterion โดยเปิดตาราง χ^2 พิจารณาจาก Level of significant (α) ที่ผู้วิจัยกำหนด และค่า degree of freedom จากข้อ 6

8) เมื่อค่า $\chi^2_{cal} > \chi^2_{1-\alpha, df}$ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งแสดงว่าจะมีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตอบสนองที่ต้องการศึกษา

เกณฑ์ F-test

F-test เป็นการวิเคราะห์การแปรปรวน จะใช้สำหรับกรณีที่ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variables) โดยพิจารณาจากค่า p-value และค่า F ของ F-test ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ

ค่านัยสำคัญทางสถิติ หรือ Level of significant (α) เป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่ผู้วิจัยสามารถกำหนดและปรับได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล และวิธีการวิจัย ซึ่งนิยมกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติอยู่ระดับ .90 .95 และ .99

2) ตั้งสมมติฐาน

H_0 : ความแปรปรวนอายุของผู้ป่วยแต่ละประเภทของความผิดปกติเท่ากัน

H_1 : ความแปรปรวนอายุของผู้ป่วยแต่ละประเภทของความผิดปกติไม่เท่ากัน

3) คำนวณค่า F

การคำนวณค่า F คำนวณได้โดยใช้สูตรที่ 2.9 คำนวณค่า Between Sum square error โดยใช้สูตรที่ 2.10 และ คำนวณค่า Within Sum square error โดยใช้สูตรที่ 2.11

$$F = \frac{SS_{between} / (K - 1)}{SS_{within} / (N - K)} \quad (2.9)$$

โดย $SS_{between} = \sum_{j=1}^K n_j (\bar{Y}_j - \bar{Y})^2 \quad (2.10)$

$$SS_{within} = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_j} (Y_{i,j} - \bar{Y}_j)^2 \quad (2.11)$$

เมื่อ	F	= ค่าสถิติ F
	$SS_{between}$	= sum square error ระหว่างกลุ่มประเภทความผิดปกติ
	SS_{within}	= sum square error ภายในกลุ่มประเภทความผิดปกติ
	K	= จำนวนประเภทความผิดปกติ
	N	= จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
	n_j	= จำนวนผู้ป่วยที่มีความผิดปกติประเภท j
	$\bar{Y}$	= ค่าเฉลี่ยอายุ
	$\bar{Y}_j$	= ค่าเฉลี่ยอายุในความผิดปกติประเภท j
	$Y_{i,j}$	= อายุของผู้ป่วยคนที่เก็บรวบรวม

4) หาค่า F criterion

หาค่า F criterion โดยเปิดตาราง F พิจารณาจากค่า Level of significant (α) ที่กำหนดโดยผู้วิจัย และค่า degree of freedom ที่มีสองค่าคือ K-1 และ N-K

5) เมื่อค่า $F_{cal} > F_{K-1, N-K}$ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าจะมีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่ต้องการศึกษา

ปัญหาพื้นฐานที่พบบ่อยมากในการพัฒนาอัลกอริทึม Machine Learning คือการเกิด overfitting ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ตัวแบบทำงานได้ดีกับ training data (in-sample data) มาก

ประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูล training data ได้เป็นอย่างดี แต่เมื่อนำตัวแบบนั้นมาทำงานกับ testing data (out-sample data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ตัวแบบไม่เคยเห็นมาก่อน ตัวแบบกลับมีประสิทธิภาพลดลง อันเนื่องมาจากตัวแบบมีความเฉพาะเจาะจงกับข้อมูล training data มากเกินไป (Cohen & Jensen, 1997) ซึ่งการแก้ปัญหาการเกิดเหตุการณ์ overfitting มีหลายวิธี ซึ่งการทำ pruning เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถแก้ปัญหา overfitting

Pruning นอกจากจะสามารถแก้ปัญหา overfitting ได้แล้ว และยังสามารถลดขนาดของต้นไม้ โดยการตัดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และใช้ค่าสถิติที่มีความเชื่อถือน้อยที่สุดออกไป ทำให้ใช้เวลาในการสร้างลดลง เนื่องจากตัวแบบมีขนาดเล็กลง ในขณะเดียวกันยังเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของตัวแบบ ทำให้สามารถทำนายความถูกต้องได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยการทำ pruning ที่เป็นที่ยอมรับอยู่ 2 วิธีคือ (1) pre-pruning หรือ การตัดกิ่งในขณะที่สร้างตัวแบบ ซึ่งเป็นวิธีการ pruning สำหรับ อัลกอริทึม CHAID ที่ใช้เทคนิค Chi-square test for independence (2) post-pruning หรือ การตัดกิ่งหลังการสร้างตัวแบบ เป็นวิธีการสำหรับอัลกอริทึม Classification and regression trees (CART) ที่ใช้เทคนิค Cost complexity pruning และ อัลกอริทึม C4.5 ที่ใช้เทคนิค Error based pruning เป็นต้น

Pre-pruning เป็นการตัดกิ่งหรือหยุดการแตกกิ่งในขั้นตอนการสร้างตัวแบบ โดยการทำให้บัพที่ถูกตัดนั้นเปลี่ยนเป็นใบ และให้ใบนั้นแสดงกลุ่มที่มีข้อมูลสนับสนุนหรือความน่าจะเป็นที่ข้อมูลจะอยู่ในกลุ่มนั้นมากที่สุด (Breslow & Aha, 2007) ในขณะที่กำลังสร้างตัวแบบจะมีการคำนวณหรือวัดค่าทางสถิติเพื่อประเมินว่าควรที่จะสร้างหรือแตกกิ่งของต้นไม้หรือไม่อย่างไร ถ้าค่าที่วัดได้ไม่ถึงจุดที่เกณฑ์กำหนดไว้บัพนั้นก็ไม่สมควรที่จะทำการแตกกิ่งต่อไป ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ดังกล่าวถ้ากำหนดสูงเกินไปก็จะทำให้ได้ต้นไม้ที่มีความซับซ้อนมากเกินไป แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ต่ำเกินไปจะทำให้ได้ต้นไม้ที่มีขนาดเล็กจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้

2.5 โรคและความซับซ้อนของโรคเรื้อรัง

โรคที่ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยในการเข้ารับการรักษาในครั้งนั้น ๆ ซึ่งโรคแต่ละโรคมีความซับซ้อนและวิธีการรักษาแตกต่างกัน จึงส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาและความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยแต่ละโรคแตกต่างกัน ดังนั้นตัวแปรนี้จึงมีอิทธิพลในการทำนายความถี่และความรุนแรงของการรักษา

งานวิจัยที่นำโรคตัวแปรอิสระในรูปแบบของ ICD-10 ได้แก่ การศึกษาเรื่อง A data mining framework for identifying claim overpayments for the health insurance industry (Abhinav & Dmitriy, 2010) ซึ่งใช้โรคเป็นหนึ่งในตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนายการเบิกจ่ายค่าสินไหมสูง

กว่าที่ควรจะเป็น และการศึกษาเรื่อง Unsupervised labeling of data for supervised learning and its application to medical claims prediction (Ngufor & Wojtusiak, 2014) ซึ่งใช้โรคเป็นหนึ่งในตัวแปรอิสระที่ใช้ทำนายการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

2.5.1 โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูง (hypertension) หมายถึง ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก(systolic blood pressure, SBP) มากกว่า 140 มม.ปรอท และ/หรือ ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (diastolic blood pressure, DBP) มากกว่า 90 มม.ปรอท หรือกำลังได้รับการรักษาด้วยการกินยาลดความดันโลหิตสูง โดยใช้วิธีการตรวจวัดความดันโลหิต ทำการวัด 2 ครั้งแต่ละครั้งห่างกันอย่างน้อย 1 นาที ร่วมกับประวัติการวินิจฉัยและการรักษา (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558) ผลการศึกษาพบว่าโรคความดันโลหิตสูงในประชากรไทย อายุ 15 ปีขึ้นไป เท่ากับร้อยละ 24.7 ผู้ชายมีความชุกสูงกว่าผู้หญิง (ร้อยละ 25.6 และ 23.9 ตามลำดับ) ความชุกของโรคต่ำสุดในกลุ่มอายุ 15-29 ปี จากนั้นเพิ่มขึ้นตามอายุและสูงสุดในกลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป ภาคเหนือมีความชุกสูงที่สุด ร้อยละ 32.6 และพบว่าความชุกของโรคความดันโลหิตสูงในประเทศไทยมีแนวโน้มที่สูงขึ้น (ศ.นพ.วิชัย เอกพลากร, หทัยชนก พรระคเจริญ, ฅณินิษฐา ไทยกล้า, & ผศ.วราภรณ์ เสถียรนพเก้า, 2557)

ความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรังและมักไม่ค่อยมีอาการ อาการแรกสุดอาจเป็นภาวะอัมพฤกษ์ อัมพาต หรือโรคหัวใจวายเฉียบพลัน หรือไตพิการและมักเกิดร่วมกับภาวะโรคอื่น เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคไต กลุ่มโรคอ้วนลงพุง ฯลฯ ซึ่งทำให้การรักษาโรคความดันโลหิตสูงต้องเลือกยาที่เหมาะสมสำหรับแต่ละโรค ในผู้ป่วยสูงอายุมากกว่า 80 ปี ในปัจจุบันมีข้อมูลชัดเจนว่าต้องรักษา เนื่องจากสามารถลดโอกาสในการเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวและโรคหลอดเลือดสมองอย่างมีประสิทธิภาพ (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558)

2.5.2 โรคเบาหวาน

โรคเบาหวาน หมายถึง การตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่าเท่ากับ 126 มก./ดล. หรือเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อน และขณะนี้กำลังได้รับการรักษาด้วยยากินหรือยาฉีดลดน้ำตาลในเลือด โดยใช้วิธีตรวจเลือดหลังอดอาหารนาน 12 ชั่วโมง (Fasting Plasma Glucose, FPG) และสัมภาษณ์ประวัติ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560) ผลการศึกษาพบความชุกของโรคเบาหวานในประชากรไทย อายุ 15 ปีขึ้นไป เท่ากับร้อยละ 8.9 ผู้หญิงมีความชุกสูงกว่าผู้ชาย (ร้อยละ 9.8 และ 7.9 ตามลำดับ) ช่วงอายุที่มีความชุกสูงที่สุดคือ 60-69 ปี เมื่อ

พิจารณาถึงพื้นที่พบภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความชุกสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 10.4 และพบว่าความชุกของโรคเบาหวานมีแนวโน้มที่ (ศ.นพ.วิชัย เอกพลากร et al., 2557) และปัจจุบันประเทศไทยมีผู้เป็นเบาหวานไม่น้อยกว่า 4 ล้านคน

ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานและไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องจะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบ ของร่างกาย ได้แก่ จอตาผิดปกติจากเบาหวาน โรคไตเรื้อรัง โรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง และ ภาวะแทรกซ้อนที่เท้าและขา ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิต ภาระเศรษฐกิจของผู้ป่วย ครอบครัว และ ประเทศ (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560)

2.5.3 โรคมะเร็ง

มะเร็ง หมายถึง กลุ่มโรคที่เกิดเนื่องจากเซลล์ของร่างกายมีความผิดปกติระดับสารพันธุกรรม (DNA) ส่งผลให้เซลล์มีการเจริญเติบโต มีการแบ่งตัวเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์รวดเร็ว และมากกว่าปกติ ซึ่งไม่สามารถควบคุมการเจริญเติบโตหรือการตายตามธรรมชาติของเซลล์ปกติได้ ถ้าเซลล์พวกนี้เกิดอยู่ในอวัยวะใดก็จะ เรียกชื่อ มะเร็ง ตามอวัยวะนั้นเช่น มะเร็งปอด มะเร็งสมอง มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก มะเร็ง เม็ดเลือดขาว มะเร็งต่อมน้ำเหลือง และ มะเร็งผิวหนัง เป็นต้น เท้าที่มีรายงานไว้ในขณะนี้ มะเร็งที่พบในร่างกายมนุษย์มีมากกว่า 100 ชนิด มะเร็งแต่ละชนิดจะมีการ ดำเนินของโรคไม่เหมือนกัน เช่น มะเร็งปอด มะเร็งสมอง จะมีการดำเนินชนิดของ โรค ที่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีชีวิตการอยู่รอดสั้นกว่าผู้ป่วยมะเร็งผิวหนัง เป็นต้น โรคมะเร็งแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ซึ่งระยะต่าง ๆ แพทย์จะใช้เป็นข้อบ่งชี้ทางการรักษาตามการดำเนินไปและการแพร่กระจายของโรค

โดยโรคมะเร็งสามารถพบได้ในผู้ป่วยทุกช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ ช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งโรคมะเร็งที่พบมากเป็น 10 อันดับแรก คือ 1.มะเร็งเต้านม (Breast cancer) 2.มะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนัก (Colon & Rectum cancer) 3.มะเร็งตับและท่อน้ำดี (Liver & Intrahepatic bile ducts cancer) 4.มะเร็งปอด (Trachea, Bronchus & Lung cancer) 5.มะเร็งปากมดลูก (Cervix uteri cancer) 6.มะเร็งริมฝีปากและช่องปาก (Lip & Oral cavity cancer) 7.มะเร็งมดลูก(Corpus uteri cancer) 8.มะเร็งรังไข่ (Ovarian cancer) 9.มะเร็งหลอดอาหาร (Esophagus cancer) และ 10.มะเร็งกระเพาะอาหาร (Stomach cancer) ตามลำดับ (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, 2558)

2.5.4 โรคไขมันในเลือดสูง

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia) หมายถึง (1) ภาวะที่มีโคเลสเตอรอล (Cholesterol) อยู่ในเลือดสูงมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (2) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (3) ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density Lipoprotein : LDL) มากกว่า 160 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (4) ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein : HDL) น้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร โดยต้อง เจาะเลือดตรวจซ้ำกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน ครั้งละ 2-3 สัปดาห์ และเป็นการเจาะ เลือดในตอนเช้าหลังนอนพักผ่อนมาเต็มที่ และงดอาหารเครื่องดื่มต่างๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 10 ชั่วโมง (พีระ สมบัติดี, สายสมร พงดงนอก, & สิทธิชัย เนตรวิจิตรพันธ์, 2558)

ภาวะไขมันในเลือดสูงกลายเป็นโรคระบาดอย่างรวดเร็วไปยังประชากรทุกกลุ่มและกลายเป็นปัญหาสำคัญของคนไทย เนื่องจากส่งผลกระทบให้เกิดความผิดปกติที่ผนังด้านในของหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญ ได้แก่ สมอง หัวใจ และไต ทำให้เกิดโรคเรื้อรังหลายชนิดและความพิการในโรคเหล่านี้ หรือทำให้ผู้ป่วยถึงแก่กรรมก่อนวัยอันควร ซึ่งเป็นการสูญเสียทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่ามากที่สุด โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ถึงแก่กรรมอย่างเฉียบพลันจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคนี้กำลังทวีความสำคัญและต้องการกระบวนการแก้ไขโดยด่วน (สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559) อีกทั้งการรักษาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจจำเป็นจะต้องติดตามอย่างใกล้ชิด โดยผู้ป่วยจะต้องเข้ารับการรักษาบ่อย และค่ารักษาผู้ป่วยโรคหัวใจเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง(สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2551)

2.5.5 โรคหัวใจ

โรคหลอดเลือดหัวใจ หมายถึง โรคต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจ โดยโรคหัวใจสามารถแบ่งย่อยได้เป็นหลายกลุ่มโรค เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคกล้ามเนื้อหัวใจ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคลิ้นหัวใจ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด และโรคติดเชื้อบริเวณหัวใจ เป็นต้น

การสำรวจได้จากการสัมภาษณ์เท่านั้น การเก็บข้อมูลครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2556 – 2558 พบว่า ร้อยละ 1.8 ของประชากรไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป และร้อยละ 2.3 ของประชากรไทยที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจหรือกล้ามเนื้อหัวใจตาย โดยผู้ชายมีความชุกมากกว่าผู้หญิง ความชุกนี้เพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น ความชุกสูงสุดอยู่ในกลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป ซึ่งมีร้อยละ 6.3 เมื่อพิจารณาความชุกตามภาค พบว่า ภาคใต้มีความ

ชุกสูงที่สุด ร้อยละ 2.7 โดยพบว่าความชุกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจหรือกล้ามเนื้อหัวใจตายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น(ศ.นพ.วิชัย เอกพลากร et al., 2557)

โรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญอันดับต้นๆ ในคนไทย ความก้าวหน้าในการรักษาโรคหัวใจในปัจจุบันได้แก่ การใส่ยาที่มีประสิทธิภาพ การขยายหลอดเลือดหัวใจ (PCI) การผ่าตัดซ่อมและเปลี่ยนลิ้นหัวใจ และการผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ (CABG) ทำให้อัตราตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดลดลงมาก แต่กลับทำให้จำนวนผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องการการดูแลรักษาอย่างใกล้ชิด เนื่องจากอัตราตายสูงและมีโอกาสที่จะต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลบ่อย ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลมาก(สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2551)

2.6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในกลุ่มยาที่มีการใช้ในระบบสุขภาพสูง

จากข้อมูลการใช้ยาของผู้ป่วยระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการเฉพาะกรณีที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล ในปีงบประมาณฯ 2556 ถึง 2558 พบว่ามีมูลค่าการส่งจ่ายยา Simvastatin, Metformin, Amlodipine, Atorvastatin, Losartan, Omeprazole, Pitavastatin และ Rosuvastatin มากเรียงตามลำดับ ซึ่งยาดังกล่าวมีข้อบ่งใช้ และข้อมูลยาดังนี้

2.6.1 ยากลุ่ม HMG-CoA reductase inhibitors (Statin)

ยากลุ่ม HMG-CoA reductase inhibitors เป็นยามีข้อบ่งใช้สำหรับรักษาภาวะ/โรคไขมันในเลือดสูง โดยยาออกฤทธิ์โดยไปชะลอการสร้างคอเลสเตอรอลที่ตับ ซึ่งการที่มีไขมันในหลอดเลือดสูงเป็นสาเหตุหนึ่งของการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ ยากลุ่มนี้จึงมีบทบาทในการป้องกันการเกิดภาวะหลอดเลือดหัวใจตีบตัน (โรคหลอดเลือดหัวใจ) และโรคหลอดเลือดสมอง อันมีสาเหตุจากไขมันในเลือดสูง อีกทั้งยังช่วยเพิ่มระดับไขมันคอเลสเตอรอลชนิดที่ดีหรือเอชดีแอล (HDL) ในกระแสเลือด และสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ ของหัวใจ (Camelia & Anca, 2001)

2.6.1.1 Simvastatin

Simvastatin เป็นยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ (บัญชี ก) ขนาด 10, 20 และ 40 มิลลิกรัม(คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a) ซึ่งก็คือทุกขนาดที่มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย หมายความว่า simvastatin เป็นรายการยามาตรฐานที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพที่พบบ่อย มีหลักฐานชัดเจนที่สนับสนุนการใช้ มี

ประสบการณ์การใช้ในประเทศไทยอย่างพอเพียงและเป็นยาที่ควรได้รับการเลือกใช้เป็นอันดับแรก (First-line drug) ในการรักษาโรค/ภาวะไขมันในโลหิตสูง

2.6.1.2 Atorvastatin

Atorvastatin เป็นยาในบัญชียาหลักแห่งชาติแบบมีเงื่อนไข (บัญชียกเว้น) เฉพาะขนาด 40 มิลลิกรัม โดยคณะกรรมการบัญชียาหลักแห่งชาติกำหนดเงื่อนไขการใช้ยา Atorvastatin ให้สามารถเบิกจ่ายยาที่ต่อเมื่อมีการส่งจ่ายภายใต้เงื่อนไข (1) ใช้กับผู้ป่วยที่ใช้ยา simvastatin ในขนาด 40 mg ติดต่อกัน 6 เดือน แล้วยังไม่สามารถควบคุมระดับ LDL ได้ถึงค่าเป้าหมาย (2) ใช้กับผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้ simvastatin ได้กล่าวคือ มีผลข้างเคียง ได้แก่ มีค่า alanine aminotransferase (ALT) เพิ่มขึ้น 3 เท่าของค่าสูงสุดของค่าปกติ (upper limit of normal) หรือค่า Creatinine Phosphokinase (CPK) เพิ่มขึ้นมากกว่า 5 เท่าของค่าสูงสุดของค่าปกติ (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a) ส่วน atorvastatin ขนาด 10, 20 และ 80 มิลลิกรัมไม่ถูกบรรจุลงในบัญชียาหลักแห่งชาติของประเทศไทย ดังนั้น atorvastatin จัดเป็นยาทางเลือก (second-line drug) สามารถสั่งใช้ได้ถ้าในกรณีที่ไม่สามารถใช้ยาหลักได้เท่านั้น

2.6.1.3 Pitavastatin

Pitavastatin เป็นยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติ จึงจัดเป็นยาทางเลือก (second-line drug) ที่ใช้ในการรักษาโรคไขมันในเลือดสูง Pitavastatin มีข้อดีเหนือยาตัวอื่นหลายประการเช่น (1) Pitavastatin มี half life ยาวนานถึง 12 ชั่วโมง (Kouji & Noboru, 2003) หมายถึงสามารถออกฤทธิ์ได้นาน ทำให้ความถี่ในการรับประทานยาน้อยลง ส่งผลต่อการรักษาโรค ทำให้ผู้ป่วยให้ความร่วมมือต่อการรักษาได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุและ/หรือผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องรับประทานยาตลอดชีวิต ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยของโรคไขมันในโลหิตสูง (2) pitavastatin สามารถดูดซึมได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับยาในกลุ่ม โดยสามารถดูดซึมได้สูงถึงร้อยละ 80 จัดเป็นยาในกลุ่ม statin ที่มีการดูดซึมสูงเป็นอันดับ 2 รองจาก fluvastatin (Catapano, 2012) (3) เกิด drug interaction น้อยกว่ายาตัวอื่นในกลุ่ม เนื่องจากปฏิกิริยาหลักของการ metabolism ยา Pitavastatin ผ่าน Cytochrome P450 2C9 (CYP2C9) ซึ่งผ่าน Cytochrome P450 3A4 (CYP3A4) เพียงเล็กน้อย ซึ่ง CYP3A4 เป็นเอนไซม์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ metabolism ยาหลายชนิด ส่งผลให้ pitavastatin จะเกิดอันตรกิริยากับยาอื่นน้อยกว่ายาตัวอื่นในกลุ่ม (Alagona, 2010) ทำให้สามารถใช้ pitavastatin ร่วมกับยา Protease Inhibitors (PI) และ Non-Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitors (NNRTI) ซึ่งเป็นยาด้านไวรัสที่มีการ metabolism หลักผ่าน CYP3A4 ได้ โดยที่ไม่

ต้องปรับขนาดยา pitavastatin ในขณะที่ยาตัวอื่นในกลุ่มห้ามใช้ร่วมกัน หรือต้องปรับขนาดยาเสมอ(The Office of AIDS Research Advisory Council (OARAC), 2017) (4) ยากลุ่ม statin ตัวอื่น ๆ มีผลข้างเคียงในการเกิดโรคเบาหวานโดยเฉพาะ rosuvastatin ที่สามารถจะกระตุ้นให้ผู้ป่วยที่รับประทานยา ในขณะที่ Pitavastatin ไม่กระตุ้นทำให้เกิด “new onset diabetes” (Vallejo-Vaz et al., 2015) (5) Pitavastatin สามารถออกฤทธิ์ได้ดีที่ขนาดน้อย ๆ เนื่องจากตัวยามีความสามารถในการจับกับ HMG CoA Reductase ได้ดีกว่ายาตัวอื่นในกลุ่มหลายเท่า ดังที่เห็นในตารางที่ 2.1 ที่พบว่าขนาดยา Pitavastatin ที่ใช้จะน้อยมากเมื่อเทียบกับขนาดยาตัวอื่น ๆ

2.6.1.4 Rosuvastatin

Rosuvastatin เป็นยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติ จัดเป็นยากลุ่มทางเลือก (second-line drug) ที่ใช้ในการรักษาโรคไขมันในเลือดสูง เมื่อเทียบประสิทธิภาพกับขนาดการใช้ยาพบว่า rosuvastatin สามารถลด Cholesterol ได้ดีกว่ายาตัวอื่น นอกจากนั้นผลการวิจัยพบว่า rosuvastatin สามารถช่วยให้ไขมันในเลือดชนิดดี (HDL) มีปริมาณมากขึ้นด้วย(Rosenson, Otvos, & Hsia, 2009)

โดยที่เป้าหมายของการรักษาโรคไขมันในเลือดสูงคือต้องการลดลงปริมาณไขมันชนิดเลว หรือที่เรียกว่า LDL ซึ่งมีการตอบสนองต่อการรักษาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตัวยาและขนาดยา (University of Medicine and Health Sciences (UMHS) Lipid Therapy Guideline, 2014) อีกทั้งยังมีราคาแตกต่างกัน(คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561b) ตามที่แสดงในตารางที่ 2.2

2.6.2 Metformin

Metformin เป็นยากลุ่มไบกัวไนด์ (Biguanide)¹ มีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรคเบาหวาน/ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง metformin ทุกขนาดการรักษาถูกอยู่ในยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ (บัญชี ก) หมายความว่า metformin เป็นรายการยามาตรฐานที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพที่พบบ่อย มีหลักฐานชัดเจนที่สนับสนุนการใช้ มีประสิทธิผลการใช้ในประเทศไทยอย่างพอเพียงและเป็นยาที่ควรได้รับการเลือกใช้เป็นอันดับแรก (First line drug) สำหรับการลดน้ำตาลในเลือด(คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a)

¹ ยากลุ่มไบกัวไนด์ออกฤทธิ์โดยช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาลกลูโคส (Glucose) จากทางเดินอาหาร และช่วยกระตุ้นให้เซลล์หรือเนื้อเยื่อของร่างกายมีความไวต่อฮอร์โมนอินซูลิน ส่งผลให้เกิดการใช้น้ำตาลได้เต็มประสิทธิภาพของเซลล์หรือเนื้อเยื่อของร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยยับยั้งการสังเคราะห์น้ำตาลกลูโคสจากตับ และออกฤทธิ์แข่งขันกับฮอร์โมนกลูคาγον (Glucagon, ฮอร์โมนเพิ่มน้ำตาลในเลือด)

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบความแรงของยาแต่ละขนาดและราคากลางของยากลุ่ม Statin

Statin Intensity	%LDL-C Reduction	Rosuvastatin	Atorvastatin	Pitavastatin	Simvastatin				
High Intensity (lowers LDL-C ≤ 50%)	63	40 มิลลิกรัม							
	62								
	61								
	60	*	80 มิลลิกรัม						
	59								
	58								
	56	20 มิลลิกรัม	50.00 บาท/เม็ด						
	54	21.40 บาท/เม็ด							
	52	10 มิลลิกรัม	40 มิลลิกรัม						
	50	17.20							
48	17.20 บาท/เม็ด								
Moderate Intensity (lower LDL-C 30% to 50%)	46	5 มิลลิกรัม	25.00 บาท/เม็ด/			4 มิลลิกรัม	40 มิลลิกรัม		
	44		10 มิลลิกรัม					15.15 บาท/เม็ด	1.35 บาท/เม็ด
	42								
	40	20 มิลลิกรัม							
	38	5 มิลลิกรัม	2 มิลลิกรัม	0.75 บาท/เม็ด					
	36				15.00 บาท/เม็ด				
	34					10 มิลลิกรัม			
	32						10.50 บาท/เม็ด		
	30	1 มิลลิกรัม							
	Low Intensity (lower LDL-C < 30%)		28	1 มิลลิกรัม	0.50 บาท/เม็ด				
26									
24			5 มิลลิกรัม						
22									
20		*							
18									

หมายเหตุ * ไม่มีการกำหนดราคาในราคากลางยา

ณ วันที่ 19 ตุลาคม 2561 (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561b)

2.6.3 Amlodipine

Amlodipine เป็นยาในกลุ่ม Calcium-channel blockers² ซึ่งเป็น short-acting dihydropyridine มีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรคความดันโลหิตสูง บรรเทาอาการเจ็บหน้าอกจากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือโรคอื่นที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดหัวใจ ไม่แนะนำให้ใช้รักษา essential hypertension, hypertensive emergencies และ hypertensive urgency และ angina pectoris เนื่องจากมียาอื่นที่ปลอดภัยกว่า amlodipine ทุกขนาดการรักษาถูกอยู่ในยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ (บัญชี ก) หมายถึง amlodipine เป็นรายการยามาตรฐานที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะที่พบบ่อย มีหลักฐานชัดเจนที่สนับสนุนการใช้ มีประสบการณ์การใช้ในประเทศไทยอย่างพอเพียง และเป็นยาที่ควรเลือกใช้เป็นอันดับแรก (First-line drug) สำหรับการรักษาตามข้อบ่งใช้ที่ระบุ (บัญชียาหลักแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒), 2559, p. 13)

2.6.4 Losartan

Losartan เป็นยาในกลุ่ม Angiotensin II receptor (type AT1) antagonist³ มีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ในทางการแพทย์ losartan สามารถช่วยชะลอภาวะไตวายได้ (Cheng et al., 2016) โดย losartan จัดอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติแบบมีเงื่อนไข (บัญชี ข) เฉพาะขนาด 50, 100 มิลลิกรัม โดยสามารถใช้ losartan ในกรณีที่ผู้ป่วยที่ใช้ยาในกลุ่ม Angiotensin-converting enzyme inhibitors ไม่ได้ เนื่องจากเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาในกลุ่มดังกล่าว ดังนั้น losartan จัดเป็นยาในกลุ่มทางเลือก สามารถใช้ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ยาหลักได้เท่านั้น (คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a)

2.6.5 Omeprazole

Omeprazole เป็นยาในกลุ่ม proton pump inhibitors (PPI)⁴ ซึ่งจะลดการสร้างกรดในกระเพาะอาหาร มีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาอาการกรดไหลย้อน แผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ โดย omeprazole จัดอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ (บัญชี ก) ทุกขนาดหมายความว่า omeprazole เป็นรายการยามาตรฐานที่ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาลักษณะที่พบบ่อย มี

² Calcium-channel blockers มีกลไกการออกฤทธิ์ โดยยาจะลดการนำเข้าของแคลเซียมเข้าในกล้ามเนื้อเรียบที่อยู่ในผนังเซลล์ของหลอดเลือดรวมถึงกล้ามเนื้อของหัวใจ ส่งผลให้หลอดเลือดเหล่านั้นขยายตัว ทำให้ความดันโลหิตลดลง รวมถึงลดการหดตัวของหัวใจ

³ ยาในกลุ่ม Angiotensin II receptor (type AT1) antagonist มีกลไกการออกฤทธิ์โดยตัวยาจะออกฤทธิ์กับตัวรับที่อยู่ในผนังหลอดเลือดแดงซึ่งถูกเรียกว่า AT1 receptor (Angiotensin II receptor type1) มีผลทำให้สาร Angiotensin II ไม่สามารถแสดงฤทธิ์ทำให้หลอดเลือดแดงหดตัวได้ หลอดเลือดแดงจึงคลายตัว นอกจากนี้ยังส่งผลลดการหลั่งสาร Aldosterone (ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตที่ช่วยควบคุมความดันโลหิต) และ Vasopressin (ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองที่ช่วยควบคุมความดันโลหิตเช่นกัน) จากกลไกทั้งหมดจึงทำให้ยามีฤทธิ์ควบคุมความดันโลหิต

⁴ ยาในกลุ่ม proton pump inhibitors (PPI) มีกลไกการออกฤทธิ์โดยตัวยาจะเข้ายับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ชื่อว่า Hydrogen/potassium adenosine triphosphatase (เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกรดของกระเพาะอาหาร) ซึ่งอยู่ภายในเซลล์กระเพาะอาหารที่มีชื่อว่า Gastric parietal cells ทำให้การแลกเปลี่ยนไฮโดรเจนไอออน กับ โพแตสเซียมไอออน ส่งผลให้การหลั่งกรดในกระเพาะอาหารลดน้อยลง

หลักฐานชัดเจนที่สนับสนุนการใช้ มีประสบการณ์การใช้ในประเทศไทยอย่างพอเพียงและเป็นยาที่ควรได้รับการเลือกใช้เป็นอันดับแรก (First-line drug) ในการรักษา(คณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ, 2561a)

2.7 ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

จากงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายค่ารักษาพยาบาล และ/หรือ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาพยาบาล พบว่านอกจากปัจจัยด้านยาแล้วยังมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการรักษาได้แก่

2.7.1 จำนวนครั้งในการเข้ารับการรักษา

จำนวนครั้งในการเข้ารับการรักษาหมายถึงความถี่ของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่คลินิกผู้ป่วยนอกในอดีต ซึ่งจำนวนครั้งการเข้ารับการรักษาในอดีตสามารถบ่งบอกถึงสุขภาพและความรุนแรงของโรคของผู้ป่วยได้ ตัวแปรนี้จึงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความถี่และความรุนแรงของการรักษาในปัจจุบันและการเข้ารับการรักษาที่ถี่เกินไปอาจส่งผลกระทบต่อการรักษาที่ซ้ำซ้อน ซึ่งนอกจากจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงเกินความจำเป็นแล้ว ยังอาจส่งผลกระทบต่อผลข้างเคียงจากการรักษาหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการรักษาต่าง ๆ เช่นการใช้ยาซ้ำซ้อนอีกด้วย

งานวิจัยที่นำจำนวนครั้งในการเข้ารับการรักษาเป็นตัวแปรอิสระ ได้แก่ การศึกษาเรื่อง Data mining to predict and prevent errors in health insurance claims processing(Mohit, Rayid, & Zhu-Song, 2010) ที่ใช้ความถี่ในการเบิกค่าสินไหมในอดีตในการทำนายเหตุการณ์ผิดปกติของการเบิกจ่ายค่าสินไหม

2.7.2 ระดับสถานพยาบาล

เนื่องจากสถานพยาบาลในประเทศไทยมีหลายระดับขึ้นอยู่กับขนาดของสถานพยาบาล จำนวนเตียง และทรัพยากรบุคคลของแพทย์และผู้มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ของแต่ละสถานพยาบาล โดยใช้เกณฑ์การแบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ(Geographic Information System: GIS) (กลุ่มข้อมูลทรัพยากรและมาตรฐานรหัสสุขภาพ กลุ่มภารกิจด้านข้อมูลข่าวสารสุขภาพสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข) ดังนี้

2.7.2.1 หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ (Primary care)

สถานพยาบาลตั้งแต่สถานอนามัย ศูนย์เทศบาล ศูนย์สุขภาพชุมชน โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน มีภารกิจด้านงานส่งเสริมสุขภาพ ฟื้นฟูสุขภาพ ป้องกันโรค และการรักษาพยาบาลให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยนอก (OPD) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่

- ระดับบริการปฐมภูมิระดับต้น บริการส่งเสริม ป้องกัน ฟื้นฟูรักษาโรคเบื้องต้น (โดยบุคลากรที่ไม่ใช่แพทย์)
- ระดับปฐมภูมิหลัก บริการส่งเสริมป้องกัน ฟื้นฟูรักษาโรคเบื้องต้น ถึงระดับผู้ป่วยนอก โดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป/เวชปฏิบัติครอบครัว ทันตแพทย์เภสัชกร มีศูนย์สุขภาพชุมชน

2.7.2.2 หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ (Secondary Care)

การบริการทุติยภูมิ (Secondary Care) เป็นบริการที่ใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ในระดับที่สูงขึ้น เน้นการบริการรักษาพยาบาลโรคที่ยาก ซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชนในระดับอำเภอ โรงพยาบาลทั่วไปในระดับจังหวัด และโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงกลาโหม แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับต้น หมายถึง โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน ที่มีเตียงรับผู้ป่วยในอนรักษามีภารกิจในด้านการรักษาพยาบาลสิ้นสุดที่การรักษาผู้ป่วยใน (IPD) รักษาโรคพื้นฐานทั่วไป (Common problem) ไม่ซับซ้อนมากนัก โดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป เวชปฏิบัติครอบครัว เวชศาสตร์ป้องกัน อาชีวเวชศาสตร์ หรือระบาดวิทยา ทำหน้าที่ดูแล
- หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับกลาง หมายถึง โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน มีภารกิจในด้านการรักษาพยาบาลที่มีปัญหาซับซ้อนมากขึ้น มีความจำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ได้แก่ สาขาสுติศาสตร์ ศัลยศาสตร์ อายุรศาสตร์ กุมารเวชศาสตร์ ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ และวิสัญญีแพทย์
- หน่วยบริการระดับทุติยภูมิระดับสูง หมายถึง โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์ หรือหน่วยบริการอื่น ๆ ทั้งหน่วยบริการของภาครัฐและเอกชน ซึ่งขยายขอบเขตการรักษาพยาบาล โรคที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และจำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขารอง นอกจากแพทย์เฉพาะทางในสาขาหลัก เช่น จักษุวิทยา โสต นาสิก ลาลิงซ์ รังสีวิทยา จิตเวชศาสตร์ เวชศาสตร์ฟื้นฟู เวชบำบัดวิกฤต

2.7.2.3 หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care)

หน่วยบริการระดับตติยภูมิ หมายถึง หน่วยบริการตติยภูมิระดับสูง โรงพยาบาลศูนย์ บางแห่ง โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ โรงพยาบาลเฉพาะทาง หรือโรงพยาบาลอื่น ๆ ทั้ง หน่วยบริการภาครัฐและเอกชน ซึ่งภารกิจของหน่วยบริการระดับนี้จะขยายขอบเขตการรักษาพยาบาลที่จำเป็นต้องใช้แพทย์เฉพาะทางสาขาย่อย (Sub-specialty) และ กำหนดให้เป็นศูนย์การรักษาเฉพาะโรคที่ต้องใช้ทรัพยากรระดับสูง

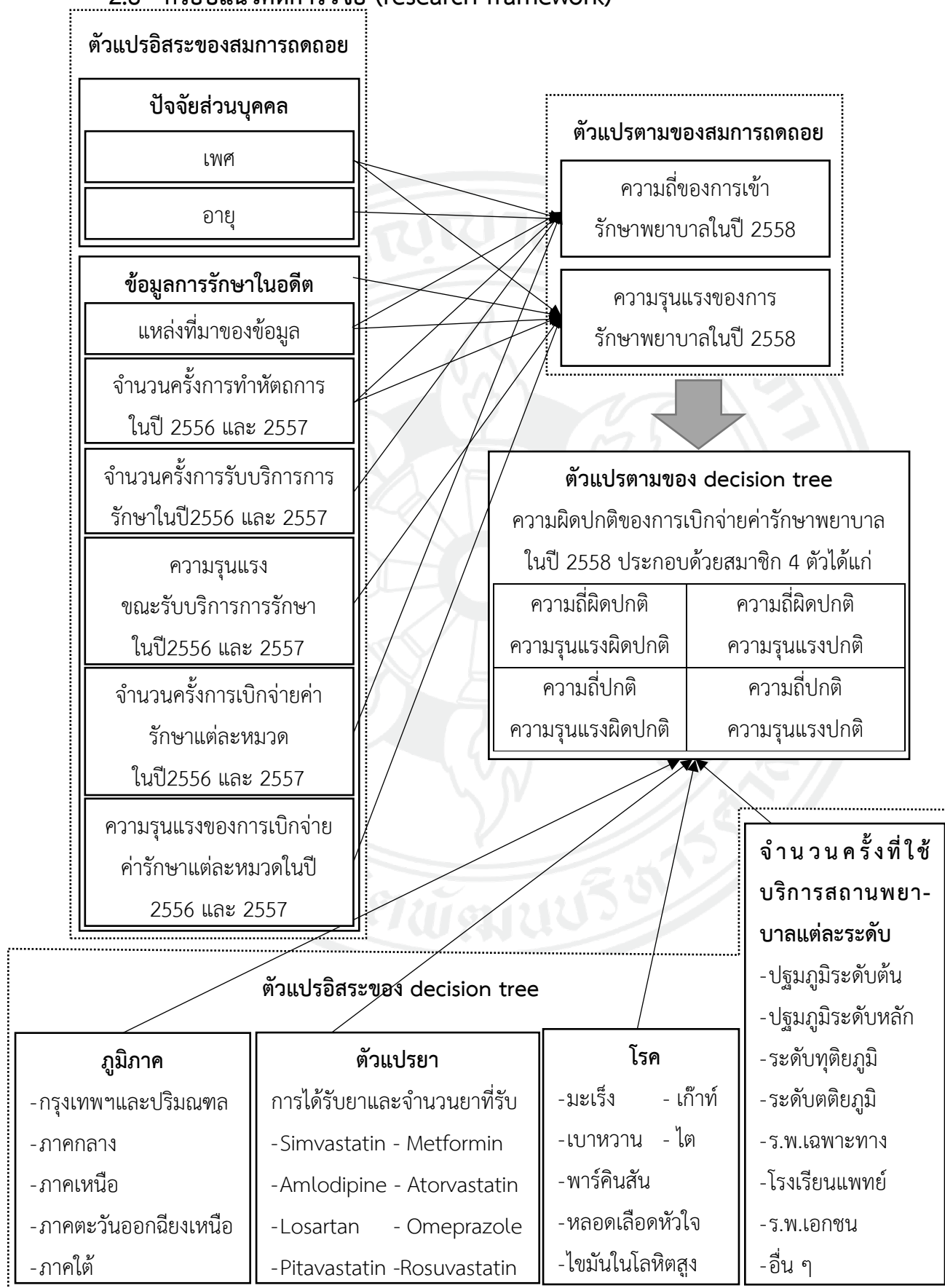
2.7.3 การแบ่งภูมิภาค

ภูมิภาค เป็นเขตการปกครองที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย ซึ่งมีการแบ่งภูมิภาคที่แตกต่างกัน โดยมีการแบ่งอย่างเป็นทางการเป็น 6 ภูมิภาค ตามการแบ่งของคณะกรรมการ ภูมิศาสตร์แห่งชาติซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยสภานิติบัญญัติแห่งชาติ และยังมีการแบ่งเป็น 4 ภูมิภาค ซึ่งสอดคล้องกับการแบ่งแบบมณฑลเทศาภิบาล(กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2557)

การแบ่งภูมิภาคแบบ 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มักจะใช้ในบางบริบทในการบริหารและสถิติ และยังเป็นการแบ่งกลุ่มวัฒนธรรมแบบกว้าง ๆ โดยจัดให้ภาคตะวันตกและภาคตะวันออกรวมอยู่ในภาคกลาง ในขณะที่จังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ และอุทัยธานี อยู่ในภาคเหนือ(กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2560) การแบ่งแบบนี้ใช้กันมากในโทรทัศน์แห่งชาติ เมื่อพูดถึงสภาพอากาศหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับภูมิภาค นอกจากนี้ยังมีการแบ่งกลุ่มกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งประกอบด้วยจังหวัด นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาครออกมา เนื่องจากพื้นที่เขตดังกล่าวนับว่าเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความเจริญที่สุด และเป็นศูนย์กลางการปกครอง การบริหารราชการ พานิชยกรรม และการเงินของประเทศ

งานวิจัยที่นำโรคตัวแปรภูมิภาคในการวิจัยได้แก่งานวิจัยเรื่องโรคเบาหวานในคนไทย ซึ่งพบว่ากรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานมากกว่าภูมิภาคอื่น ๆ (รศ.พญ.เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม & รศ.พญ.พรพันธุ์ บุณยรัตพันธุ์ และคณะ, 2549) และงานวิจัยเรื่องโรคความดันโลหิตสูงในคนไทย พบว่าภาคเหนือและภาคกลางเป็นภูมิภาคที่มีความชุกของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงมากที่สุด และตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภูมิภาคที่มีความชุกของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงต่ำที่สุด (รศ.พญ.เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม & รศ.พญ.พรพันธุ์ บุณยรัตพันธุ์ และคณะ, 2549)

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย (research framework)



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาโดยใช้ decision tree ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของ data mining โดยศึกษาจากข้อมูลของผู้ป่วยที่ใช้สิทธิระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาจากสำนักสารสนเทศบริการสุขภาพ (สทส.) และ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ดังนั้นในบทนี้จึงเป็นการนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการด้านต่าง ๆ ซึ่งจะดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ทำความสะอาดข้อมูล

ขั้นตอนนี้จะจัดการตัวแปรที่มีการลงข้อมูลผิดปกติ เช่นการสั่งจ่ายยาที่กำหนดให้ใช้รหัส TMT เท่านั้น แต่ข้อมูลมีรหัสอื่นเช่น รหัส 24 หลัก รหัส ATC ชื่อตัวยาสำคัญ เป็นต้น โดยมีขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูลดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” ที่มีใช้ในการส่งเบิกจริงทั้งหมด “รหัสยาในระบบสวัสดิการ” จาก “ข้อมูลรายการยา (OP_DITM)”
2. จำแนกรหัสยาในระบบสวัสดิการฯ (ที่มีการใช้เบิกจริง) ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับตัวยาสำคัญได้
3. ข้อผิดพลาดจากการใส่ชื่อตัวยาสำคัญ หรือ ชื่อการค้า ข้อผิดพลาดส่วนนี้สามารถนำไปใช้ระบุว่าเป็นยาชนิดใดได้
4. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ “รายชื่อยา” ที่มีการเบิกจ่ายจริง อ้างอิงตาม “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ”
5. รวบรวมข้อมูล “ชื่อยา” ที่มีใช้ในการส่งเบิกจริงทั้งหมด “ชื่อยา” จาก “ข้อมูลรายการยา (OP_DITM)” เฉพาะกรณีที่ “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” ไม่สามารถระบุชื่อยาได้
6. จำแนกชื่อยา (ที่มีการใช้เบิกจริง) ที่ได้จากข้อ 5 มารวบรวมชื่อยาเพิ่มเติมใน “รายชื่อยา”
7. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ “รายชื่อยา” ที่อ้างอิงจาก “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” และ “ชื่อยา” จากตาราง “ข้อมูลรายการยา (OP_DITM)” ซึ่งประกอบด้วยชื่อตัวยาสำคัญ (active pharmaceutical ingredient)
8. จัดกลุ่มตัวแปร (group by) ตัวแปร “รายชื่อยา” ที่ได้จากข้อ 7
9. รวมมูลค่ายาโดยใช้ “ยอดเบิกได้” จากตาราง “ข้อมูลรายการยา”

10.สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ตารางที่แสดงมูลค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยนอก

3.2 การสร้างสมการถดถอย

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการสร้างตัวแบบถดถอยสำหรับใช้ทำนายค่ารักษาพยาบาลและแยกแยะกรณีที่เกิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ซึ่งมีขั้นตอน 2 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การสร้างตัวแบบถดถอยสำหรับการทำนายความถี่

การวิเคราะห์การถดถอยทวินามนิเสธ เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยกำหนดให้ตัวแปรตามคือความถี่ในการรับการรักษาในโรงพยาบาลโดย รวม ในปี 2558 กับตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ซึ่งจากการวิเคราะห์ตัวแบบถดถอยทวินามนิเสธได้ตัวแบบดังนี้

สมการถดถอยทวินามนิเสธของข้อมูลผู้ป่วยนอก

ตารางที่ 3.1 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของความถี่การเข้ารับบริการการรักษาพยาบาลปี 2558 (ทวินามลบ)

Parameter	B	SE	Exp(B)	Wald χ^2	df	p-value
(Intercept)	1.421	.00	4.14	2673859.39	1	<.001
จำนวนครั้งการทำหัตถการในปี 2557	.053	.00	1.05	345794.33	1	<.001
จำนวนครั้งหมวดที่มีจำนวนครั้งสูงปี 2556	.021	.00	1.02	841.64	1	<.001
จำนวนครั้งในหมวดที่ไม่ใช่ยาปี 2557	.020	.00	1.02	1549.71	1	<.001
จำนวนครั้งในหมวดกายภาพบำบัดฯ ปี 2557	.052	.00	1.05	12750.96	1	<.001
ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2556	.053	.00	1.05	4086.49	1	<.001
ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2557	.056	.00	1.06	7334.12	1	<.001

Akaike's Information Criterion (AIC) = 19,474,451.89; R^2 = .0687

$$\hat{\mu}_i = \exp(1.421 + 0.053 \times O_{i,57} + 0.021 \times F_{i,f1,56} + 0.020 \times F_{i,f2,57} + 0.052 \times F_{i,f4,57} + 0.053 \times S_{1,f1,56} + 0.056 \times S_{1,f1,57}) \quad (3.1)$$

เมื่อ $\hat{\mu}_i$ คือ ค่าทำนายความถี่การเข้ารับบริการการรักษาพยาบาลปี 2558

$O_{i,57}$ คือ จำนวนครั้งการทำหัตถการในปี 2557

$F_{i,f1,56}$ คือ จำนวนครั้งในหมวดที่มีจำนวนครั้งสูงในปี 2556 ได้แก่ หมวดยา-
และสารอาหารทางเส้นเลือด ตรวจวินิจฉัยทางเทคนิคฯ และพยาธิ
วิทยา หมวดค่าบริการทางการแพทย์พยาบาล หมวดตรวจวินิจฉัยและ
รักษาทางรังสีฯ บริการอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรักษา และ
หมวดตรวจวินิจฉัยและวิธีพิเศษอื่น ในปี 2556

$F_{i,f2,57}$ คือ จำนวนครั้งในหมวดที่ไม่ใช่ยาในปี 2557

$F_{i,f4,57}$ คือ จำนวนครั้งในหมวดกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟูในปี 2557

$S_{1,f1,56}$ คือ ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ในปี 2556

$S_{1,f1,57}$ คือ ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ในปี 2557

จากตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ พบว่า จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลขึ้นอยู่ปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งสามารถอธิบายค่าผันแปรของจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลได้ 6.87% ($R^2 = 0.0687$) และค่าความเหมาะสมของตัวแบบดูได้จากค่า Akaike information criterion (AIC) เท่ากับ 19,474,451.89 ความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ มีดังนี้

จำนวนครั้งการทำหัตถการในปี 2557 มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)=1.05$ ค่า $B = 0.53$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วจำนวนครั้งการทำหัตถการในปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้งจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.05 เท่า

จำนวนครั้งหมวดที่มีจำนวนครั้งสูงปี 2556 มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)=1.02$ ค่า $B = 0.21$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วจำนวนครั้งหมวดที่มีจำนวนครั้งสูงปี 2556 ที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้งจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.02 เท่า

จำนวนครั้งในหมวดที่ไม่ใช่ยาปี 2557มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)= 1.02$ ค่า $B = 0.20$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วจำนวนครั้งในหมวดที่ไม่ใช่ยาปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้งจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.02 เท่า

จำนวนครั้งในหมวดกายภาพบำบัดฯ ปี 2557 มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)=1.05$ ค่า $B = 0.52$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วจำนวนครั้งในหมวดกายภาพบำบัดฯ ปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้งจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.05 เท่า

ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2556 มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)=1.05$ ค่า $B = 0.53$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2556 ที่เพิ่มขึ้น 1 บาทจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.05 เท่า

ความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2557 มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 และมีค่า $\exp(B)=1.06$ ค่า $B = 0.56$ นั่นคือ เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นแล้วความรุนแรงของหมวดที่มีความถี่สูง ปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 บาทจะส่งผลให้จำนวนครั้งในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 1.06 เท่า

3.2.2 การสร้างตัวแบบถดถอยสำหรับการทำนายความรุนแรง

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยกำหนดให้ตัวแปรตามคือความรุนแรงขณะรับบริการการรักษาในโรงพยาบาลโดยรวม ในปี 2558 กับตัวแปรอิสระซึ่งจากการวิเคราะห์ตัวแบบถดถอยพหุคูณได้ตัวแบบดังนี้

สมการถดถอยพหุคูณของข้อมูลผู้ป่วยนอก

ตารางที่ 3.2 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของความรุนแรงการเข้ารับบริการการรักษาพยาบาลปี 2558

	B	SE	Beta	t	Sig.
(Constant)	4.743	.002		2481.341	<0.001
ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2556	.082	.000	.222	298.427	<0.001
ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2557	.123	.000	.286	545.741	<0.001
อายุของผู้ป่วยในปี 2558	.011	.000	.180	374.495	<0.001
แหล่งที่มาของข้อมูล (สกศ.)	.192	.002	.074	109.966	<0.001

$$R = 0.551, R^2 = 0.304$$

$$\hat{y}_i = 4.743 + 0.082S_{56,i} + 0.123S_{57,i} + 0.011age_i + 0.192DS_i \quad (3.2)$$

เมื่อ $\hat{y}_i$ คือ ค่าทำนายความรุนแรงของการรักษาพยาบาลในปี 2558

DS_i คือ แหล่งที่มาของข้อมูล

age_i คือ อายุของผู้ป่วยในปี 2558

$S_{56,i}$ คือความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2556

$S_{57,i}$ คือความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2557

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ พบว่า ความรุนแรงขณะรับบริการการรักษาพยาบาลโดยรวม ในปี 2558 ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆซึ่งสามารถอธิบายค่าผันแปรของความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 ได้ 30.4% ($R^2 = 0.304$) ดังนี้

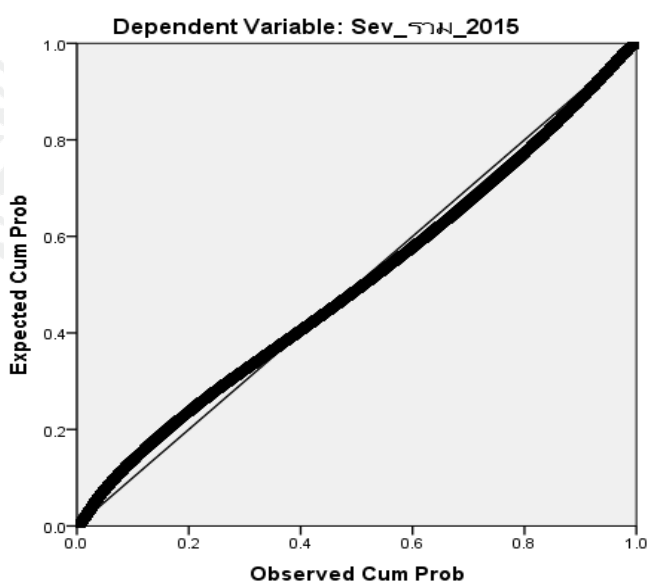
ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2557 มีค่าอิทธิพลต่อความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 มากที่สุด (Beta=0.286) กล่าวได้ว่า ว่า ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 บาทส่งผลให้ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 0.123 บาท เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นคงที่

รองมาคือความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2556 มีอิทธิพลต่อความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2558 (Beta=0.222) กล่าวได้ว่า ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2556 ที่เพิ่มขึ้น 1 บาทส่งผลให้ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 0.082 บาท เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นคงที่

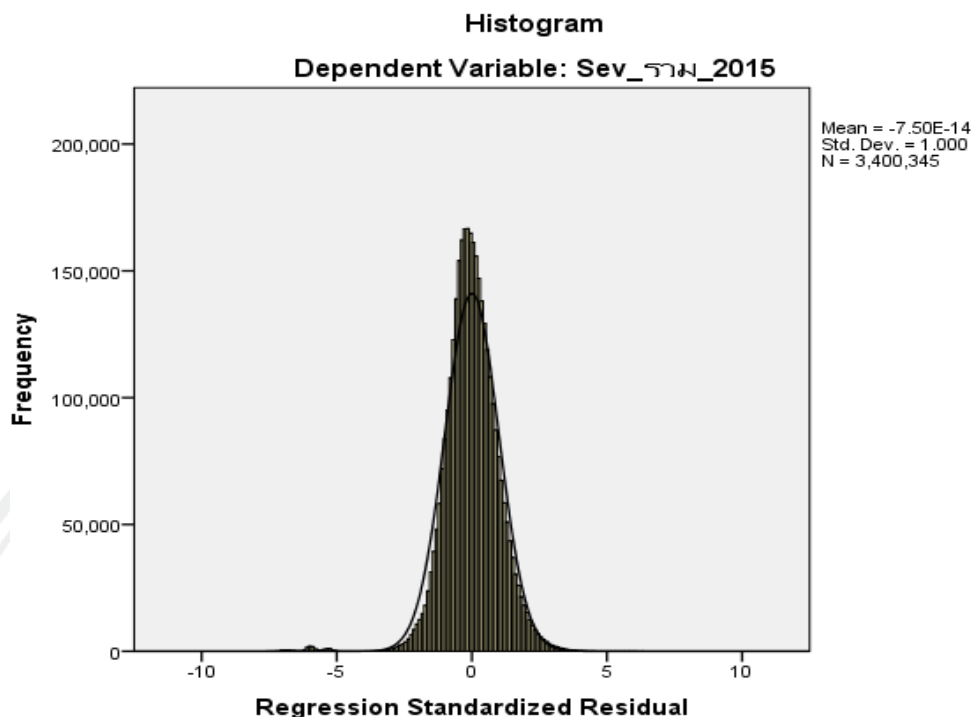
อายุของผู้ป่วย มีค่าอิทธิพลต่อความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 (Beta=0.180) กล่าวได้ว่า ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2557 ที่เพิ่มขึ้น 1 บาทส่งผลให้ความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 เพิ่มขึ้น 0.011 บาท เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นคงที่

แหล่งที่มาของข้อมูล (สภ.ศ.) มีค่าอิทธิพลต่อความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 (Beta=0.074) กล่าวได้ว่า ผู้ป่วยที่มีข้อมูลส่งมาจาก สภ.ศ. จะมีความรุนแรงในการรักษาพยาบาลปี 2558 มากกว่าผู้ป่วยที่ส่งข้อมูลมาจาก สปสช.(อ้างอิง) 0.192 บาท เมื่อควบคุมปัจจัยอื่นคงที่

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



ภาพที่ 3.1 กราฟ Normal Q-Q Plot of Regression Standardized Residual ของตัวแบบทำนายความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558



ภาพที่ 3.2 กราฟฮิสโตแกรมตัวแปรส่วนที่เหลือของตัวแบบทำนายความรุนแรงในการรักษาพยาบาล ในปี 2558

จากกราฟ Normal Q-Q Plot of Regression Standardized Residual และกราฟฮิสโตแกรมพบว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ model หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความรุนแรงในการรักษาพยาบาลในปี 2558 แล้ว ตัวแปรส่วนที่เหลือ (residual) และ Leverage Value มีการแจกแจงแบบปกติ ที่ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0 และความแปรปรวน เท่ากับ 1 ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขการวิเคราะห์ (assumption) โดยมีค่าต่ำสุด เท่ากับ -7.73 และค่าสูงสุด เท่ากับ 7.29 ซึ่งเมื่อทำการปรับค่าแล้วปัจจัยต่างๆ ที่สามารถอธิบายค่าผันแปรของ ความรุนแรงขณะรับบริการการรักษาในโรงพยาบาลยังคงได้ 30.4% (Adjusted $R^2 = 0.304$)

3.3 การสร้างตัวแปรตามจากส่วนเหลือของสมการถดถอย

เนื่องจาก Decision tree เป็นเทคนิคประเภท Supervised learning ซึ่งจะต้องทราบคำตอบของตัวแปรตามก่อน โดยหลังจากที่ได้สมการทำนายความถี่และความรุนแรงของการรับการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยนอก จะนำสมการที่ได้ไปวิเคราะห์ส่วนเหลือ เพื่อแยกว่ากรณีใดเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล โดยใช้เกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ค่า Standardized Pearson Residual สูงเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เลือกจากการพิจารณา โดยใช้หลักสถิติตามที่

กล่าวในหัวข้อการสร้างตัวแปรตาม จะจัดว่าเป็น Abnormal frequency และ เกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของความรุนแรงของการรับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ค่า Standardized Pearson Residual สูงเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เลือกจากการพิจารณา โดยใช้หลักสถิติตามที่กล่าวในหัวข้อการสร้างตัวแปร จะจัดว่าเป็น Abnormal severity ซึ่งความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่าสินไหมมี 2 ประเภทคือ

3.3.1 ความผิดปกติของความถี่ (Abnormal frequency)

กรณีที่ผู้ป่วยที่มีความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาลจริงมากกว่าความถี่ที่ได้จากการทำนายของ negative binomial regression ซึ่งจะใช้ค่า Standardized Pearson Residual เป็นเกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของความถี่ในการเข้ารับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ค่า Standardized Pearson Residual สูงเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์หนึ่ง ๆ จะจัดว่าเป็น ความผิดปกติของความถี่ (Abnormal frequency)

3.3.2 ความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง (Abnormal severity)

กรณีที่ผู้ป่วยที่มีค่ารักษาพยาบาลต่อครั้งในการเข้ารับการรักษาพยาบาลจริงมากกว่าค่ารักษาพยาบาลต่อครั้งที่ได้จากการทำนายของ multiple linear regression ซึ่งจะใช้ค่า Standardized Pearson Residual เป็นเกณฑ์ในการวัดว่ามีความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง ในการเข้ารับการรักษาพยาบาล โดยในกรณีใด ๆ ที่ Standardized Pearson Residual เทียบกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์หนึ่ง ๆ จัดว่าเป็น ความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง (Abnormal severity)

ดังนั้นตัวแปร abnormality type จะประกอบด้วยสมาชิก (attribute) 4 ตัว ได้แก่

- มีความผิดปกติทั้งด้านค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง และความถี่
- มีความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง แต่ไม่มีความผิดปกติของความถี่
- ไม่มีความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง แต่มีความผิดปกติของความถี่
- ไม่มีความผิดปกติทั้งด้านค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง และความถี่

โดยขั้นตอนการสร้างตัวแปรประเภทความผิดปกติ (abnormality type) มีวิธีดังนี้

1. นำ Standardized Pearson Residual ที่ได้จาก negative binomial และ multiple regression model ทั้งตัวแบบ Frequency และ Severity ตามลำดับมาหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70 75 80 85 90 และ 95 ตามลำดับ
2. จัดแบ่งประเภทการเป็น Abnormality Frequency ของผู้ป่วยโดยถ้า Standardized Pearson Residual มากกว่าหรือเท่ากับ Standardized Pearson Residual ของ

เปอร์เซ็นต์ไทล์แต่ละตำแหน่งที่เลือกจากข้อ 2 จะถือเป็น Abnormality Frequency ให้ระบุเป็น '1' แต่ถ้าน้อยกว่า ให้ระบุเป็น '0'

3. จัดแบ่งประเภทการเป็น Abnormality Severity ของผู้ป่วยโดยถ้า Standardized Pearson Residual มากกว่าหรือเท่ากับ Standardized Pearson Residual ของเปอร์เซ็นต์ไทล์แต่ละตำแหน่งที่เลือกจากข้อ 2 จะถือเป็น Abnormality Severity ให้ระบุเป็น '1' แต่ถ้าน้อยกว่า ให้ระบุเป็น '0'
4. จัดแบ่งประเภท Abnormality type โดย
 - 4.1. ถ้า Abnormality Severity = '1' และ Abnormality Frequency = '1' ให้จัดเป็น Abnormality type กลุ่มที่ 1 คือ มีความผิดปกติทั้งด้านคำรักษาพยาบาลต่อครั้ง และความถี่
 - 4.2. ถ้า Abnormality Severity = '1' และ Abnormality Frequency = '0' ให้จัดเป็น Abnormality type กลุ่มที่ 2 คือ มีความผิดปกติของคำรักษาพยาบาลต่อครั้ง แต่ไม่มีความผิดปกติของความถี่
 - 4.3. ถ้า Abnormality Severity = '0' และ Abnormality Frequency = '1' ให้จัดเป็น Abnormality type กลุ่มที่ 3 คือ ไม่มีความผิดปกติของคำรักษาพยาบาลต่อครั้ง แต่มีความผิดปกติของความถี่
 - 4.4. ถ้า Abnormality Severity = '0' และ Abnormality Frequency = '0' ให้จัดเป็น Abnormality type กลุ่มที่ 4 คือ ไม่มีความผิดปกติทั้งด้านคำรักษาพยาบาลต่อครั้ง และความถี่
5. พิจารณาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เหมาะสมในการแบ่งความปกติและผิดปกติ โดยใช้ตัวแปรอิสระในทุกตัวพิจารณา ซึ่งสถิติที่ใช้ในการพิจารณาในกรณีที่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรประเภทตัวแปรต่อเนื่องจะใช้ Cramer's' V ส่วนตัวแปรประเภทแบ่งกลุ่มจะใช้ Eta square โดยตัวแปรตามในนี้คือความถี่ (ครั้ง) และความรุนแรง (บาท) ของกรณีที่ดีกว่าและมากกว่าเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์แต่ละตำแหน่ง
6. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ตัวแปร abnormality type

3.4 การสร้างตัวแปรอิสระ

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการแปลงข้อมูล เช่น การแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วง (scale) การเติมข้อมูลที่ขาดหายไป และ การสร้างตัวแปรใหม่จากข้อมูล ในการวิจัยนี้มีการเตรียมข้อมูลตามหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.4.1 การสร้างตัวแปรจำนวนครั้งที่ใช้บริการสถานพยาบาลแต่ละระดับ

เนื่องจากสถานพยาบาลในประเทศไทยมีหลายระดับขึ้นอยู่กับขนาดของสถานพยาบาล จำนวนเตียง และทรัพยากรบุคคลของแพทย์และผู้มีความเชี่ยวชาญ ซึ่งมีการจัดแบ่งประเภทระดับสถานพยาบาลได้ดังนี้

- หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ระดับบริการปฐมภูมิระดับต้น (Primary care - Before)
- หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ระดับปฐมภูมิหลัก (Primary care)
- หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ (Secondary Care)
- หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) ยกเว้นโรงพยาบาลเฉพาะทาง และโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์
- โรงพยาบาลเฉพาะทาง (Specialized Hospital)
- โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ (Medical school)
- โรงพยาบาลเอกชน (Private hospital)
- โรงพยาบาลอื่น ๆ

3.4.2 การสร้างตัวแปรภูมิภาค

ในขั้นตอนนี้จะแบ่งภูมิภาคออกเป็น 5 ภูมิภาค ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ซึ่งแต่ละภูมิภาคจะแบ่งตามรหัสจังหวัด ต้นสังกัดของเจ้าของสิทธิ ซึ่งข้อมูลต้นทางมีการเก็บบันทึกข้อมูลจังหวัดเป็นตัวเลข 2 ตำแหน่ง ซึ่งเป็นรหัสจังหวัด โดยแต่ละภูมิภาคประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

- กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
กรุงเทพมหานคร(10) สมุทรปราการ(11) นนทบุรี(12) ปทุมธานี(13) นครปฐม(73) และ สมุทรสาคร(74)
- ภาคกลาง
สมุทรสงคราม(75) พระนครศรีอยุธยา(14) อ่างทอง(15) ลพบุรี(16) สิงห์บุรี(17) ชัยนาท(18) สระบุรี(19) ชลบุรี(20) ระยอง(21) จันทบุรี(22) ตราด(23) ฉะเชิงเทรา(24) ปราจีนบุรี(25) นครนายก(26) สระแก้ว(27) ราชบุรี(70) กาญจนบุรี(71) สุพรรณบุรี(72) เพชรบุรี(76) และ ประจวบคีรีขันธ์(77)
- ภาคเหนือ
เชียงใหม่(50) ลำพูน(51) ลำปาง(52) อุตรดิตถ์(53) แพร่(54) น่าน(55) พะเยา(56) เชียงราย(57) แม่ฮ่องสอน(58) นครสวรรค์(60) อุทัยธานี(61) กำแพงเพชร(62) ตาก(63) สุโขทัย(64) พิษณุโลก(65) พิจิตร(66) และ เพชรบูรณ์(67)

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

นครราชสีมา (30) บุรีรัมย์(31) สุรินทร์(32) ศรีสะเกษ(33) อุบลราชธานี(34) ยโสธร (35) ชัยภูมิ(36) อำนาจเจริญ(37) หนองบัวลำภู(39) ขอนแก่น(40) อุดรธานี(41) เลย(42) หนองคาย(43) มหาสารคาม(44) ร้อยเอ็ด(45) กาฬสินธุ์(46) สกลนคร(47) นครพนม(48) และ มุกดาหาร(49)

- ภาคใต้

นครศรีธรรมราช(80) กระบี่(81) พังงา(82) ภูเก็ต(83) สุราษฎร์ธานี(84) ระนอง(85) ชุมพร(86) สงขลา(90) สตูล(91) ตรัง(92) พัทลุง(93) ปัตตานี(94) ยะลา(95) และ นราธิวาส (96)

ขั้นการสร้างตัวแปรภูมิภาคมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างตารางข้อมูลหลักภูมิภาค ซึ่งตารางประกอบด้วยภูมิภาค และรหัสจังหวัด
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ รหัสจังหวัดจากตารางข้อมูลหลักกับ รหัสจังหวัดต้นสังกัดของ เจ้าของสิทธิจากข้อมูลการเบิกผู้ป่วยนอก (OP_DATA)
3. สร้างตัวแปรใหม่ “ภูมิภาค” ซึ่งได้จากตัวแปรภูมิภาคในตารางข้อมูลหลัก

3.4.3 การสร้างตัวแปรกลุ่มโรคจากข้อมูลยา

เนื่องจากการส่งข้อมูลสำหรับการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ไม่มีการกำหนดข้อบังคับให้สถานพยาบาลต้องลงบันทึกข้อมูลการวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยนอก ข้อมูลที่จัดเก็บจึงไม่มีข้อมูลโรคของผู้ป่วยนอก ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการนำมาใช้ในการทำวิจัย ทั้งนี้ข้อมูลเป็นข้อมูลทุติยภูมิผู้วิจัยจึงไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลใหม่ได้ จึงจำเป็นต้องนำ “รหัสยาระบบสวัสดิการฯ” ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับโรคของผู้ป่วยที่ได้รับยาตามข้อมูลที่สถานพยาบาลส่งเบิก โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งประเภทของ “โรค” และ “ยา” เพื่อสร้างเงื่อนไขในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของยาที่ผู้ป่วยได้รับและโรคที่ผู้ป่วยเป็นดังนี้

- การแบ่งกลุ่มประเภทของโรค สามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ (1) โรคเรื้อรัง หมายถึง โรคที่การแพทย์ในปัจจุบันยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเกาต์ โรคไขข้อ เป็นต้น (2) โรคไม่เรื้อรัง หมายถึง โรคที่การแพทย์ในปัจจุบันยังสามารถรักษาให้หายขาดได้ เช่น ภาวะติดเชื้อโรค เป็นต้น
- การแบ่งกลุ่มประเภทของยา ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มเป็นสองประเภทคือ (1) ยาสำคัญที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรคได้อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น อินซูลิน ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้สำหรับการลดระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับผู้ป่วยที่เป็นมีภาวะระดับน้ำตาลในเลือดสูงเท่านั้น (2) ยาสำคัญที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรคได้มากกว่า 1 โรค เช่น metformin ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้หลักสำหรับ

การลดระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับผู้ป่วยที่เป็นมีภาวะระดับน้ำตาลในเลือดสูง (โรคเบาหวาน) แต่สามารถนำไปใช้ในข้อบ่งใช้อื่น ๆ ได้ เช่นการใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เป็นต้น
ก่อนที่ผู้วิจัยจะสร้างตัวแปรโรค จะต้องทำการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกับโรคก่อน โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างเงื่อนไขความเชื่อมโยงระหว่างยาและตัวแปรโรคต่าง ๆ มีเงื่อนไขดังนี้

3.4.3.1 โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาภาวะน้ำตาลในเลือดสูงอยู่ในกลุ่ม A10 ซึ่ง A หมายถึง กลุ่มยาที่ใช้รักษาโรคทางเดินอาหารและเมแทบอลิซึม (Alimentary tract and metabolism) โดย A10 ประกอบด้วยยา กลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. A10A - Insulins and analogues
 - 1.1 A10AB - Insulins and analogues, fast-acting
 - 1.2 A10AC - Insulins and analogues, intermediate-acting
 - 1.3 A10AD - Insulins and analogues, intermediate-acting combined with fast-acting
 - 1.4 A10AE - Insulins and analogues, long-acting
2. A10B - Oral blood glucose lowering drugs
 - 2.1 A10BA - Biguanides
 - 2.2 A10BB - Sulfonamides, urea derivatives
 - 2.3 A10BC - Sulfonamides (heterocyclic)
 - 2.4 A10BD - Combinations of oral blood glucose lowering drugs
 - 2.5 A10BF - Alpha glucosidase inhibitors
 - 2.6 A10BG - Thiazolidinediones
 - 2.7 A10BX - Other oral blood glucose lowering drugs
3. A10X - Other drugs used in diabetes
 - 3.1 A10XA - Aldose reductase inhibitors

การจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาภาวะน้ำตาลในเลือดสูงอยู่ในกลุ่ม 11A, 11B ซึ่ง 11 หมายถึง ยาที่ใช้รักษาโรคต่อมไร้ท่อและกระบวนกาการเผาผลาญ (Endocrine & Metabolic System) โดย 11A คือ ยากลุ่ม

Insulin Preparations และ 11B คือยาในกลุ่ม Antidiabetic Agents (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

โดยผู้วิจัยเลือกใช้ยาทั้งหมดตามกลุ่มที่ถูกกำหนดในกลุ่ม A10 ของรหัส ATC และกลุ่ม 11A และ 11B ของรหัสกลุ่ม MIMS ยกเว้น metformin เนื่องจากมีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรคอื่นนอกเหนือจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ได้แก่ โรคอ้วน (Levri, Slaymaker, & Last, 2005; van der Aa et al., 2016)

3.4.3.2 โรคไขมันในโลหิตสูง (Dyslipidemia)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคไขมันในเลือดสูงอยู่ในกลุ่ม C10 ซึ่ง A หมายถึง กลุ่มยาที่ใช้รักษาโรคระบบหัวใจหลอดเลือด (Cardiovascular system) โดย C10 ประกอบด้วยยาในกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. C10A - Lipid modifying agents, plain

- 1.1 C10AA - HMG CoA reductase inhibitors
- 1.2 C10AB - Fibrates
- 1.3 C10AC - Bile acid sequestrants
- 1.4 C10AD - Nicotinic acid and derivatives
- 1.5 C10AX - Other lipid modifying agents

2. C10B - Lipid modifying agents, combinations

- 2.1 C10BA - HMG CoA reductase inhibitors in combination with other lipid modifying agents
- 2.2 C10BX - HMG CoA reductase inhibitors, other combinations

การจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคไขมันในเลือดสูงอยู่ในกลุ่ม 2L ซึ่ง 2 หมายถึง ยาที่ใช้รักษาโรคระบบหลอดเลือดหัวใจและโรคเลือด (Cardiovascular & Hematopoietic System) โดย 2L คือ ยาในกลุ่ม Dyslipidaemic Agents (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

3.4.3.3 โรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรค

หลอดเลือดหัวใจอยู่ในกลุ่ม C02 ซึ่ง A หมายถึง กลุ่มยาที่ใช้รักษาโรคระบบหัวใจหลอดเลือด (Cardiovascular system) โดย C02 ประกอบด้วยยากลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. C02A - Antiadrenergic agents, centrally acting
 - 1.1 C02AA - Rauwolfia alkaloids
 - 1.2 C02AB - Methyldopa
 - 1.3 C02AC - Imidazoline receptor agonists
2. C02B - Antiadrenergic agents, ganglion-blocking
 - 2.1 C02BA - Sulfonium derivatives
 - 2.2 C02BB - Secondary and tertiary amines
 - 2.3 C02BC - Bisquaternary ammonium compounds
3. C02C - Antiadrenergic agents, peripherally acting
 - 3.1 C02CA - Alpha-adrenoreceptor antagonists
 - 3.2 C02CC - Guanidine derivatives
4. C02D - Arteriolar smooth muscle, agents acting on
 - 4.1 C02DA - Thiazide derivatives
 - 4.2 C02DB - Hydrazinophthalazine derivatives
 - 4.3 C02DC - Pyrimidine derivatives
 - 4.4 C02DD - Nitroferricyanide derivatives
 - 4.5 C02DG - Guanidine derivatives
5. C02K - Other antihypertensives
 - 5.1 C02KA - Alkaloids, excluding rauwolfia
 - 5.2 C02KB - Tyrosine hydroxylase inhibitors
 - 5.3 C02KC - MAO inhibitors
 - 5.4 C02KD - Serotonin antagonists
 - 5.5 C02KX - Antihypertensives for pulmonary arterial hypertension
6. C02L - Antihypertensives and diuretics in combination
 - 6.1 C02LA - Rauwolfia alkaloids and diuretics in combination
 - 6.2 C02LB - Methyldopa and diuretics in combination
 - 6.3 C02LC - Imidazoline receptor agonists in combination with diuretics

- 6.4 C02LE - Alpha-adrenoreceptor antagonists and diuretics
- 6.5 C02LF - Guanidine derivatives and diuretics
- 6.6 C02LG - Hydrazinophthalazine derivatives and diuretics
- 6.7 C02LK - Alkaloids, excluding rauwolfia, in combination with diuretics
- 6.8 C02LL - MAO inhibitors and diuretics
- 6.9 C02LN - Serotonin antagonists and diuretics
- 6.10 C02LX - Other antihypertensives and diuretics
- 7. C02N - Combinations of antihypertensives in ATC-group C02

การจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคหลอดเลือดหัวใจอยู่ในกลุ่ม 2A-G ซึ่ง 2 หมายถึง ยาที่ใช้รักษาโรคระบบหลอดเลือดและโรคเลือด(Cardiovascular & Hematopoietic System) โดย 2A-G คือ Cardiac Drugs, Anti-Anginal Drugs, ACE Inhibitors/Direct Renin Inhibitors, Beta-Blockers, Calcium Antagonists, Angiotensin II Antagonists และ Other Antihypertensives ตามลำดับ (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

3.4.3.4 โรคไตเรื้อรัง (Chronic kidney disease)

Erythropoietin เป็นฮอร์โมนในร่างกายที่ผลิตขึ้นจากไต ทำหน้าที่ช่วยสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีส่วนสำคัญในการเพิ่มระดับฮีโมโกลบิน ซึ่งฮีโมโกลบินนี้ช่วยในการลำเลียงออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ใช้แก้ไขภาวะโลหิตจางในผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง (LexiComp, 2018-2019) โดยเมื่อการทำงานของไตลดลงจนระดับของเสียในเลือดที่เรียกว่าครีเอตินิน (creatinine) สูงกว่า 2-3 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จะเริ่มพบผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่มีภาวะโลหิตจาง ยิ่งเมื่อการทำงานของไตลดลงไปอีก จะพบผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่มีภาวะโลหิตจางได้บ่อยขึ้นและมักมีอาการรุนแรงขึ้นโดยเฉพาะเมื่อการทำงานของไตลดลงจนเหลือความสามารถที่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ของภาวะปกติ ซึ่งในกลุ่มคนไตโรคไตเรื้อรังอาจได้รับธาตุเหล็ก Folic acid หรือวิตามินบี 12 ในการรักษาภาวะโลหิตจาง แต่ทั้งนี้ ยาทั้ง 3 ตัวสามารถใช้รักษาภาวะโลหิตจางชนิดอื่นได้ และยังมีข้อบ่งใช้อื่นนอกเหนือจากภาวะโลหิตจางได้ (LexiComp, 2018-2019)

3.4.3.5 โรคมะเร็ง (Malignant tumor, Cancer)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคมะเร็งอยู่ในกลุ่ม L01 ซึ่ง L หมายถึง สารต้านมะเร็งและสารปรับระบบภูมิคุ้มกัน (Antineoplastic and immunomodulating agents) โดย L01ประกอบด้วยยาในกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. L01A - Alkylating agents
 - 1.1 L01AA - Nitrogen mustard analogues
 - 1.2 L01AB - Alkyl sulfonates
 - 1.3 L01AC - Ethylene imines
 - 1.4 L01AD - Nitrosoureas
 - 1.5 L01AG - Epoxides
 - 1.6 L01AX - Other alkylating agents
2. L01B - Antimetabolites
 - 2.1 L01BA - Folic acid analogues
 - 2.2 L01BB - Purine analogues
 - 2.3 L01BC - Pyrimidine analogues
3. L01C - Plant alkaloids and other natural products
 - 3.1 L01CA - Vinca alkaloids and analogues
 - 3.2 L01CB - Podophyllotoxin derivatives
 - 3.3 L01CC - Colchicine derivatives
 - 3.4 L01CD - Taxanes
 - 3.5 L01CX - Other plant alkaloids and natural products
4. L01D - Cytotoxic antibiotics and related substances
 - 4.1 L01DA - Actinomycines
 - 4.2 L01DB - Anthracyclines and related substances
 - 4.3 L01DC - Other cytotoxic antibiotics
5. L01X - Other antineoplastic agents
 - 5.1 L01XA - Platinum compounds
 - 5.2 L01XB - Methylhydrazines
 - 5.3 L01XC - Monoclonal antibodies
 - 5.4 L01XD - Sensitizers used in photodynamic/radiation therapy

5.5 L01XE - Protein kinase inhibitors

5.6 L01XX - Other antineoplastic agents

5.7 L01XY - Combinations of antineoplastic agents

การจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยารักษาโรคมะเร็งอยู่ในกลุ่ม 9A ซึ่ง 9 หมายถึง ยาที่ใช้รักษามะเร็ง (Oncology) โดย 9A หมายถึง ยากลุ่ม Cytotoxic Chemotherapy (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

3.4.3.6 โรคเก๊าท์ (Gout)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคเก๊าท์อยู่ในกลุ่ม M04 ซึ่ง M หมายถึง ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (Musculo-skeletal system) โดย M04 ประกอบด้วยยากลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. M04A - Antigout preparations

1.1 M04AA - Preparations inhibiting uric acid production

1.2 M04AB - Preparations increasing uric acid excretion

1.3 M04AC - Preparations with no effect on uric acid metabolism

1.4 M04AX - Other antigout preparations

และการจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคเก๊าท์อยู่ในกลุ่ม 5B ซึ่ง 5 หมายถึง ยาที่ใช้รักษาโรคระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก (Musculo-Skeletal System) โดย 5B คือ ยากลุ่ม Hyperuricemia & Gout Preparations (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

3.4.3.7 เอชไอวี เอดส์ และโรคไวรัสตับอักเสบบี (HIV, AIDS and hepatitis B)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาเอชไอวีและเอดส์ อยู่ในกลุ่ม J05AB, J05AE, J05AF, J05AG, J05AH และ J05AR ซึ่ง J หมายถึง สารต้านการติดเชื้อสำหรับทั่วร่างกาย (Anti-infectives for systemic use) โดกลุ่มยาที่ใช้รักษาประกอบด้วย (World Health Organization (WHO), 2018)

- J05AB – Nucleosides and nucleotides excl. reverse transcriptase inhibitors

- J05AE – Protease inhibitors
- J05AF – Nucleoside and nucleotide reverse transcriptase inhibitors
- J05AG – Non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors
- J05AH – Neuraminidase inhibitors
- J05AR – Antivirals for treatment of HIV infections, combinations

โดยผู้วิจัยเลือกใช้ยาทั้งหมดตามกลุ่มที่ถูกกำหนดตามรหัส ATC ข้างต้น แต่เนื่องด้วยยาในกลุ่มดังกล่าวมีข้อบ่งใช้ในผู้ป่วยที่เป็นโรคไวรัสตับอักเสบบีแบบเรื้อรังด้วย (สมาคมโรคตับแห่งประเทศไทย, 2558) ดังนั้นคนที่ใช้ยากลุ่มนี้จึงเป็นผู้ป่วยเรื้อรังไวรัสเอชไอวี และผู้ป่วยโรคไวรัสตับอักเสบบีเรื้อรังบางราย

3.4.3.8 โรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease)

ระบบจำแนกประเภทยาตามการรักษาทางกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System: ATC) กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคพาร์กินสันอยู่ในกลุ่ม N04 ซึ่ง N หมายถึง กลุ่มยาที่ใช้รักษาโรคระบบประสาท (Nervous system) โดย N04 ประกอบด้วยยากลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ (World Health Organization (WHO), 2018)

1. N04A - Anticholinergic agents

- 1.1 N04AA - Tertiary amines
- 1.2 N04AB - Ethers chemically close to antihistamines
- 1.3 N04AC - Ethers of tropine or tropine derivatives

2. N04B - Dopaminergic agents

- 2.1 N04BA - Dopa and dopa derivatives
- 2.2 N04BB - Adamantane derivatives
- 2.3 N04BC - Dopamine agonists
- 2.4 N04BD - Monoamine oxidase B inhibitors
- 2.5 N04BX - Other dopaminergic agents

และการจัดกลุ่มตาม MIMS Classification Index กำหนดให้ยาที่ใช้รักษาโรคพาร์กินสันอยู่ในกลุ่ม 4H ซึ่ง 4 หมายถึง ยาที่ใช้รักษาโรคระบบประสาท (Central Nervous System) โดย 4H คือ ยากลุ่ม Antiparkinsonian Drugs (Monthly Index of Medical Specialities (MIMS), 2018)

โดยเงื่อนไขการเชื่อมโยงระหว่างยาและตัวแปรโรคสามารถสรุปเงื่อนไขได้ตามตารางที่ 3.3

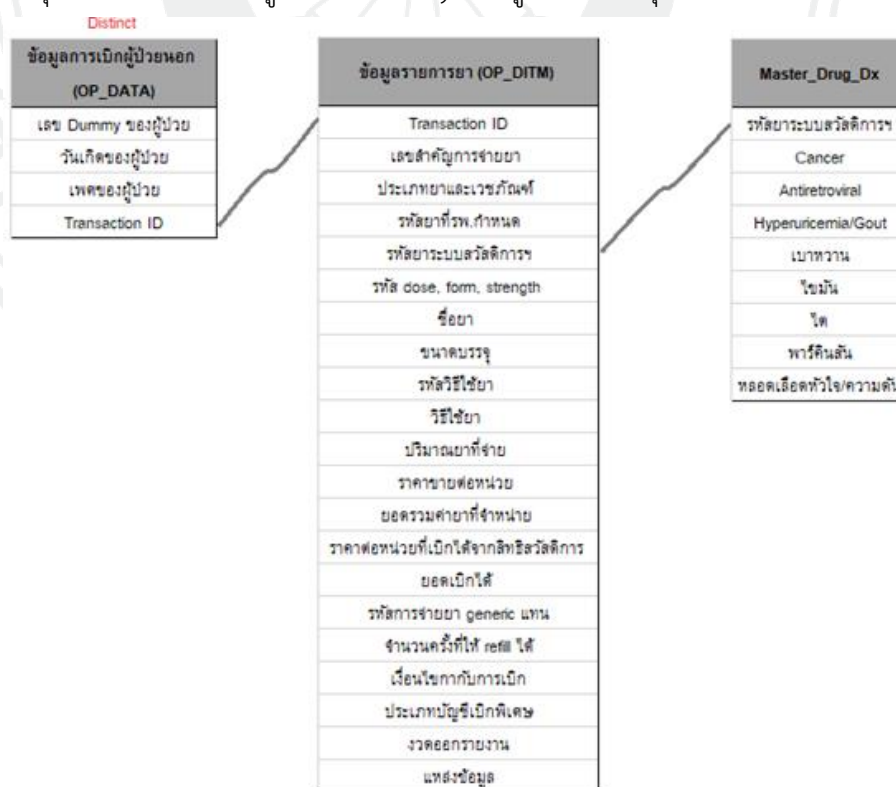
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงเงื่อนไขความเชื่อมโยงระหว่างยาและโรค

โรค	ATC	MIMs	หมายเหตุ
โรคเบาหวาน	A10	11A, 11B	ยกเว้น Metformin
โรคไขมันในเลือดสูง	C10	2L	
โรคหลอดเลือดหัวใจ	C02	2A-G	ยกเว้น Aspirin
โรคไตเรื้อรัง	-	-	Erythropoietin
โรคมะเร็ง	L01	9A	
โรคเก๊าท์	M04	5B	
เอชไอวี เอดส์ และโรค	J05AB, J05AE, J05AF,		
ไวรัสตับอักเสบบี	J05AG, J05AH, J05AR		
โรคพาร์กินสัน	N04	4H	

การส่งข้อมูลยา กำหนดให้ส่งในรูปแบบของรหัส TMT แต่เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถคัดกรองความผิดพลาดโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจในการใส่รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ ในขั้นตอนการส่งข้อมูลของผู้ส่งเบิก ทำให้มีการใส่ข้อมูลอื่น ๆ นอกเหนือจากการใส่รหัส TMT ตามที่กำหนดมา เช่น การใส่รหัส 24 หลัก, รหัส ATC, ชื่อตัวยาสำคัญ, ชื่อการค้าของยา, การคีย์ข้อมูลแบบสุ่ม เป็นต้น ดังนั้นขั้นตอนการจัดกลุ่มโรคของผู้ป่วยกลุ่ม OPD มีขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูล “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” ที่มีใช้ในการส่งเบิกจริงทั้งหมด จาก “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” ในตาราง “ข้อมูลรายการยา (OP_DITM)”
2. รวบรวมรหัสยาที่เป็นรหัสยาที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งที่ยังมีการใช้งานอยู่และที่ถูกยกเลิกการใช้รหัสแล้ว เช่น TMT code, 24หลัก, ATC เป็นต้น
3. จัดกลุ่มตัวยาสำคัญที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรคได้อย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งใช้รักษาโรคเรื้อรังได้ทั้งหมด 9 กลุ่มโรค โดยมีเงื่อนไขตามตารางที่ 3.3
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ (ที่มีการใช้เบิกจริง) กับตัวยาสำคัญ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 และ ข้อ 2
5. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวยาสำคัญ กับกลุ่มโรค โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 และ ข้อ 2
6. จำแนกรหัสยาในระบบสวัสดิการฯ (ที่มีการใช้เบิกจริง) ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับตัวยาสำคัญได้ เพื่อพิจารณาข้อผิดพลาดออกเป็น 2 ประเภทได้แก่
 - a. ข้อผิดพลาดจากการคีย์ข้อมูลแบบสุ่มอย่างตั้งใจ ข้อผิดพลาดส่วนนี้ไม่สามารถนำไปใช้งานต่อได้ เนื่องจากไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับข้อมูลได้ จะจัดให้อยู่ในกลุ่ม “รหัสผิด”

- b. ข้อผิดพลาดจากการใส่ชื่อตัวยาสำคัญ หรือ ชื่อการค้า ข้อผิดพลาดส่วนนี้สามารถนำไปใช้ระบุว่าเป็นยาชนิดใด และมีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรค 9 โรคตามที่ระบุไว้ในข้อ 3 หรือไม่
7. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ ที่มีข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลในข้อ b กับกลุ่มโรค
8. กำหนดให้รหัสยาในระบบสวัสดิการฯที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่ม 9 โรคตามที่ระบุไว้ข้างต้น และไม่ได้อยู่ในกลุ่ม “รหัสผิด” ให้อยู่ในกลุ่ม “Non-specific drug” หมายถึงเป็นกลุ่มยาที่มีข้อบ่งใช้มากกว่า 1 ข้อ หรือ รักษาโรคอื่น ๆ นอกเหนือจากโรค 9 โรค สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ตารางข้อมูลหลักสำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลระบบสวัสดิการฯ (ที่เบิกใช้จริง) กับ 9 โรค ได้ตารางหลักชื่อ “Master_Drug_Dx”
9. สร้างตารางใหม่จากการตัดข้อมูลซ้ำ ตัวแปรหุ่นของผู้ป่วยวันเกิดของผู้ป่วย, เพศของผู้ป่วย, Transaction ID จากตาราง OP_DATA
10. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ “Transaction ID” จาก “Distinct_OP_DATA” กับ “Transaction ID” จาก “OP_DITM” และ “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” จาก “OP_DITM” กับ “รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ” จาก “Master_Drug_Dx” ดังภาพที่ 3.3
11. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ข้อมูล เลข Dummy ของผู้ป่วย กับ กลุ่มโรค



ภาพที่ 3.3 รูปแสดงความเชื่อมโยงของการสร้างตัวแปรกลุ่มโรคจากข้อมูลยา ในกรณีผู้ป่วย OPD

3.4.4 การสร้างตัวแปรการได้รับยาและมูลค่ายาจากข้อมูลยา

ผู้วิจัยต้องการทราบพฤติกรรมการจ่ายยาของแพทย์ในผู้ป่วยนอกของผู้ป่วยระบบสวัสดิการรักษายาพยาบาลข้าราชการ เนื่องจากรูปแบบวิธีการจ่ายเงินคืนให้แก่สถานพยาบาลที่ส่งข้อมูลการเบิกจ่าย ในกรณีผู้ป่วยนอกจะจ่ายจริงตามปริมาณบริการและราคาที่เรียกเก็บย้อนหลัง ซึ่งเป็นช่องโหว่ของการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุผลได้ โดยมีขั้นตอนการสร้างตัวแปรดังนี้

1. จัดลำดับมูลค่ายาที่มีการใช้สูงสุดในการสั่งจ่ายให้ผู้มีสิทธิที่เป็นผู้ป่วยนอก โดยใช้ข้อมูลจากตารางในหัวข้อการทำความเข้าใจข้อมูล
2. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ 10 อันดับ ยาที่มีการใช้นับตามมูลค่าเบิกสูงสุดประกอบ ด้วย Simvastatin, ยานอกับัญชียาหลักที่ไม่สามารถระบุได้, ยาในบัญชียาหลักที่ไม่สามารถระบุได้ , Metformin, Amlodipine, Atorvastatin, Losartan, Omeprazole, Pitavastatin และ Rosuvastatin ตามลำดับ ตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงมูลค่า ปริมาณ และความถี่การใช้ยาที่มีมูลค่าการใช้ยาสูงสุด

ชื่อยา	มูลค่า	ปริมาณ	ความถี่
Amlodipine	256,687,270.40	115,758,423	1,420,292
Clopidogrel	210,646,715.72	5,051,461	73,002
Metformin	195,987,336.95	158,917,740	947,340
Simvastatin	189,892,150.20	111,761,193	1,650,665
Rosuvastatin	168,745,209.64	3,668,025	47,917
Atorvastatin	165,926,978.18	4,645,032	80,649
Losartan	154,080,338.24	45,660,934	545,538
ยานอกบัญชียา (ไม่ระบุ)	112,870,689.90	2423827	59,368
ยาในบัญชียา (ไม่ระบุ)	112,171,249.10	10400031	353,105
Omeprazole	104,906,526.11	54,474,920	1,218,395
Pitavastatin	65,583,032.93	1,598,258	22,151
Valsartan	59,900,944.56	2,344,278	34,841
Pravastatin	35,572,571.59	892,230	12,470

3. สร้างตัวแปรการใช้ยาโดยจัดกลุ่มตัวแปร (group by) ตัวแปร “ปีงบประมาณฯ” และ “ตัวแปรหุ่นของผู้ป่วย” โดยมีเงื่อนไขว่า “รายชื่อยา” = ‘Simvastatin’

4. สร้างตัวแปรการได้รับยา Simvastatin โดยถ้าผู้ป่วยรายนั้น ๆ มีการได้รับยา Simvastatin ในแต่ละปี ให้ระบุเป็น '1' แต่ถ้าไม่มีประวัติให้ระบุเป็น '0' ตั้งชื่อตัวแปรด้วย รหัส ปี_Simvastatin จะได้ตัวแปรทวิภาค
5. สร้างตัวแปรความถี่ในการรับยา Simvastatin โดยนับจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยรายนั้น ๆ มีการได้รับยา Simvastatin ในแต่ละปี แต่ถ้าไม่มีประวัติให้ระบุเป็น '0' ตั้งชื่อตัวแปรด้วย รหัส ปี_freq_Simvastatin จะได้ตัวแปรแบบระดับอัตราส่วน
6. สร้างตัวแปรมูลค่ายา Simvastatin ที่ได้รับโดยรวมมูลค่าจาก “ยอดเบิกได้” ที่ผู้ป่วยมีการได้รับยา Simvastatin ในแต่ละปี แต่ถ้าไม่มีประวัติให้ระบุเป็น '0' ตั้งชื่อตัวแปรด้วย รหัส ปี_amt_Simvastatin จะได้ตัวแปรแบบระดับอัตราส่วน
7. ทำตามข้อ 3 ถึงข้อ 6 จนครบยาทั้งสิ้น 10 รายการ
8. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ตัวแปรทั้งสิ้น 90 ตัวแปร แยกตาม ปีงบประมาณ (3 ปี), รายชื่อยา 10 รายการ และ ประเภทตัววัด (3 ประเภท)
9. รวมผลข้อมูลปีงบประมาณ 2557 และ 2558 เข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีตามข้อ 3 ถึง 6 จะได้ตัวแปรเพิ่มอีก 30 ตัวแปร รายชื่อยา 10 รายการ และ ประเภทตัววัด (3 ประเภท)

3.5 การสร้างตัวแบบ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเลือกใช้ตัวแบบ decision tree เนื่องจากเป็นตัวแบบที่เหมาะสมในการใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ผลลัพธ์ที่ได้จาก decision tree สามารถแปลความได้ง่าย เห็น pattern และ priority ของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามได้ชัดเจน

โดยที่เลือกใช้อัลกอริทึม CHAID เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อน อีกทั้งยังแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กิ่งหรือมากกว่า 2 กิ่งก็ได้ ซึ่งอัลกอริทึม CHAID มีพื้นฐานแนวคิดมาจากสถิติในการกำหนดเกณฑ์การแตกกิ่งและรวมกิ่ง โดยพิจารณาจากคามมีนัยสำคัญทางสถิติของ Chi-square test, F test กำหนดโดยการทดสอบทางสถิติ ในการกำหนดเกณฑ์การแตกกิ่งโดยการดูจากความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติ โดยมีขั้นตอนการสร้างตัวแบบดังนี้

3.5.1 การเปลี่ยนรูปตัวแปร

ขั้นตอนนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของตัวแปรอิสระแบบต่อเนื่อง เพื่อให้ตัวแปรทำให้ตัวแบบมีประสิทธิภาพในการทำนายดีขึ้น โดยมีขั้นตอนการเปลี่ยนรูปแบบตัวแปรดังนี้

1. การเปลี่ยนรูปแบบตัวแปร (Transformation) ด้วยการบวก 1

2. ใส่ ลอการิทึมฐานสิบ เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายตัวอย่างปกติมากขึ้น ในตัวแปรที่มีลักษณะข้อมูลเป็นไปทางค่าสูงเป็นจำนวนมาก (Upper outlier)
3. สิ้นสุดขั้นตอนนี้จะได้ตัวแปรฐานสิบที่ผ่านการเปลี่ยนรูป

3.5.2 การคัดเลือกตัวแปรเบื้องต้น

3.5.2.1 ตัวแปรประเภทแบ่งกลุ่ม

การคัดเลือกตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มสามารถทำได้โดย

1. การสร้างตารางไขว้โดยให้ตัวแปรอิสระอยู่ที่แถวและตัวแปรตามซึ่งหมายถึงประเภทของความผิดปกติเป็นคอลัมน์ และนับความถี่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
2. คำนวณค่า Cramer's V เพื่อพิจารณาความมีอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม
3. พิจารณาคัดเลือกตัวแปรเข้าตัวแบบเบื้องต้นจากผลการคำนวณในข้อ 2

3.5.2.2 ตัวแปรแบบต่อเนื่อง

การคัดเลือกตัวแปรแบบต่อเนื่องสามารถทำได้โดย

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Eta Square ซึ่งได้ผลการคำนวณของ Eta Square ของตัวแปรอิสระแบบต่อเนื่องที่เกิดขึ้นในปี 2556 และ 2557 และตัวแปรตาม
2. พิจารณาจากสถิติพรรณนาของตัวแปรอิสระแบบต่อเนื่องในตัวแปรประเภทความผิดปกติแต่ละกลุ่ม
3. พิจารณาคัดเลือกตัวแปรเข้าตัวแบบเบื้องต้นจากการสถิติพรรณนาและ Eta Square

3.5.3 การนำตัวแปรเข้าตัวแบบ

การนำตัวแปรอิสระเข้ามาในตัวแบบพิจารณาจากการคัดเลือกตัวแปรเบื้องต้น โดยตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มซึ่งประกอบด้วยตัวแปรโรคทั้งสิ้น 8 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรแบบทวินาม การนำตัวแปรเข้าจะนำตัวแปรดังกล่าวเข้ามาในตัวแบบทุกตัว ยกเว้นตัวแปรที่ไม่มีอิทธิพลต่อประเภทความผิดปกติในการเบิกค่ารักษาพยาบาลเมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยพิจารณาจากไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 95%

ส่วนตัวแปรต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยตัวแปรความถี่และมูลค่าการใช้ยาที่มีการใช้สูงทั้งหมด 13 รายการจะนำตัวแปรดังกล่าวเข้ามาในตัวแบบทุกตัว ยกเว้นตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ Analysis of variance (ANOVA) หรือเมื่อพิจารณาสถิติพรรณนาได้แก่ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแต่ละกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวแปร

3.6 การประเมินตัวแบบ

ในขั้นการประเมินตัวแบบและการทำ pruning เป็นขั้นตอนที่ทำพร้อมกันกับการสร้างตัวแบบ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการประเมินตัวแบบคือเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ ให้เกิดความมั่นใจว่าการนำตัวแบบไปใช้งานตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในขั้นตอนแรกและมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจจะย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้ โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธี spilt test ในการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ

เนื่องจากวิธีนี้ใช้ทรัพยากรและเวลาในการประเมินประสิทธิภาพตัวแบบน้อยจึงเหมาะกับข้อมูลที่ทำการวิจัยซึ่งมีขนาดใหญ่ และมีการสุ่มเพื่อแบ่งข้อมูลสำหรับสร้างและประเมินประสิทธิภาพตัวแบบจากข้อมูลทั้งหมดเพียงครั้งเดียวจึงทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากการสุ่มน้อยกว่าการสุ่มแบ่งข้อมูลหลายครั้ง จึงเหมาะกับข้อมูลวิจัยที่ตัวแปรความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลซึ่งเป็นตัวแปรตามมีไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Inhomogeneity) ซึ่งหมายถึงจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มของตัวแปรตามแตกต่างกันมาก ๆ

วิธีนี้จะแบ่งข้อมูลด้วยการสุ่มออกเป็น 2 ส่วน โดยข้อมูลส่วนที่หนึ่งจะใช้ในการสร้างตัวแบบ (Train) และข้อมูลอีกส่วนจะใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ (Test) โดยจะแบ่งกลุ่มข้อมูลร้อยละ 70 ของข้อมูลทั้งหมดใช้ในการสร้างตัวแบบ (Train) และข้อมูลส่วนที่เหลือ ร้อยละ 30 ของข้อมูลทั้งหมดใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ (Test)

ในส่วนของการทำ pruning ของเทคนิค decision tree เป็นการทำ pruning ประเภท Pre-pruning ซึ่งจะมีการตัดกิ่งหรือหยุดการแตกกิ่งในขณะเดียวกันกับการสร้างตัวแบบ ในขณะที่กำลังสร้างตัวแบบจะมีการคำนวณหรือวัดค่าทางสถิติเพื่อประเมินว่าควรสร้างหรือแตกกิ่งของต้นไม้หรือไม่อย่างไร ถ้าค่าที่วัดได้ไม่ถึงจุดที่เกณฑ์กำหนดไว้บัพนั้นก็ไม่สมควรที่จะทำการแตกกิ่งต่อไป ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ดังกล่าวถ้ากำหนดสูงเกินไปก็จะทำให้ได้ต้นไม้ที่มีความซับซ้อนมากเกินไป แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ต่ำเกินไปจะทำให้ได้ต้นไม้ที่มีขนาดเล็กจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งอัลกอริทึม CHAID ได้ใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติในการพิจารณาการแตกกิ่ง การตัดกิ่ง และการหยุดการแตกกิ่งของตัวแบบ (pruning) โดยสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ F-test และ Chi-square test เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบโดยขึ้นกับชนิดของตัวแปรอิสระที่นำเข้ามาในตัวแบบ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ดังนี้

- คำนัยสำคัญของการแตกกิ่งที่ คำนัยสำคัญเท่ากับ .05
- คำนัยสำคัญของการยุบรวมกิ่งเท่ากับ .05

โดยวิธีการคำนวณในกรณีที่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแบบแบ่งกลุ่มจะใช้ Chi-square test ในการทดสอบ โดยใช้สูตรคำนวณที่ 2.7 ส่วนกรณีที่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแบบต่อเนื่องจะใช้ F-test ในการทดสอบ โดยใช้สูตรคำนวณที่ 2.9



บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

4.1 ผลของการสร้างและคัดเลือกตัวแปรตาม

หลังจากแบ่งตัวแปรความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลตามเปอร์เซ็นต์ที่ 70 75 80 85 90 ของทั้งความถี่และความรุนแรงแล้ว จะได้ตัวแปรความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ ประกอบด้วย

ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ 5 ตัวแปร

- S70 หมายถึง ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ที่ 70
- S75 หมายถึง ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ที่ 75
- S80 หมายถึง ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ที่ 80
- S85 หมายถึง ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ที่ 85
- S90 หมายถึง ความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ที่ 90

ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ 5 ตัวแปร

- F70 หมายถึง ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ที่ 70
- F75 หมายถึง ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ที่ 75
- F80 หมายถึง ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ที่ 80
- F85 หมายถึง ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ที่ 85
- F90 หมายถึง ความถี่ที่เปอร์เซ็นต์ที่ 90

รวมทั้งสิ้น 25 ตัวแปร ซึ่งตัวแปรแต่ละตัวมีส่วนของสมาชิกดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงสัดส่วนสมาชิกของตัวแปรความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่
เปอร์เซ็นต์ไทล์ต่าง ๆ

		S70		S75		S80		S85		S90	
		ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ
F70	ปกติ	8.6%	21.2%	7.0%	22.8%	5.5%	24.4%	4.0%	25.9%	2.6%	27.3%
	ผิดปกติ	21.2%	48.5%	17.8%	51.8%	14.4%	55.2%	10.9%	58.7%	7.4%	62.3%
F75	ปกติ	7.2%	17.7%	5.8%	19.0%	4.6%	20.3%	3.3%	21.5%	2.2%	22.8%
	ผิดปกติ	22.6%	52.0%	19.0%	55.6%	15.3%	59.3%	11.6%	63.0%	7.8%	66.8%
F80	ปกติ	5.5%	14.4%	4.5%	15.4%	3.5%	16.4%	2.5%	17.4%	1.7%	18.2%
	ผิดปกติ	24.3%	55.3%	20.4%	59.2%	16.4%	63.2%	12.4%	67.2%	8.3%	71.3%
F85	ปกติ	4.2%	10.7%	3.4%	11.5%	2.7%	12.2%	2.0%	12.9%	1.3%	13.6%
	ผิดปกติ	25.6%	58.9%	21.4%	63.1%	17.2%	67.4%	12.9%	71.6%	8.6%	75.9%
F90	ปกติ	2.6%	7.4%	2.1%	7.8%	1.7%	8.3%	1.2%	8.7%	0.8%	9.1%
	ผิดปกติ	27.4%	62.6%	22.7%	66.8%	18.2%	71.3%	13.7%	75.8%	9.1%	80.9%

ในกรณีของตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่ม (Categorical variable) จะทำการพิจารณาเลือกตัวแปรตามว่าจะเลือกใช้ความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ใดจาก Cramer's V ซึ่งได้ผลการคำนวณค่า Cramer's V ของตัวแปรอิสระที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่าง ๆ ของตัวแปรตามได้ตามตารางที่ 4.2

โดยพบว่าตัวแปรอิสระประเภทแบ่งกลุ่มทุกตัวแปร มีอิทธิพลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 99 ดังนั้นจึงไม่สามารถพิจารณาเลือกตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เหมาะสมของตัวแปรตามได้จาก Cramer's V

ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณ Cramer's V (ϕ_c) ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่มของความ
ผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		ϕ_c	p-value	ϕ_c	p-value	ϕ_c	p-value	ϕ_c	p-value	ϕ_c	p-value
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา	F70	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000
	F75	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000
รักษามะเร็งในปี	F80	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000
	F85	.016	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000
2556 และ 2557	F90	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา ต้านไวรัสในปี 2556 และ 2557	F70	.017	.000	.018	.000	.018	.000	.019	.000	.018	.000
	F75	.017	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000	.018	.000
	F80	.017	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000	.018	.000
	F85	.018	.000	.019	.000	.019	.000	.019	.000	.018	.000
	F90	.018	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000	.018	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาโรคเกาต์ในปี 2556 และ 2557	F70	.007	.000	.006	.000	.006	.000	.005	.000	.005	.000
	F75	.006	.000	.006	.000	.005	.000	.004	.000	.003	.000
	F80	.006	.000	.006	.000	.005	.000	.003	.000	.003	.000
	F85	.006	.000	.005	.000	.004	.000	.003	.000	.002	.027
	F90	.006	.000	.005	.000	.004	.000	.003	.000	.001	.089
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาภาวะน้ำตาลใน โลหิตสูงในปี 2556 และ 2557	F70	.029	.000	.028	.000	.028	.000	.023	.000	.018	.000
	F75	.027	.000	.026	.000	.025	.000	.021	.000	.016	.000
	F80	.027	.000	.026	.000	.024	.000	.020	.000	.015	.000
	F85	.027	.000	.026	.000	.024	.000	.020	.000	.014	.000
	F90	.027	.000	.026	.000	.024	.000	.020	.000	.014	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาภาวะไขมันใน โลหิตสูงในปี 2556 และ 2557	F70	.043	.000	.041	.000	.038	.000	.034	.000	.028	.000
	F75	.039	.000	.037	.000	.034	.000	.029	.000	.022	.000
	F80	.038	.000	.035	.000	.032	.000	.027	.000	.018	.000
	F85	.038	.000	.036	.000	.032	.000	.026	.000	.017	.000
	F90	.037	.000	.034	.000	.031	.000	.024	.000	.015	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาภาวะโรคไต เรื้อรังในปี 2556 และ 2557	F70	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000
	F75	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000
	F80	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000
	F85	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000
	F90	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000	.003	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาโรคพาร์กินสัน ในปี 2556 และ 2557	F70	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000
	F75	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000
	F80	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000
	F85	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000
	F90	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยา รักษาโรคหลอดเลือด หัวใจในปี 2556 และ 2557	F70	.046	.000	.044	.000	.041	.000	.036	.000	.030	.000
	F75	.042	.000	.040	.000	.036	.000	.031	.000	.023	.000
	F80	.041	.000	.038	.000	.035	.000	.028	.000	.019	.000
	F85	.041	.000	.039	.000	.035	.000	.028	.000	.018	.000
	F90	.040	.000	.037	.000	.033	.000	.026	.000	.015	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Simvastatin ในปี 2556 และ 2557	F70	.053	.000	.053	.000	.053	.000	.053	.000	.052	.000
	F75	.040	.000	.040	.000	.040	.000	.040	.000	.038	.000
	F80	.031	.000	.031	.000	.032	.000	.032	.000	.030	.000
	F85	.021	.000	.022	.000	.023	.000	.023	.000	.021	.000
	F90	.016	.000	.018	.000	.020	.000	.020	.000	.018	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Metformin ในปี 2556 และ 2557	F70	.054	.000	.050	.000	.049	.000	.048	.000	.047	.000
	F75	.045	.000	.041	.000	.038	.000	.036	.000	.036	.000
	F80	.039	.000	.033	.000	.029	.000	.028	.000	.027	.000
	F85	.032	.000	.024	.000	.018	.000	.016	.000	.015	.000
	F90	.028	.000	.019	.000	.012	.000	.009	.000	.008	.000
ผู้ป่วยที่รับยานอก บัญชียาหลักที่ไม่ ทราบชื่อยาในปี 2556 และ 2557	F70	.011	.000	.012	.000	.012	.000	.012	.000	.014	.000
	F75	.009	.000	.009	.000	.009	.000	.010	.000	.011	.000
	F80	.008	.000	.008	.000	.008	.000	.009	.000	.011	.000
	F85	.006	.000	.006	.000	.006	.000	.007	.000	.009	.000
	F90	.005	.000	.005	.000	.006	.000	.006	.000	.009	.000
ผู้ป่วยที่รับยาในบัญชี ยาหลักที่ไม่ทราบชื่อ ยาในปี 2556 และ 2557	F70	.037	.000	.036	.000	.035	.000	.033	.000	.031	.000
	F75	.034	.000	.033	.000	.031	.000	.029	.000	.027	.000
	F80	.032	.000	.031	.000	.030	.000	.028	.000	.025	.000
	F85	.029	.000	.028	.000	.026	.000	.024	.000	.021	.000
	F90	.027	.000	.026	.000	.024	.000	.022	.000	.019	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Amlodipine ในปี 2556 และ 2557	F70	.045	.000	.045	.000	.046	.000	.045	.000	.044	.000
	F75	.033	.000	.034	.000	.034	.000	.034	.000	.032	.000
	F80	.025	.000	.026	.000	.027	.000	.027	.000	.025	.000
	F85	.018	.000	.019	.000	.021	.000	.021	.000	.018	.000
	F90	.014	.000	.016	.000	.019	.000	.019	.000	.017	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value
ผู้ป่วยที่รับยา Atorvastatin ในปี 2556 และ 2557	F70	.033	.000	.035	.000	.038	.000	.039	.000	.041	.000
	F75	.032	.000	.034	.000	.037	.000	.038	.000	.040	.000
	F80	.032	.000	.034	.000	.036	.000	.038	.000	.040	.000
	F85	.032	.000	.034	.000	.036	.000	.038	.000	.040	.000
	F90	.032	.000	.034	.000	.036	.000	.038	.000	.040	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Losartan ในปี 2556 และ 2557	F70	.033	.000	.030	.000	.028	.000	.027	.000	.027	.000
	F75	.028	.000	.025	.000	.022	.000	.021	.000	.020	.000
	F80	.025	.000	.021	.000	.018	.000	.016	.000	.016	.000
	F85	.023	.000	.018	.000	.014	.000	.012	.000	.012	.000
	F90	.021	.000	.017	.000	.013	.000	.010	.000	.010	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Omeprazole ในปี 2556 และ 2557	F70	.044	.000	.045	.000	.045	.000	.044	.000	.042	.000
	F75	.038	.000	.039	.000	.039	.000	.037	.000	.035	.000
	F80	.034	.000	.035	.000	.035	.000	.034	.000	.031	.000
	F85	.028	.000	.029	.000	.029	.000	.028	.000	.025	.000
	F90	.025	.000	.026	.000	.027	.000	.026	.000	.023	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Clopidogrel ในปี 2556 และ 2557	F70	.015	.000	.015	.000	.015	.000	.016	.000	.017	.000
	F75	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.015	.000	.016	.000
	F80	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.016	.000
	F85	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.015	.000
	F90	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.014	.000	.015	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Valsartan ในปี 2556 และ 2557	F70	.026	.000	.028	.000	.029	.000	.030	.000	.028	.000
	F75	.025	.000	.026	.000	.027	.000	.028	.000	.027	.000
	F80	.024	.000	.026	.000	.027	.000	.028	.000	.027	.000
	F85	.024	.000	.025	.000	.026	.000	.027	.000	.026	.000
	F90	.024	.000	.025	.000	.026	.000	.027	.000	.026	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Pitavastatin ในปี 2556 และ 2557	F70	.019	.000	.020	.000	.023	.000	.024	.000	.026	.000
	F75	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.024	.000	.026	.000
	F80	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.023	.000	.026	.000
	F85	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.023	.000	.026	.000
	F90	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.023	.000	.026	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value	φ_c	p-value
ผู้ป่วยที่รับยา Rosuvastatin ในปี 2556 และ 2557	F70	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F75	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F80	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F85	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000	.019	.000
	F90	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000	.019	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Pravastatin ในปี 2556 และ 2557	F70	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
	F75	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.016	.000
	F80	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.016	.000
	F85	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
	F90	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
จังหวัด	F70	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000
	F75	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.015	.000
	F80	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.015	.000
	F85	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.015	.000
	F90	.017	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.016	.000
ภูมิภาค	F70	.051	.000	.053	.000	.053	.000	.050	.000	.042	.000
	F75	.050	.000	.053	.000	.053	.000	.050	.000	.043	.000
	F80	.050	.000	.053	.000	.053	.000	.050	.000	.043	.000
	F85	.050	.000	.053	.000	.054	.000	.051	.000	.044	.000
	F90	.050	.000	.052	.000	.053	.000	.051	.000	.043	.000

ส่วนในกรณีของตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรประเภทตัวแปรต่อเนื่อง จะทำการพิจารณาเลือกตัวแปรตามว่าจะเลือกใช้ความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ใดจาก Eta square ซึ่งได้ผลการคำนวณค่า Eta square ของตัวแปรอิสระที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ใดต่าง ๆ ของตัวแปรตามดังตารางที่ 4.3

โดยพบว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจำแนกความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลด้านความถี่คือเปอร์เซ็นต์ใดที่ 70 เนื่องจากมีค่า Eta และ Eta square มากกว่าเปอร์เซ็นต์ใดที่ตำแหน่งอื่นอย่างชัดเจน ส่วนการจำแนกความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลด้านความรุนแรงยังไม่สามารถตัดสินได้อย่างชัดเจน เนื่องจากค่า Eta และ Eta square ของแต่ละตำแหน่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณ Eta square ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของความ
ผิดปกติกการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ตำแหน่งต่าง ๆ

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา SIMVASTATIN	F70	.051	.003	.051	.003	.051	.003	.050	.003	.049	.002
	F75	.038	.001	.038	.001	.038	.001	.037	.001	.036	.001
	F80	.029	.001	.029	.001	.030	.001	.029	.001	.028	.001
	F85	.020	.000	.020	.000	.021	.000	.020	.000	.018	.000
	F90	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.018	.000	.016	.000
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา METFORMIN	F70	.055	.003	.051	.003	.049	.002	.047	.002	.047	.002
	F75	.046	.002	.042	.002	.038	.001	.036	.001	.035	.001
	F80	.041	.002	.035	.001	.030	.001	.028	.001	.027	.001
	F85	.035	.001	.026	.001	.020	.000	.016	.000	.015	.000
	F90	.031	.001	.022	.000	.014	.000	.010	.000	.009	.000
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา นอกบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยา	F70	.015	.000	.015	.000	.017	.000	.018	.000	.021	.000
	F75	.013	.000	.014	.000	.015	.000	.016	.000	.019	.000
	F80	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.015	.000	.018	.000
	F85	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.017	.000
	F90	.011	.000	.011	.000	.013	.000	.014	.000	.017	.000
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา ในบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยา	F70	.033	.001	.032	.001	.031	.001	.030	.001	.028	.001
	F75	.030	.001	.029	.001	.028	.001	.026	.001	.024	.001
	F80	.029	.001	.028	.001	.026	.001	.025	.001	.023	.001
	F85	.025	.001	.024	.001	.023	.001	.020	.000	.018	.000
	F90	.023	.001	.022	.000	.020	.000	.018	.000	.016	.000
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา AMLODIPINE	F70	.043	.002	.043	.002	.043	.002	.043	.002	.042	.002
	F75	.031	.001	.031	.001	.031	.001	.031	.001	.029	.001
	F80	.023	.001	.023	.001	.024	.001	.024	.001	.022	.000
	F85	.016	.000	.017	.000	.018	.000	.018	.000	.015	.000
	F90	.012	.000	.014	.000	.016	.000	.016	.000	.014	.000
ลอกการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา ATORVASTATIN	F70	.033	.001	.036	.001	.038	.001	.040	.002	.042	.002
	F75	.032	.001	.035	.001	.037	.001	.039	.002	.041	.002
	F80	.032	.001	.034	.001	.037	.001	.039	.002	.041	.002
	F85	.032	.001	.034	.001	.037	.001	.039	.002	.041	.002
	F90	.032	.001	.034	.001	.037	.001	.039	.002	.041	.002

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนที่ได้รับยา LOSARTAN	F70	.034	.001	.031	.001	.029	.001	.027	.001	.027	.001
	F75	.029	.001	.026	.001	.023	.001	.021	.000	.021	.000
	F80	.027	.001	.023	.001	.019	.000	.018	.000	.017	.000
	F85	.025	.001	.021	.000	.016	.000	.014	.000	.014	.000
	F90	.024	.001	.019	.000	.015	.000	.013	.000	.012	.000
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนการได้รับ ยา OMEPRAZOLE	F70	.042	.002	.043	.002	.043	.002	.042	.002	.041	.002
	F75	.036	.001	.036	.001	.036	.001	.035	.001	.034	.001
	F80	.031	.001	.032	.001	.032	.001	.031	.001	.030	.001
	F85	.025	.001	.026	.001	.026	.001	.025	.001	.023	.001
	F90	.021	.000	.022	.000	.023	.001	.023	.001	.020	.000
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนที่ได้รับยา CLOPIDOGREL	F70	.017	.000	.017	.000	.018	.000	.019	.000	.020	.000
	F75	.016	.000	.016	.000	.017	.000	.018	.000	.019	.000
	F80	.016	.000	.016	.000	.017	.000	.017	.000	.019	.000
	F85	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000
	F90	.016	.000	.016	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนที่ได้รับยา VALSARTAN	F70	.026	.001	.028	.001	.029	.001	.030	.001	.029	.001
	F75	.025	.001	.027	.001	.028	.001	.029	.001	.027	.001
	F80	.024	.001	.026	.001	.027	.001	.028	.001	.027	.001
	F85	.024	.001	.026	.001	.027	.001	.028	.001	.027	.001
	F90	.024	.001	.026	.001	.027	.001	.028	.001	.027	.001
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนที่ได้รับยา PITAVASTATIN	F70	.019	.000	.021	.000	.023	.001	.024	.001	.027	.001
	F75	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.024	.001	.026	.001
	F80	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.024	.001	.026	.001
	F85	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.024	.001	.027	.001
	F90	.018	.000	.020	.000	.022	.000	.024	.001	.027	.001
ลอกการตีพิมพ์ของจำนวนที่ได้รับยา ROSUVASTATIN	F70	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F75	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F80	.015	.000	.016	.000	.018	.000	.019	.000	.019	.000
	F85	.014	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000	.019	.000
	F90	.015	.000	.016	.000	.017	.000	.019	.000	.019	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา PRAVASTATIN	F70	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
	F75	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.016	.000
	F80	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000	.016	.000
	F85	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
	F90	.011	.000	.012	.000	.013	.000	.015	.000	.016	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา อันดับรองของกลุ่ม Statin	F70	.042	.002	.045	.002	.049	.002	.052	.003	.055	.003
	F75	.041	.002	.044	.002	.048	.002	.051	.003	.054	.003
	F80	.041	.002	.044	.002	.048	.002	.051	.003	.054	.003
	F85	.040	.002	.044	.002	.048	.002	.051	.003	.054	.003
	F90	.040	.002	.044	.002	.048	.002	.051	.003	.054	.003
ความถี่ของการรักษาที่หน่วย บริการระดับปฐมภูมิ ระดับ บริการปฐมภูมิระดับต้น	F70	.029	.001	.025	.001	.021	.000	.015	.000	.008	.000
	F75	.030	.001	.026	.001	.022	.000	.016	.000	.010	.000
	F80	.030	.001	.026	.001	.022	.000	.016	.000	.010	.000
	F85	.031	.001	.027	.001	.023	.001	.017	.000	.011	.000
	F90	.030	.001	.026	.001	.022	.000	.017	.000	.011	.000
ความถี่ของการรักษาที่หน่วย บริการระดับปฐมภูมิ ระดับปฐม ภูมิหลัก	F70	.094	.009	.090	.008	.084	.007	.077	.006	.068	.005
	F75	.091	.008	.087	.008	.081	.007	.074	.005	.064	.004
	F80	.090	.008	.087	.008	.081	.007	.074	.005	.064	.004
	F85	.087	.008	.083	.007	.077	.006	.069	.005	.059	.003
	F90	.086	.007	.083	.007	.077	.006	.070	.005	.059	.004
ความถี่ของการรักษาที่หน่วย บริการระดับทุติยภูมิ	F70	.041	.002	.039	.002	.036	.001	.033	.001	.029	.001
	F75	.041	.002	.038	.001	.035	.001	.032	.001	.028	.001
	F80	.041	.002	.038	.001	.036	.001	.032	.001	.028	.001
	F85	.041	.002	.038	.001	.035	.001	.032	.001	.027	.001
	F90	.041	.002	.038	.001	.035	.001	.032	.001	.028	.001
ความถี่ของการรักษาที่หน่วย บริการระดับตติยภูมิ	F70	.022	.000	.022	.000	.023	.001	.023	.001	.024	.001
	F75	.017	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000	.019	.000
	F80	.017	.000	.017	.000	.017	.000	.018	.000	.019	.000
	F85	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.013	.000	.014	.000
	F90	.012	.000	.012	.000	.012	.000	.013	.000	.014	.000

ตัวแปรอิสระ		S70		S75		S80		S85		S90	
		Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²
ความถี่ของการรักษาที่ โรงพยาบาลเฉพาะทาง	F70	.029	.001	.030	.001	.032	.001	.033	.001	.034	.001
	F75	.027	.001	.028	.001	.030	.001	.031	.001	.032	.001
	F80	.027	.001	.028	.001	.030	.001	.031	.001	.032	.001
	F85	.026	.001	.027	.001	.029	.001	.030	.001	.031	.001
	F90	.026	.001	.027	.001	.029	.001	.030	.001	.031	.001
ความถี่ของการรักษาที่ โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์	F70	.064	.004	.060	.004	.055	.003	.048	.002	.040	.002
	F75	.059	.003	.056	.003	.051	.003	.043	.002	.034	.001
	F80	.059	.003	.055	.003	.050	.002	.042	.002	.032	.001
	F85	.056	.003	.053	.003	.048	.002	.040	.002	.030	.001
	F90	.056	.003	.053	.003	.048	.002	.039	.002	.029	.001
ความถี่ของการรักษาที่ โรงพยาบาลเอกชน	F70	.032	.001	.030	.001	.029	.001	.028	.001	.027	.001
	F75	.030	.001	.028	.001	.027	.001	.027	.001	.026	.001
	F80	.028	.001	.027	.001	.026	.001	.027	.001	.026	.001
	F85	.027	.001	.026	.001	.026	.001	.027	.001	.026	.001
	F90	.028	.001	.028	.001	.029	.001	.031	.001	.031	.001

จากปัญหาดังกล่าวที่ผู้วิจัยยังไม่สามารถเลือกเปอร์เซ็นต์ตำแหน่งที่เหมาะสมได้ จึงแก้ปัญหาด้วยการนำค่า Eta และ Eta square มาหาค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องที่เปอร์เซ็นต์ตำแหน่งต่าง ๆ โดยได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 4.4

โดยพบว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจำแนกความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลด้านรุนแรงคือเปอร์เซ็นต์ที่ 70 เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของ Eta และ Eta square มากกว่าที่เปอร์เซ็นต์อื่น

ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณ Eta square ของค่าเฉลี่ยตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ตำแหน่งต่าง ๆ

	S70		S75		S80		S85		S90	
	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²	Eta	Eta ²
F70	.0331	.0014	.0330	.0014	.0329	.0013	.0325	.0013	.0318	.0012
F75	.0296	.0011	.0293	.0011	.0291	.0010	.0285	.0010	.0278	.0008
ค่าเฉลี่ย F80	.0276	.0010	.0272	.0009	.0269	.0009	.0265	.0008	.0257	.0008
F85	.0251	.0008	.0245	.0008	.0242	.0008	.0237	.0007	.0228	.0006
F90	.0237	.0008	.0233	.0007	.0231	.0007	.0227	.0007	.0221	.0006

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ใช้จำแนกความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลทั้งด้านความถี่และความรุนแรงที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70 (F70/S70) ซึ่งตรงกับมาตรฐานที่ใช้ในวงการคณิตศาสตร์ประกันภัยในประเทศไทยที่เลือกใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ส่วนปลายที่ 25 ถึง 30 ในการพิจารณาความผิดปกติของการเบิกค่าสินไหม

4.2 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าตัวแบบ decision tree

หลังจากเลือกตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เหมาะสมในการจำแนกตัวแปรความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลแล้ว จึงพิจารณาการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าตัวแบบ decision tree โดยกรณีตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่มจะพิจารณาโดยการคำนวณค่า Cramer's V ซึ่งคำนวณค่า Cramer's V ได้ตามตารางที่ 4.5

โดยพบว่าตัวแปรอิสระประเภทแบ่งกลุ่มทุกตัวแปรมีอิทธิพลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 99 โดยพบว่าตัวแปรแบ่งกลุ่มมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากที่สุดคือตัวแปรผู้ป่วยที่ได้รับยา Metformin, Simvastatin และ ภูมิภาคตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบตัวแปรจังหวัดและตัวแปรภูมิภาคแล้วพบว่าตัวแปรภูมิภาคมีอิทธิพลมากกว่าอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงควรใช้ตัวแปรภูมิภาคซึ่งเกิดจากการรวมกลุ่มตัวแปรจังหวัด

ตารางที่ 4.5 ค่า Cramer's V (ϕ_c) ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรแบ่งกลุ่มของความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่พิจารณาความถี่และความรุนแรงที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70

ตัวแปร	ϕ_c	p-value
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาเมธิร์มในปี 2556 และ 2557	.015	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยาต้านไวรัสในปี 2556 และ 2557	.017	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาโรคเกาต์ในปี 2556 และ 2557	.007	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาภาวะน้ำตาลในโลหิตสูงในปี 2556 และ 2557	.029	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาภาวะไขมันในโลหิตสูงในปี 2556 และ 2557	.043	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาภาวะโรคไตเรื้อรังในปี 2556 และ 2557	.003	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาโรคพาร์กินสันในปี 2556 และ 2557	.013	.000
ผู้ป่วยที่มีประวัติรับยารักษาโรคหลอดเลือดหัวใจในปี 2556 และ 2557	.046	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Simvastatin ในปี 2556 และ 2557	.053	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Metformin ในปี 2556 และ 2557	.054	.000

ตัวแปร	φ_c	p-value
ผู้ป่วยที่รับยานอกบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยาในปี 2556 และ 2557	.011	.000
ผู้ป่วยที่รับยาในบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยาในปี 2556 และ 2557	.037	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Amlodipine ในปี 2556 และ 2557	.045	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Atorvastatin ในปี 2556 และ 2557	.033	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Losartan ในปี 2556 และ 2557	.033	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Omeprazole ในปี 2556 และ 2557	.044	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Clopidogrel ในปี 2556 และ 2557	.015	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Valsartan ในปี 2556 และ 2557	.026	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Pitavastatin ในปี 2556 และ 2557	.019	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Rosuvastatin ในปี 2556 และ 2557	.015	.000
ผู้ป่วยที่รับยา Pravastatin ในปี 2556 และ 2557	.011	.000
จังหวัด	.016	.000
ภูมิภาค	.051	.000

ส่วนกรณีตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรประเภทตัวแปรต่อเนื่อง จะทำการพิจารณาเลือกตัวแปรอิสระเข้าตัวแบบจากค่า Eta และ Eta square ซึ่งได้ผลคำนวณค่า Eta square ตามดังตารางที่ 4.6

โดยพบว่าตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องทุกตัวแปรมีอิทธิพลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 99 โดยพบว่าตัวแปรแบ่งกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากที่สุดคือตัวแปรกลุ่มระดับสถานพยาบาลโดยเฉพาะสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิระดับปฐมภูมิหลัก และโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ และตัวแปรลอการิทึมของทั้งจำนวนและความถี่การได้รับยา Metformin และ ยา Amlodipine ตามลำดับ และพบว่าตัวแปรลอการิทึมของจำนวนการได้รับยามีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากกว่า เมื่อเทียบกับตัวแปรลอการิทึมของความถี่การได้รับยาชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณ Eta square ของตัวแปรอิสระประเภทตัวแปรต่อเนื่องกลุ่มของความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่เปอร์เซ็นต์ตำแหน่งต่าง ๆ

ตัวแปร	Eta	Eta ²
ลอการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา SIMVASTATIN	.051	.003
ลอการิทึมของจำนวนที่ได้รับยา METFORMIN	.055	.003

ตัวแปร	Eta	Eta ²
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยานอกบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยา	.015	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยาในบัญชียาหลักที่ไม่ทราบชื่อยา	.033	.001
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา AMLODIPINE	.043	.002
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา ATORVASTATIN	.033	.001
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา LOSARTAN	.034	.001
ลอการิเทียมของจำนวนการได้รับยา OMEPRAZOLE	.042	.002
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา CLOPIDOGREL	.017	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา VALSARTAN	.026	.001
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา PITAVASTATIN	.019	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา ROSUVASTATIN	.015	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยา PRAVASTATIN	.011	.000
ลอการิเทียมของจำนวนที่ได้รับยารองกลุ่ม Statin	.042	.002
ความถี่ของการรักษาที่หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ระดับต้น	.029	.001
ความถี่ของการรักษาที่หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ระดับปฐมภูมิหลัก	.094	.009
ความถี่ของการรักษาที่หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ	.041	.002
ความถี่ของการรักษาที่หน่วยบริการระดับตติยภูมิ	.022	.000
ความถี่ของการรักษาที่โรงพยาบาลเฉพาะทาง	.029	.001
ความถี่ของการรักษาที่โรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์	.064	.004
ความถี่ของการรักษาที่โรงพยาบาลเอกชน	.032	.001

ดังนั้นตัวแปรที่เลือกเข้าตัวแบบ decision tree ได้แก่ตัวแปรทุกตัว ยกเว้นตัวแปรลอการิเทียมของความถี่ของการเข้ารับการรักษาพยาบาลทุกตัว และตัวแปรจังหวัด

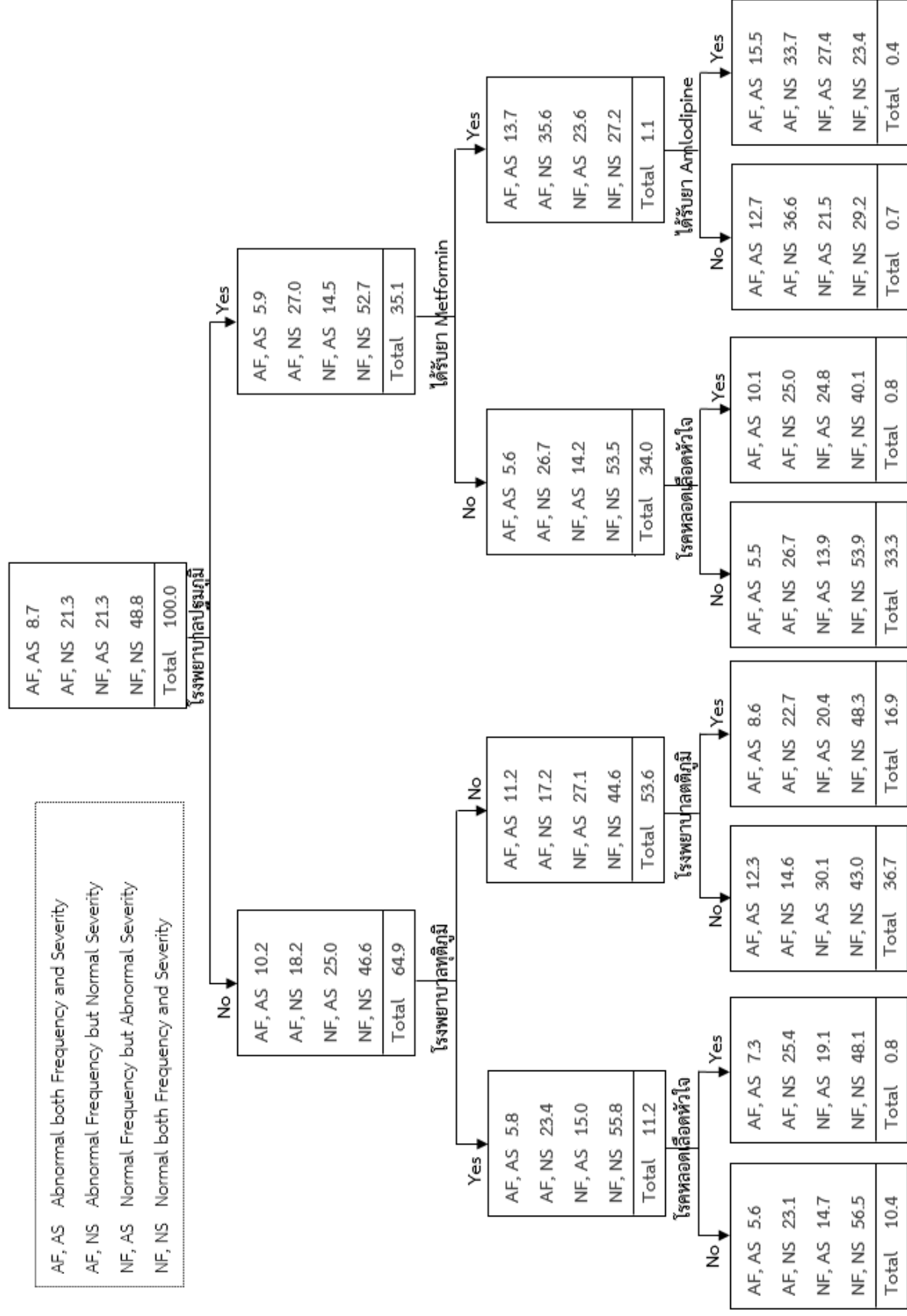
4.3 ผลของตัวแบบจาก decision tree

หลังจากคัดเลือกตัวแปรเข้าตัวแบบ จะเข้าขั้นตอนการสร้างตัวแบบ โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้

Parent node : 12000	Child node: 5000
Splitting node : 0.05	Merging node: 0.05
Validation: Split-sample	Training Sample: 70%

ซึ่งตัวแบบที่ได้จากข้อมูลที่ใช้สร้างตัวแบบเป็นตามภาพที่ 4.1 และผลการทดสอบ
ประสิทธิภาพตัวแบบโดยใช้ข้อมูลที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพตัวแบบตามภาพที่ 4.2





ภาพที่ 4.1 ตัวแบบ decision tree จากข้อมูลสำหรับสร้างตัวแบบ (Training data)

ซึ่งตัวแบบ decision tree มีความถูกต้องในการทำนายตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ร้อยละความถูกต้องการทำนายโดยตัวแบบ decision tree

ชุดข้อมูล	ค่าจริง	ค่าทำนาย				ความถูกต้อง (%)
		AF, AS	AF, NS	NF, AS	NF, NS	
ข้อมูล	AF, AS	0	3,612	0	203,233	0.00%
สำหรับ	AF, NS	0	9,388	0	498,109	1.80%
การสร้าง	NF, AS	0	6,228	0	500,775	0.00%
ตัวแบบ	NF, NS	0	7,176	0	1,155,551	99.40%
(Training)	Total	0.00%	1.10%	0.00%	98.90%	48.90%
ข้อมูล	AF, AS	0	1,618	0	87,345	0.00%
สำหรับ	AF, NS	0	4,090	0	214,044	1.90%
ทดสอบ	NF, AS	0	2,615	0	214,680	0.00%
ตัวแบบ	NF, NS	0	2,944	0	493,411	99.40%
(Test)	Total	0.00%	1.10%	0.00%	98.90%	48.70%

บทที่ 5 สรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้สรุปผลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ของผู้ป่วยนอก สิทธิระบบสวัสดิการรักษายาบาลข้าราชการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อจำกัด

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยใช้ตัวแปรการสั่งยา โรค และระดับสถานพยาบาลต่อความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ซึ่งตัวแบบที่ใช้เป็น Classification ที่มีค่าอัตราพื้นฐาน (Based rate) ร้อยละ 48.8 โดยที่ตัวแบบมีความแม่นยำเพียงร้อยละ 48.70

5.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความผิดปกติการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล

5.1.1.1 ระดับสถานพยาบาล

ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลปฐมภูมิจะมีสัดส่วนของความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลต่ำกว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการรักษาที่สถานพยาบาลปฐมภูมิ และผู้ป่วยที่ไม่เคยเข้ารับการรักษาที่สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ แต่เข้ารับการรักษาที่สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิมีสัดส่วนความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลต่ำกว่ากลุ่มคนที่ไม่เคยรับการรักษาที่สถานพยาบาลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ซึ่งอาจเกิดจากความซับซ้อนของโรคหรือภาวะต่าง ๆ ของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา

5.1.1.2 การสั่งจ่ายยา

ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่รับยา Metformin ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้สำหรับรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มีสัดส่วนการเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่รับยา เช่นเดียวกับ Amlodipine ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งตัวยามีราคาถูกแต่โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรัง

5.1.1.3 โรคและการวินิจฉัย

ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจมีสัดส่วนการเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยไม่ได้เป็นโรคดังกล่าว

5.1.2 รูปแบบที่พบจากตัวแบบ

จากผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับยา Metformin ที่มีข้อบ่งใช้หลักสำหรับการรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ซึ่งได้รับยา Amlodipine ร่วมด้วย ซึ่ง Amlodipine เป็นยาที่มีข้อบ่งใช้สำหรับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงที่เป็นหนึ่งในโรคกลุ่มโรคหลอดเลือดหัวใจ มีโอกาสเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจแต่ไม่มีประวัติได้รับยา Metformin ทั้งด้านความถี่และความรุนแรง ซึ่งจากรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่งชี้ว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงเมื่อมีอาการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงร่วมด้วยจะมีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ จะมีโอกาสพบความผิดในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล โดยเฉพาะความผิดปกติด้านความรุนแรงน้อยกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจและมีประวัติได้รับยา Metformin ที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ ซึ่งจากรูปแบบที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจร่วมกับมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงมีโอกาสเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจทั่วไป ถึงแม้ว่าจะได้รับการรักษาในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิซึ่งมีความซับซ้อนน้อยกว่าสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิก็ตาม

5.2 การอภิปรายผล

งานวิจัยใช้ตัวแปรการสั่งยา โรค และระดับสถานพยาบาลต่อความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ซึ่งตัวแบบที่ใช้เป็น Classification ที่มีค่าอัตราพื้นฐาน (Based rate) ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละที่มากที่สุดของกลุ่มข้อมูลทั้งหมดสูง ซึ่งโดยปกติจะพบว่าตัวแบบจะให้ค่าความแม่นยำต่ำกว่าตัวแบบที่มีค่าอัตราพื้นฐานปกติ (Conradt, 2013 ; Mitrushina, Boone, Razani, & D'Elia, 2005) ดังนั้นถึงแม้ว่าตัวแบบมีความแม่นยำเพียงร้อยละ 48.70 แต่ค่าความแม่นยำของตัวแบบกับค่าอัตราพื้นฐาน (Based rate) มีค่าเพียงร้อยละ 48.8 ซึ่งค่าทั้งสองมีค่าไม่ต่างกันมากนัก แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อหารูปแบบที่มีต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ไม่ได้ต้องการนำตัวแบบแบ่งกลุ่มใช้ในการทำนายผลการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่

จำเป็นต้องมีค่าความแม่นยำสูง โดยงานวิจัยนี้สะท้อนความแตกต่างของความผิดปกติที่เกิดขึ้นต่อการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลของปัจจัยต่าง ๆ หลายประการดังนี้

5.2.1 ระดับสถานพยาบาล

พบว่าสถานพยาบาลระดับสูงขึ้นไปจะมีโอกาสพบความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลทั้งด้านความถี่และความรุนแรงมากกว่าสถานพยาบาลระดับต่ำกว่า จากงานวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ จะมีโอกาสพบความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล โดยเฉพาะความผิดปกติด้านความรุนแรงน้อยกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ ซึ่งจากรูปแบบที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลที่ซับซ้อนกว่ามีโอกาสเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจที่ได้รับการรักษาในระดับสถานพยาบาลที่ซับซ้อนน้อยกว่า ซึ่งสาเหตุของปัจจัยสถานพยาบาลที่ส่งผลต่อความผิดปกติเกิดจากสาเหตุดังนี้

5.2.1.1 ความซับซ้อนของโรคที่พบในสถานพยาบาลแต่ละระดับแตกต่างกัน

เนื่องจากการจำแนกระดับสถานพยาบาลแต่ละระดับขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ตามระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) เช่น ขนาดของสถานพยาบาล จำนวนเตียง และทรัพยากรบุคคลของแพทย์และผู้มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ของแต่ละสถานพยาบาล (กลุ่มข้อมูลทรัพยากรและมาตรฐานรหัสสุขภาพ กลุ่มภารกิจด้านข้อมูลข่าวสารสุขภาพสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้ความสามารถในการรองรับผู้ป่วย และความสามารถในการรักษาโรคที่มีความซับซ้อนและความรุนแรงต่าง ๆ ของสถานพยาบาลแต่ละระดับ ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อผู้ป่วยต้องการเข้ารับการรักษาพยาบาลจะเข้ารับการรักษาที่สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ และในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงหรือซับซ้อนเกินกว่าที่สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิสามารถให้การรักษาได้จะส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิหรือระดับตติยภูมิขึ้นกับความรุนแรงหรือความซับซ้อนของสภาวะผู้ป่วยตามที่แพทย์ประเมิน ในกรณีที่ส่งต่อไปสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิแล้วผู้ป่วยมีอาการรุนแรงหรือซับซ้อนเกินกว่าที่สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิสามารถให้การรักษาได้จะส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลระดับตติยภูมิ และในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงหรือซับซ้อนเกินกว่าที่สถานพยาบาลระดับตติยภูมิสามารถรักษาได้จะส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงเรียนแพทย์ตามลำดับ (Sciences, 2015; เจาะลึกระบบสุขภาพ, 2559)

5.2.1.2 กำหนดอัตราส่วนการใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติของระดับสถานพยาบาล พบว่ามีการกำหนดสัดส่วนการใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติต่อสัดส่วนการใช้ยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติแต่ละระดับแตกต่างกัน โดยพบว่าในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิกำหนดให้มีสัดส่วนการใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติต่อยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติไม่เกิน 90/10 สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิกำหนดให้มีสัดส่วนการใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติต่อยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติไม่เกิน 80/20 และสถานพยาบาลระดับตติยภูมิกำหนดให้มีสัดส่วนการใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติต่อยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติไม่เกิน 70/30 (กระทรวงสาธารณสุข, 2557) ซึ่งบัญชียาหลักแห่งชาติเป็นกลไกหนึ่งในการส่งเสริมระบบการใช้ยาของประเทศ ให้สอดคล้องกับหลักปรัชญาวิถีชีวิตพอเพียง โดยจัดให้มีรายการยาที่มีความจำเป็นในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพของคนไทย ด้วยกระบวนการคัดเลือกยาที่โปร่งใส และการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ด้วยเกณฑ์ที่กำหนดส่งผลให้สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิปรับตัวโดยมีรายการยาโรงพยาบาลเป็นในบัญชียาหลักแห่งชาติสัดส่วนสูงกว่าสถานพยาบาลระดับอื่น ๆ จึงเป็นการจำกัดการสั่งจ่ายยาของแพทย์ในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิทางอ้อม ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุให้สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิมีค่าใช้จ่ายด้านยาดำต่ำกว่าสถานพยาบาลระดับอื่น

5.2.2 โรคและความซับซ้อนของโรค

จากงานวิจัยพบว่าผู้ป่วยกลุ่มโรคเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของการเบิกจ่ายทั้งด้านความถี่และมูลค่า เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้เข้ารับการรักษาย่อยครั้งกว่าผู้ป่วยทั่วไป และแพทย์ต้องติดตามการรักษาตลอดชีวิต จึงทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องได้รับการรักษาย่อยครั้งกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น และในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมการดำเนินไปของโรคได้ ผู้ป่วยจะมีอาการรุนแรงมากขึ้น อีกทั้งความซับซ้อนของโรคส่งผลให้ผู้ป่วยอาจเกิดภาวะแทรกซ้อน ทำให้ค่ารักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้สูงกว่าที่ควรเป็น แม้ยาที่ใช้รักษาโดยตรงเช่น Metformin และ Amlodipine ที่พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลในตัวแบบจะมีราคาถูกก็ตาม ซึ่งสาเหตุของปัจจัยโรคและความแทรกซ้อนของโรคส่งผลต่อความผิดปกติเกิดจากสาเหตุดังนี้

5.2.2.1 โรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูง (hypertension) หมายถึง ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก (systolic blood pressure, SBP) มากกว่า 140 มม.ปรอทและ/หรือความดัน

โลหิตไดแอสโตลิก(diastolic blood pressure, DBP) มากกว่า 90 มม.ปรอท ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่ทำให้เกิดการตายและทุพพลภาพที่สำคัญที่สุดทั่วโลกและพบบ่อยในเวชปฏิบัติแพทย์ ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีภาวะอื่นร่วมด้วย (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558)

โดยพบว่าโรคความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558) โรคหลอดเลือดสมอง (กรมการแพทย์, 2561) เป็นต้น ซึ่งการรักษาโรคความดันโลหิตสูงอาจมีผลกระทบต่อภาวะดังกล่าวได้ ยกตัวอย่างเช่น

- การใช้ยาลดความดันโลหิตสูงกลุ่มยาขับปัสสาวะ diuretics ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเก๊าท์ร่วมด้วย เนื่องจากยาขับปัสสาวะ diuretics จะลดการขับออกของ uric acid จึงทำให้ระดับ uric acid ในกระแสเลือดสูงขึ้นอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอาการของโรคเก๊าท์ได้ (American Pharmacist Association, 2016; American Society of Health – System pharmacists, 2017; Facts and Comparisons, 2017) Hunter DJ และคณะ (Hunter, Chaisson, Woods, Niu, & Zhang, 2006) จึงทำการศึกษาค้นคว้าการใช้ diuretic และการเกิดอาการกำเริบของโรคเก๊าท์ โดยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่มีอาการเก๊าท์กำเริบในช่วงปีที่ผ่านมาและดูยาที่ผู้ป่วยใช้โดยเฉพาะ diuretic เช่น ยาในกลุ่ม thiazide และ loop diuretic พบว่า การใช้ diuretic มีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด gouty attack มีค่า odd ratio เท่ากับ 3.6 หมายความว่า การใช้ diuretic ทำให้เกิดการกลับเป็นซ้ำของโรคเก๊าท์มากกว่าคนที่ไม่ได้ใช้ยา 3.6 เท่า เมื่อแยกพิจารณา thiazide diuretic และ loop diuretic มีค่า odd ratio 3.2 และ 3.8 ตามลำดับ นั่นหมายความว่า การใช้ thiazide diuretic และ loop diuretic ทำให้เกิดการกลับเป็นซ้ำของโรค 3.2 และ 3.8 เท่าของคนที่ไม่ได้ใช้ยาตามลำดับ ผู้ป่วยรายนี้มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับยา HCTZ ดังนั้นจึงควรสังเกตอาการกำเริบของโรคเก๊าท์ โดยการใช้ HCTZ ในช่วงแรกหรือในขณะที่มีการปรับขนาดยาอาจทำให้มีอาการของโรคเกิดขึ้นได้ หากเกิดอาการปวดข้อกำเริบแนะนำให้ผู้ป่วยไปพบแพทย์เพื่อทำการรักษาต่อไป
- การใช้ยาลดความดันโลหิตกลุ่ม beta blocker มีผลข้างเคียงเช่น ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดอุดตันเรื้อรัง หรือโรคหอบหืดร่วมด้วย เนื่องจากยาลดความดันโลหิตกลุ่ม beta blocker เป็นยาที่ออกฤทธิ์ไม่จำเพาะต่อ beta-1 receptor โดยยาจะเป็น non-selective beta adrenergic blocking ที่มีฤทธิ์ยังยั้ง alpha-1 adrenergic receptor ได้ด้วย ดังนั้นยาจึงมีฤทธิ์ขยายหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral

vasodilation) ได้ และเนื่องจากยาไม่มีฤทธิ์จำเพาะต่อ beta-1 receptor ดังนั้นยาจึงสามารถยับยั้ง beta-2 receptor ในหลอดลม จึงตั้งระมัดระวังอย่างยิ่งสำหรับการใช้ยากลุ่มนี้ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหอบหืดหรือผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับ bronchospastic condition เช่นผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดลมอุดกั้นเรื้อรัง เป็นต้น (Covar, Beth, & Szeffler, 2005)

ในทางกลับกันการรักษาภาวะอื่นก็อาจส่งผลกระทบต่อโรคความดันโลหิตสูงเช่นกัน เนื่องจากยาบางชนิดมีผลข้างเคียง (side effect) กับความดันโลหิต ดังนั้นการจ่ายาลดความดันโลหิตร่วมกับยาบางชนิดอาจเกิดอันตรกิริยาระหว่างยา (drug interaction) เช่น

- ยาที่ทำให้ความดันโลหิตลดลง เช่น ยารักษาโรคพาร์กินสัน ยาขับปัสสาวะ ในบางรายก็อาจจะแสดงอาการออกมาได้มาก โดยเฉพาะผู้ที่รับประทานยาควบคู่กับการดื่มแอลกอฮอล์หรือเสพสารเสพติด หรือแม้แต่การรับประทานร่วมกับยารักษาโรคความดันสูง เป็นต้น (American Pharmacist Association, 2016)
- ยาที่ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น เช่น ยา ergotamine มีผลข้างเคียงทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น อาการไม่พึงประสงค์นี้อาจพบไม่บ่อยหากรับประทานยา ergotamine อย่างถูกต้องหรือไม่มีปัญหาเรื่องยาตีกัน แต่หากผู้ที่มีปัญหาโรคหัวใจหรือความดันโลหิตสูงอยู่ก่อนแล้วและควบคุมความดันโลหิตได้ไม่ดีได้รับยา ergotamine ปริมาณสูงหรือมีระดับยาในกระแสเลือดสูงเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้เกิดการทำลายอวัยวะสำคัญได้ เช่น หลอดเลือดสมองแตก (hemorrhagic stroke) หัวใจวาย กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน หรือไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury) เป็นต้น (American Pharmacist Association, 2016)

ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์ควรตระหนักถึงความสำคัญของโรคนี้ให้คำแนะนำการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างถูกต้อง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตผู้ป่วยทั้งผู้ป่วยที่ไม่ได้รับและได้รับยารักษาโรคความดันโลหิตสูง โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิต หมายถึงการเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตประจำวันไปสู่การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ เช่นการควบคุมระดับโซเดียมในอาหารของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และการมีกิจกรรมทางกายเช่นการออกกำลังกายที่เหมาะสม ร่วมกับพฤติกรรมสุขภาพที่ดีเช่นงดการสูบบุหรี่ หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เป็นต้น โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตให้ได้ในระยะยาวถือเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันและควบคุมการดำเนินไปของโรคความดันโลหิตสูง ในกรณีที่ผู้ป่วยที่ใช้ยาลดความดันโลหิตร่วมด้วย การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจะทำให้ประสิทธิภาพของการรักษาด้วยยาสูงขึ้น

ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์ควรให้คำแนะนำเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตกับผู้ป่วยความดันโลหิตสูงทุกรายและมีกลไกติดตามผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอรวมถึงการส่งรักษาต่ออย่างเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

5.2.2.2 โรคเบาหวาน

เบาหวานเป็นภาวะเรื้อรังของการมีระดับน้ำตาลในเลือดสูง ซึ่งเกิดการความบกพร่องของการสร้างอินซูลิน หรือการทำงานของอินซูลิน หรือทั้งสองกรณี โรคเบาหวานมักจะเกี่ยวข้องกับโรคแทรกซ้อนที่ร้ายแรงหลายโรคได้แก่ เบาหวานขึ้นตา โรคหลอดเลือดสมอง โรคไตเรื้อรัง การสูญเสียเท้าจากแผลเบาหวาน

ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคมานานและ/หรือควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี จะเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวานที่จอตา (diabetic retinopathy) และที่ไต (diabetic nephropathy) (Deerochanawong et al., 2006; Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group, 2000; Holman, Paul, Bethel, Matthews, & Neil, 2008) ซึ่งนอกจากจะนำไปสู่การสูญเสียอวัยวะทั้งสองและยังเพิ่มอัตราการเสียชีวิตอีกด้วย (Pratipanawat et al., 2013) โดยพบว่าความชุกของการเกิดโรคไตเรื้อรังพบได้ประมาณร้อยละ 40 ในผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และ 2 ผู้ป่วยจำนวนหนึ่งมีการดำเนินโรคเป็นโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย (end-stage renal disease, ESRD) ซึ่งต้องได้รับการรักษาด้วยการทำ hemodialysis (HD) หรือ peritoneal dialysis (PD) จากข้อมูลการสำรวจในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 พบว่าผู้ป่วยที่เป็น ESRD และได้รับการรักษาด้วย dialysis มีสาเหตุจากโรคเบาหวานถึงร้อยละ 38.51 การควบคุมเบาหวานในผู้ป่วยโรคไตมีข้อพิจารณาหลายประการ ตั้งแต่เป้าหมายของการควบคุมเบาหวาน โภชนบำบัด การปรับเปลี่ยนยา/ขนาดยาที่สามารถให้ได้เมื่อการทำงานของไตลดลง รวมถึงปัจจัยกระทบจากการทำ dialysis ซึ่งทำให้ต้องมีการปรับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่ใช้รักษา (ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2560)

ผู้ป่วยเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงตีตันสูงกว่าประชากรทั่วไป ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีและโรคหลอดเลือดสมอง เมื่อผู้ป่วยเบาหวานเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายจะมีการพยากรณ์โรคเลวร้ายกว่าผู้ไม่เป็นเบาหวาน ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและตีตันมีหลากหลายการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานเพื่อป้องกันโรคแทรกซ้อนจากภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและตีตันจำเป็นต้องดูแลสหปัจจัยหรือดูแลแบบองค์รวม การดูแลรักษาเบาหวานและสห

ปัจจัยอย่างเข้มงวดสามารถลดอัตราเสียชีวิตได้ชัดเจนและมีความคุ้มค่า (Gaede, Henrik, Parving, & Pedersen, 2008; Li, Zhang, Barker, Chowdhury, & Zhang, 2010)

แผลที่เท้าเป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการตัดขาหรือเท้า (lower limb amputation) ที่ไม่ได้มีสาเหตุจากอุบัติเหตุ การเกิดแผลที่เท้าและการถูกตัดขาหรือเท้าในผู้ป่วยเบาหวานเป็นผลจากปัจจัยเสี่ยงหลายประการร่วมกัน (Crawford, Inkster, Kleijnen, & Fahey, 2007; McIntosh, Peters, & Young, 2003; Sriussadaporn et al., 1997) ดังนั้นแนวทางการปฏิบัติในการดูแลรักษาเท้าจึงมีความสำคัญมากในการป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและการถูกตัดขาหรือเท้า

ดังนั้นเพื่อชะลอการดำเนินไปของโรคเบาหวาน ผู้ป่วยควรได้รับข้อมูลด้านการปฏิบัติตนที่เหมาะสมและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิต และแพทย์ควรมีแนวทางการตรวจค้น การป้องกัน และดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อนอย่างเหมาะสมตั้งแต่ในระยะเริ่มต้น เพื่อลดการสูญเสียการทำงานของอวัยวะที่สำคัญ ลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สูงมากในการดูแลรักษาโรคระยะท้าย และลดการเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานอีกด้วย

นอกจากนี้การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานแก่ประชาชนทั่วไปสามารถทำให้ผู้ป่วยหรือผู้ที่มีโอกาสสูงที่จะป่วยเป็นโรคนี้ได้พบกับแพทย์ หรือวิธีการรักษาหรือป้องกันได้เร็วขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ การป้องกันการเกิดโรคตั้งแต่ระยะแรกเริ่มที่ยังไม่มีอาการจะทำให้ชีวิตของผู้ป่วยยืนยาวอย่างมีคุณภาพ และทรงคุณค่าที่เป็นประโยชน์แก่สังคมต่อไป นอกจากนี้ การรักษาโรคเบาหวานให้ได้ผลดีจริงต้องดูแลรักษาโรคร่วมให้ได้ผลดีด้วย (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2560)

5.2.2.3 โรคไขมันในโลหิตสูง

ภาวะไขมันสูงในเลือดเป็นโรคที่มีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วไปยังประชากรทุกกลุ่มและกลายเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย เนื่องจากส่งผลให้เกิดความผิดปกติ (หรือความเสื่อม) ที่ผนังด้านในของหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญ ได้แก่ สมอง หัวใจ และไต ทำให้เกิดโรคเรื้อรังหลายชนิดและความพิการอวัยวะเหล่านี้ หรือทำให้ผู้ป่วยถึงแก่กรรมก่อนวัยอันควรซึ่งเป็นการสูญเสียทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุด โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ถึงแก่กรรมอย่างฉับพลันจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด(ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559)

5.2.3 การสั่งจ่ายยา

จากผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่รับยา metformin ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้สำหรับรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มีสัดส่วนการเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้รับยา เนื่องจากโรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาลบ่อย และผู้ป่วยมักมีอาการแทรกซ้อน ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาสูง แม้ว่ายา metformin จะเป็นยาราคาถูกก็ตาม เช่นเดียวกับ amlodipine ซึ่งเป็นยาที่มีข้อบ่งใช้ในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งตัวยามีราคาถูก แต่โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรัง ผลที่เกิดขึ้นจึงคล้ายคลึงกับผู้ป่วยที่ใช้ยา metformin เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่ได้รับยา metformin ซึ่งได้รับยา amlodipine ร่วมด้วยมีโอกาสเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจแต่ไม่มีประวัติได้รับยา metformin ทั้งด้านความถี่และความรุนแรง ซึ่งจากรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่งชี้ว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงเมื่อมีอาการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงร่วมด้วยจะมีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น นอกเหนือจากนี้ยังมีประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของการสั่งจ่ายยาอีกด้วย

การใช้ยาอย่างสมเหตุสมผลคือ การใช้ยาที่เหมาะสมทั้ง ข้อบ่งชี้ ประสิทธิภาพ ความเสี่ยง ราคา ขนาดยา ความถี่ และระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งสาเหตุของการใช้ยาอย่างไม่สมเหตุสมผลส่งผลต่อความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ได้แก่

5.2.3.1 ข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสม

การใช้ยาข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสมได้แก่ การใช้ยาไม่ตรงตามข้อบ่งชี้ ใช้ยาโดยไม่มีอาการจำเป็น การใช้ยาที่มีโทษมากกว่าประโยชน์ ตัวอย่างของการใช้ยาที่ข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสม ได้แก่

- การใช้ยาโดยไม่จำเป็น เช่น ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดปกติ แต่ได้ยาลดน้ำตาล หรือผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเพียงเล็กน้อยแต่ได้รับยาลดน้ำตาลในเลือดโดยที่ไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตก่อนได้รับยา ซึ่งในที่นี้รวมถึงโรคเรื้อรังอื่นๆ เช่น โรคไขมันในโลหิตสูง และโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งขั้นตอนการรักษา ผู้ป่วยจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตควบคู่ไปกับการได้รับยา โดยก่อนที่จะได้รับยาผู้ป่วยจะเริ่มใช้ยาในการรักษา ผู้ป่วยต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิตก่อน โดยถ้าไม่สามารถควบคุมการดำเนินไปของโรคได้ แพทย์จึงสามารถสั่งจ่ายยาได้(ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2560; สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย, 2558; สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559)

5.2.3.2 ความเสี่ยงจากการใช้ยา

ความเสี่ยงจากการใช้ยาเกิดจากผลข้างเคียงจากการใช้ยา การเกิดอันตรกิริยาต่อกันระหว่างยา ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นหลัก การใช้ยาที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงคือการใช้ยาที่มีโทษมากกว่าประโยชน์ การใช้ยาในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามใช้ ตัวอย่างของการใช้ยาที่มีความเสี่ยงได้แก่

- การใช้ยาในผู้ป่วยที่มีข้อห้ามใช้ เช่น ยา metformin ซึ่งมีข้อบ่งใช้ในการรักษา ระดับน้ำตาลในเลือดสูง มีข้อห้ามใช้ในคนไข้ที่ป่วยเป็นโรคไตเรื้อรัง หรือ มีค่า eGFR ต่ำกว่า $30 \text{ mL/min/1.73m}^2$ (Berns, 2016) เนื่องจาก metformin เป็นยากลุ่ม biguanide อาจทำให้เกิดภาวะกรดแลคติกคั่ง (lactic acidosis) ในคนไข้โรคไตเรื้อรัง ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ (Defronzo, Fleming, Chen, & Bicsak, 2016; Lalau, 2010) และยา glibenclamide ที่มีข้อห้ามใช้ในผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 65 ปี) และผู้ป่วยที่มีค่า eGFR ต่ำกว่า $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ (ภญ. ภิญญาภัทร ธัญญสิน, 2559) เป็นต้น

5.2.3.3 ราคาไม่เหมาะสม

การใช้ยาราคาที่เหมาะสม คือ การใช้ยาอย่างเพียงพอและคุ้มค่า การใช้ยาที่ราคาไม่เหมาะสมได้แก่ การใช้ยาดัชนีแบบที่ผลิตจากต่างประเทศ (Original) การใช้ยากลุ่มที่มีราคาสูงเกินความจำเป็น ตัวอย่างของการใช้ยาที่ราคาไม่เหมาะสมได้แก่

- การใช้ยาดัชนีแบบที่ผลิตจากต่างประเทศ (Original) โดยจะพบได้ทั้งในกรณีที่เป็นตัวยาสำคัญเดียวกัน คือคนมีการเลือกใช้ยาดัชนีแบบ (original) อาจเพราะเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ หรืออาจจะเกิดจากความเชื่อที่ว่ายาดัชนีแบบมีประสิทธิภาพสูงกว่า แต่ผลข้างเคียงน้อยกว่ายาที่เป็นยาเลียนแบบ (local) ทั้งที่ยาดัชนีแบบและยาเลียนแบบต่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน สามารถใช้แทนกันได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เนื่องจากยาเลียนแบบจะต้องผลิตให้มีคุณสมบัติด้านเภสัชวิทยาเหมือนกับยาดัชนีแบบที่หมดและต้องผ่านการทดสอบทางชีวสมมูลก่อน (Bioequivalent) จึงจะสามารถขอขึ้นทะเบียนตำรับยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2555) ดังนั้นการจ่ายยาที่ราคาไม่เหมาะสมจึงก่อให้เกิดความผิดปกติของค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง เนื่องจากค่ารักษาต่อครั้งสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น

5.2.3.4 ขนาดยาเหมาะสม

การใช้ยาข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสมได้แก่ การใช้ยาไม่ตรงตามข้อบ่งชี้ ใช้ยาโดยไม่มีควมจำเป็น การใช้ยาที่มีโทษมากกว่าประโยชน์ ตัวอย่างของการใช้ยาที่ข้อบ่งชี้ไม่เหมาะสมได้แก่

- การได้รับยาขนาดมากเกินไปจนเกินความจำเป็น เช่น ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังซึ่งหมายถึงภาวะที่ไตทำงานผิดปกติ ไม่สามารถขับของเสียรวมทั้งเกลือแร่ต่าง ๆ ออกมาทางปัสสาวะได้ของเสียเหล่านั้นจะคั่งค้างอยู่ในกระแสเลือด (อ.นพ. อรรถพงศ์ วงศ์วิวัฒน์, 2553) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงมีข้อจำกัดในการขจัดยาที่ขจัดยาออกทางปัสสาวะ ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยได้รับยาใด ๆ ก็ตามที่จะขจัดยาออกทางปัสสาวะต้องมีการปรับขนาดยาตามการดำเนินไปของโรคไตเรื้อรัง ในกรณีที่คนไข้ได้รับยาขนาดเท่ากับคนไข้ปกติ ความสามารถในการขจัดยาของคนไข้ที่ลดลงทำให้ระดับยาในร่างกายของคนไข้สูงกว่าที่ควรจะเป็น ส่งผลให้คนไข้จะได้รับผลข้างเคียงจากการยานั้น ๆ มากขึ้น
- การใช้ยาที่มีกลไกการออกฤทธิ์เดียวกันหรือใกล้เคียงกันซ้ำซ้อน เช่น การใช้ยา RAS blockage หมายถึง ยา กลุ่ม angiotensin-converting-enzyme inhibitor (ACE inhibitor) Angiotensin II receptor blocker (ARB) และ Renin inhibitor 2 ชนิดร่วมกันในการรักษาความดันโลหิตสูง เนื่องจากยาทั้ง 3 กลุ่มมีกลไกการออกฤทธิ์ใกล้เคียงกัน

5.3 ข้อจำกัด

5.3.1 ความถูกต้องของการลงข้อมูลยาที่มีการสั่งจ่ายให้คนไข้

เนื่องจากการส่งข้อมูลยา กำหนดให้ส่งในรูปแบบของรหัส TMT แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถคัดกรองความผิดพลาดโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจในการใส่รหัสยาในระบบสวัสดิการฯ ในขั้นตอนการส่งข้อมูลของผู้ส่งเบิก ทำให้มีการใส่ข้อมูลอื่น ๆ นอกเหนือจากการใส่รหัส TMT ตามที่กำหนดมาเช่นการใส่รหัส 24 หลัก, รหัส ATC, ชื่อตัวยาสำคัญ, ชื่อการค้าของยา, การคีย์ข้อมูลแบบสุ่ม เป็นต้น ดังนั้นหลังจากขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูลจึงมีข้อมูลบางส่วนไม่สามารถระบุได้ว่าคนไข้ได้รับยาชนิดใด และไม่ทราบรูปแบบรวมถึงขนาดยาที่คนไข้ได้รับ

5.3.2 ข้อมูลผู้ป่วยนอกไม่มีการบันทึกข้อมูลโรค

ดังนั้นตัวแปรโรคที่ได้มาจากข้อมูลยาที่ได้รับจึงมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่

- ประเภทยา เนื่องจากการนำยามาสร้างตัวแปรโรคสามารถทำได้เพียงยาที่ใช้สำหรับโรคเรื้อรังที่ยานั้นใช้รักษาโรคดังกล่าวเพียงอย่างเดียวเท่านั้น อีกทั้งยังมีข้อจำกัดความละเอียดของโรคด้วย เช่น การแปลงข้อมูลจากยาสามารถทราบเพียงว่าคนไข้ได้รับยาสำหรับรักษา

โรคมะเร็ง แต่ไม่สามารถทราบว่าเป็นมะเร็งประเภทใด และการดำเนินไปของโรครุนแรงขึ้นใด

- ความถูกต้อง เนื่องจากยาที่ใช้รักษาโรคเรื้อรังบางชนิดสามารถนำไปรักษาโรคอื่นได้ เช่น metformin ที่มีข้อบ่งใช้หลักสำหรับรักษาโรคเบาหวาน แต่สามารถใช้รักษาโรคอื่นเช่นภาวะอ้วนได้เช่นกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำ metformin มาใช้ในการระบุว่าคนที่ได้รับยาเป็นผู้ป่วยเบาหวานได้ จึงทำให้ผู้ป่วยบางรายที่เป็นโรคเบาหวานและได้รับ metformin ในการรักษาโรคเบาหวานเพียงตัวเดียว ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานในงานวิจัยนี้

5.4 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลไปประยุกต์ใช้ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้

5.4.1.1 ระดับสถานพยาบาล

ผลการวิจัยพบว่าระดับสูงขึ้นจะมีโอกาสพบความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลทั้งด้านความถี่และความรุนแรงมากกว่าสถานพยาบาลระดับต่ำกว่า ดังนั้นจึงควรควบคุมการสั่งจ่ายยาในสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิให้รัดกุมมากขึ้น เพื่อเป็นการควบคุมการเกิดการเบิกจ่ายผิดปกติของสถานพยาบาลที่มีความซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สถานพยาบาลควรมีการควบคุมจากมาตรการภายในสถานพยาบาลให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม รวมถึงการรวมกลุ่มระดับสถานพยาบาลแต่ละระดับในของแต่ละจังหวัดหรือแต่ละเขตสุขภาพทั้ง 13 เขต ในการกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การสั่งจ่ายยารวมถึงการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานสากล โดยใช้ทรัพยากรคุ้มค่าสูงสุด ยกตัวอย่างเช่น ในปัจจุบันสถานพยาบาลระดับโรงเรียนแพทย์ ที่ได้มีการรวมกลุ่มเครือข่ายโรงพยาบาลของกลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย (UHOSNET) โดยสถานพยาบาลสามารถควบคุมการสั่งจ่ายยาเพื่อลดต้นทุนการรักษาพยาบาล

5.4.1.2 โรคและความซับซ้อนของโรค

ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยกลุ่มโรคเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของการเบิกจ่ายทั้งด้านความถี่และมูลค่า เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้เข้ารับการรักษาย่อยครั้งกว่าผู้ป่วยทั่วไปและต้องติดตามการรักษาตลอดชีวิต จึงทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องรับการรักษาบ่อยครั้งกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น และในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมการดำเนินไปของโรคได้ ผู้ป่วยจะมีอาการรุนแรงมากขึ้น อีกทั้งความซับซ้อนของโรคส่งผลให้ผู้ป่วยอาจเกิดภาวะแทรกซ้อน ทำให้ค่ารักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้สูงกว่าที่ควร ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาในระยะยาว ภาครัฐควรส่งเสริมโครงการที่ควบคุมและป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังกับประชาชนทั่วไปที่ยังไม่เป็นโรค และควบคุมการดำเนินไปของโรคในกลุ่มผู้ป่วยมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนอีกด้วย

5.4.1.3 การสั่งจ่ายยา

ผลการวิจัยพบว่าการความผิดปกติของการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ที่มีประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของการสั่งจ่ายยา ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันจึงควรณรงค์โครงการดังนี้

1. ควบคุมการสั่งจ่ายยาในและนอกบัญชียาหลักให้มีความเข้มงวดมากขึ้น

โดยเฉพาะในสถานพยาบาลระดับตติยภูมิ ซึ่งรวมถึงโรงพยาบาลเฉพาะทางและโรงเรียนแพทย์ เนื่องจากสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิมีมาตรฐานที่กำหนดสัดส่วนการสั่งจ่ายยาในบัญชียาหลักแห่งชาติจากข้อบังคับที่เข้มงวดกว่า

2. ส่งเสริมและณรงค์โครงการเพื่อป้องกันและควบคุมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล

ภาครัฐและสถานพยาบาลจำเป็นต้องให้ความร่วมมืออย่างเคร่งครัด โดยรณรงค์และออกนโยบายที่ส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผลให้มีความชัดเจนและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง โดยการพัฒนาาระบบและกลไกการกำกับดูแลเพื่อให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุผล ให้ความรู้และความเข้าใจส่งเสริมจริยธรรมบุคลากรด้านสุขภาพทั้งรวมถึงนิสิตนักศึกษาซึ่งจะเป็นบุคลากรทางการแพทย์ในอนาคต พัฒนากลไกและเครื่องมือเพื่อให้เกิดการใช้ยาอย่างสมเหตุผล และสร้างความเข้มแข็งภาคประชาชนด้านการใช้ยาอย่างสมเหตุผลด้านปฏิบัติการเชิงรุก เป็นต้น

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

เพื่อความถูกต้องแม่นยำในการพิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความผิดปกติในการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล ควรพัฒนาโปรแกรมในการจัดเก็บข้อมูลการสั่งจ่ายยา เพื่อลดการใส่ข้อมูลที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยได้ อีกทั้งยัง

สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างตัวแปรอื่น ๆ ที่สามารถเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของตัวแบบมากขึ้นเช่น รูปแบบยาที่ได้รับ ขนาดยาที่ได้รับซึ่งสามารถนำมาคำนวณ defined daily dose (DDD) ในการพิจารณาขนาดยาที่ผู้ป่วยได้รับต่อวันว่ามากเกินไปกว่าที่ควรได้รับหรือไม่ และสามารถรู้ได้ว่ายาที่ส่งจ่ายเป็นยาประเภทใด (ยาดั้งแบบหรือยาเลียนแบบ และยานอกหรือในบัญชียาหลัก) ซึ่งมีผลต่อต้นทุนในการรักษาและใช้ในการประเมินการส่งจ่ายยาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



บรรณานุกรม

- Abhinav, A., & Dmitriy, K. (2010). *A data mining framework for identifying claim overpayments for the health insurance industry*. Paper presented at the The 3rd INFORMS Workshop on Data Mining and Health Informatics, Texas, The United States of America.
- Alagona, P. (2010). Pitavastatin: evidence for its place in treatment. *Core Evidence Journal*, 5, 91-105. doi:10.2147/CE.S8008
- American Pharmacist Association. (2016). *Drug Information Handbook* (25th ed.): Lexi-Comp, Inc.
- American Society of Health – System pharmacists. (2017). *AHFs Drug Information* (99th ed.). Philadelphia: Amer Soc of Health System.
- Berns, J. S. (2016). New FDA Recommendations for Metformin Use in Patients With Reduced Renal Function. *Medscape Nephrology*.
- Borse, N., & Maitre, N. (2015). Health care insurance fraud detection: A data mining prespective. *International Journal of Advances in Cloud Computing and Computer Science (IJACCCS)*, 1(2), 52-56.
- Breslow, L. A., & Aha, D. W. (2007). Simplifying decision trees: A survey. *The Knowledge Engineering Review*, 12(1), 1-40. doi:10.1017/S0269888997000015
- Camelia, S., & Anca, S. (2001). Statins: mechanism of action and effects. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 3-5. doi:10.1111/j.1582-4934.2001.tb00172.x
- Catapano, A. L. (2012). Pitavastatin: a different pharmacological profile. *Clinical Lipidology Journal*, 7(1), 3-9.
- Charles, P. (Ed.) (2013). *10 popular health care provider fraud schemes*.
- Cheng, S.-Y., Chou, Y.-H., Liao, F.-L., Lin, C.-C., Chang, F.-C., & others, a. (2016). Losartan reduces ensuing chronic kidney disease and mortality after acute kidney injury. *Scientific Reports*, 31, 1-11. doi:10.1038/srep34265
- Cohen, P. R., & Jensen, D. D. (1997). *Overfitting explained*. Paper presented at the the Sixth International Workshop on Artificial Intelligence and Statistics, Ft.Lauderdale.

- Conradt, L. (2013). Collective animal decisions: Preference conflict and decision accuracy. *Journal of the Royal Society interface*. doi:10.1098
- Covar, R. A., Beth, M. A., & Szefer, S. J. (2005). Medications as asthma triggers. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 25(1), 169-190. doi:10.1016/j.iac.2004.09.009
- Crawford, F., Inkster, S., Kleijnen, J., & Fahey, T. (2007). Predicting foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *QJM: An International Journal of Medicine*, 100(2), 65-86. doi:10.1093/qjmed/hcl140
- Deerochanawong, C., Suwanwalaikorn, S., Kosachunhanun, N., Ngarmukos, C., Rawdaree, P., & others, a. (2006). Thailand Diabetes Registry Project: Prevalence of diabetic retinopathy and associated factors in type 2 diabetes mellitus. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 89 Suppl, S27-S36.
- DeFronzo, R., Fleming, G. A., Chen, K., & Bicsak, T. (2016). Metformin-associated lactic acidosis: Current perspectives on causes and risk. *Metabolism: Clinical and experimental*, 65(2), 20-29. doi:10.1016/j.metabol.2015.10.014
- Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group. (2000). Retinopathy and nephropathy in patients with type 1 diabetes four years after a trial of intensive therapy. *The New England Journal of Medicine*, 359, 1577-1589. doi:10.1056
- Facts and Comparisons. (2017). *Drug Facts and Comparisons* (1st ed.). Missouri: Lippincott Williams & Wilkins.
- Gæde, P., Henrik, L.-A., Parving, H.-H., & Pedersen, O. (2008). Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. *The New England Journal of Medicine*, 358, 580-591. doi:10.1056/NEJMoa0706245
- Holman, R. R., Paul, S. K., Bethel, M. A., Matthews, D. R., & Neil, H. A. W. (2008). 10- Year Follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *The New England Journal of Medicine*, 359, 1577-1589. doi:10.1056/NEJMoa0806470
- Hunter, D. J., Chaisson, C. E., Woods, R. R., Niu, J., & Zhang, Y. (2006). Recent diuretic use and the risk of recurrent gout attacks: the online case-crossover gout study. *The Journal of rheumatology*, 33(8), 1341-1345.
- Kouji, K., & Noboru, T. Y., Saito (2003). Pitavastatin: Efficacy and Safety Profiles.

Cardiovascular Drug Reviews, 199-215.

Lalau, J.-D. (2010). Lactic acidosis induced by metformin: incidence, management and prevention. *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*, 33(9), 727-740. doi:10.2165

Levri, K. M., Slaymaker, E., & Last, A. (2005). Metformin as Treatment for Overweight and Obese Adults: A Systematic Review. *Annals of Family Medicine*, 3(5), 457-461. doi:10.1370/afm.343

LexiComp. (2018-2019). *Drug Information Handbook 27th Edition* (25th ed.): Lexi-Comp, Inc.

Li, R., Zhang, P., Barker, L. E., Chowdhury, F. M., & Zhang, X. (2010). Cost-effectiveness of interventions to prevent and control diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetes Care*, 33(8), 1872-1894. doi:10.2337

Lin, K.-C., & Yeh, C.-L. (2012). Use of Data Mining Techniques to Detect Medical Fraud in Health Insurance. *Applied Mechanics and Materials Journal*, 284-287(2), 1574-1578. doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.284-287.1574

Liou, F.-M., Tang, Y.-C., & Chen, J.-Y. (2008). Detecting hospital fraud and claim abuse through diabetic outpatient services. *Health Care Management Science*, 11(4), 353-358. doi:10.1007/s10729-008-9054-y

Mailloux, A. T., Cummings, S. W., & Mugdh, M. (2010). A Decision Support Tool for Identifying Abuse of Controlled Substances by ForwardHealth Medicaid Members. *Journal of Hospital Marketing & Public Relations*, 20(1), 34-55. doi:10.1080/15390940903450982

Mcintosh, A., Peters, J. R., & Young, R. J. (2003). *Prevention and management of foot problems in type 2 diabetes: Clinical guidelines and evidence (NICE guideline)*. Sheffield: University of Sheffield.

Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Mohit, K., Rayid, G., & Zhu-Song, M. (2010). *Data mining to predict and prevent errors in health insurance claims processing*. Paper presented at the The 16th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining,

Washington, DC, USA.

Monthly Index of Medical Specialities (MIMS). (2018). *MIMS Class*. Bangkok: UBM Medica.

Ngufor, C., & Wojtusiak, J. (2014). Unsupervised labeling of data for supervised learning and its application to medical claims prediction. *Computer Science*, 14(2), 191-214. doi:10.7494/csci.2013.14.2.191

Pratipanawat, T., Rawdaree, P., Chetthakul, T., Bunnag, P., Ngarmukos, C., & others, a. (2013). Smoking and death in Thai diabetic patients: the Thailand Diabetic cohort. *Journal of Medical Association Thailand*, 96(3), 280-287.

Rosenson, R. S., Otvos, J. D., & Hsia, J. (2009). *Diabetes Care* (Vol. 32).

Sciences, R. I. f. H. (2015). Referral system. In R. s.-. rihs (Ed.).

Sriussadaporn, S., Mekanandha, P., Vannasaeng, S., Nitiyanant, W., Komoltri, C., & others, a. (1997). Factors associated with diabetic foot ulceration in Thailand : a case-control study. *Diabetic Medicine*, 14(1), 50-56. doi:10.1002

The Office of AIDS Research Advisory Council (OARAC). (2017). *Guidelines for the Use of Antiretroviral Agents in Adults and Adolescents Living with HIV*. The United States of America.

University of Medicine and Health Sciences (UMHS) Lipid Therapy Guideline. (2014). *Screening and Management of Lipids*. In.

Vallejo-Vaz, A. J., Seshasai, S. R. K., Kurogi, K., Michishita, I., Nozue, T., & others, a. (2015). Effect of pitavastatin on glucose, HbA1c and incident diabetes: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials in individuals without diabetes. 241(2), 409-418. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2015.06.001

van der Aa, M. P., Hoving, V., van de Garde, E. M. W., de Boer, A., Knibbe, C. A. J., & others, a. (2016). The Effect of Eighteen-Month Metformin Treatment in Obese Adolescents: Comparison of Results Obtained in Daily Practice with Results from a Clinical Trial. *Journal of Obesity*, 2016, 1-7. doi:10.1155/2016/7852648

World Health Organization (WHO). (2002). WHO Policy Perspectives on Medicines - Promoting rational use of medicines: core components. Retrieved from

World Health Organization (WHO). (2006). *Rational use of medicines: progress in implementing the WHO medicines strategy*. In. Retrieved from

http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB118/B118_6-en.pdf

World Health Organization (WHO). (2018). ATC/DDD Index 2018.

https://www.whocc.no/atc_ddd_index/

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2557). รหัสอำเภอ-จังหวัด. In.

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2560). โครงสร้างข้อมูลทำเนียบท้องที่. In. Retrieved from

<http://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMenu/newStat/ccaa/>

กรมการแพทย์, ส. (2561). แพทย์เตือน “โรคหลอดเลือดสมอง” พบแพทย์ไวภายใน 3 ชั่วโมงครึ่ง ฟันฟู

ลดความพิการได้ สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์. Retrieved from

<https://www.thaipost.net/main/detail/15593>

กระทรวงสาธารณสุข. (2557). มาตรการการพัฒนาประสิทธิภาพระบบบริหารเวชภัณฑ์ของหน่วย

บริการสังกัดกระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี.

กลุ่มข้อมูลทรัพยากรและมาตรฐานรหัสสุขภาพ กลุ่มภารกิจด้านข้อมูลข่าวสารสุขภาพสำนักนโยบาย

และยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. เกณฑ์การแบ่งระดับสถานบริการในสังกัดสำนักงาน

ปลัดกระทรวงสาธารณสุขตามระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (*Geographic Information*

System : GIS). Retrieved from นนทบุรี: <http://www.thcc.or.th/download/GIS54.pdf>

กลุ่มนโยบายแห่งชาติด้านยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2560). คู่มือการใช้ยาอย่างสม

เหตุผลตามบัญชียาหลักแห่งชาติ. นนทบุรี.

ประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ บัญชียาหลักแห่งชาติ เล่ม 135 C.F.R. (2561a).

ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 135 C.F.R. (2561b).

คณะกรรมการส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล. (2558). คู่มือการดำเนินโครงการโรงพยาบาล

ส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล. In.

เจาะลิกระบบสุขภาพ, ส. H. (2559). สธ.จับมือ 20 ร.ร.แพทย์ทุกสังกัดเชื่อม 12 เขตสุขภาพ รักษาไว้

รอยต่อ-พัฒนา รพ.ท้องถิ่น. สำนักข่าว *Hfocus* เจาะลิกระบบสุขภาพ. Retrieved from

<https://www.hfocus.org/content/2016/02/11722>

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2560). เจาะลิวิเคราะห์หุ้นการแพทย์. Retrieved from

กรุงเทพมหานคร:

บัญชียาหลักแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒). (2559). Retrieved from กรุงเทพมหานคร:

พีระ สมบัติดี, สายสมร พงดงนอก, & สิทธิชัย เนตรวิจิตรพันธ์. (2558). ความรู้เรื่องภาวะไขมันในเลือด

ผิดปกติ (*Dyslipidemia*).

ภญ. ภิญญาภัทร ธัญญ์สิน. (2559). Pharmacotherapy of Diabetes Mellitus. Retrieved from

รศ.พญ.เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม, & รศ.พญ.พรพันธุ์ บุณยรัตพันธุ์ และคณะ. (2549). ความดันโลหิตสูง

ในคนไทย. สำนักงานพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารสุขภาพ, 1-6.

- รศ.พญ.เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม, & รศ.พญ.พรพัญญ์ บุญยรัตพันธุ์ และคณะ. (2549). โรคเบาหวานในคนไทย. สำนักงานพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารสุขภาพ, 17, 1-6.
- ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2559). *Clinical Practice Guideline on Pharmacologic Therapy of Dyslipidemia for Atherosclerotic Cardiovascular Disease Prevention*: สมาคมโรคหลอดเลือดแดงแห่งประเทศไทย.
- ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2560). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท รมย์เอ็น มีเดีย จำกัด.
- ศ.นพ.วิชัย เอกพลากร, หทัยชนก พรหมเจริญ, ฌกนิษฐา ไทยกล้า, & ผศ.วราภรณ์ เสถียรพเก้า. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย โดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 (ส. (สวรส.) Ed.).
- สถาบันมะเร็งแห่งชาติ. (2558). ทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ.2558. กรุงเทพมหานคร. สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. (2558). แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูง ในเวชปฏิบัติทั่วไป. กรุงเทพมหานคร.
- สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2551). แนวทางการปฏิบัติมาตรฐานเพื่อการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว.
- สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2559). แนวทางเวชปฏิบัติการใช้ยารักษาภาวะไขมันผิดปกติเพื่อป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด พ.ศ. 2559. กรุงเทพมหานคร.
- สมาคมโรคตับแห่งประเทศไทย. (2558). แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยไวรัสตับอักเสบบี และ ซี เรื้อรังในประเทศไทย ปี 2558. นนทบุรี.
- สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2560). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ. 2560. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). รายงานเงินงบประมาณ ปีงบประมาณ 2559. Retrieved from กรุงเทพมหานคร:
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2555). การศึกษาชีวสมมูลของยาสามัญใหม่ซึ่งทำการศึกษาโดยสถาบันหรือห้องปฏิบัติการของต่างประเทศ (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). Retrieved from นนทบุรี: http://www.fda.moph.go.th/sites/drug/download/drug_1_57.pdf
- สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2556). บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๖. In.
- สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล. (2560). สธ. เดินหน้าให้ทุกพร. ใช้ยาอย่างสมเหตุผลผลหวังประหยัดให้ชาติปีละ 10,000 ล้านบาท.
- อ.นพ. อรรถพงศ์ วงศ์วิวัฒน์. (2553). การดูแลรักษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง. Retrieved from

<http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/article/detail.asp?id=209>



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล รัญญา แพรทวีพัฒน์

ประวัติการศึกษา เกษตรศาสตรบัณฑิต สาขาเกษตรกรรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2555

ประสบการณ์การทำงาน พ.ศ. 2556 - 2557
เกษตรกรฝ่ายควบคุมคุณภาพ
ฝ่ายควบคุมคุณภาพ บริษัทเบอร์ลินฟาร์มาซูติคอล อินดัสตรี จำกัด
พ.ศ. 2557 - 2561
นักวิชาการสารสนเทศ
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2561 - 2562
ผู้จัดการแผนกการตลาดส่วนบุคคล
บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)