

การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ความรู้ตามเงื่อนไขเพื่อแนะนำการจ่ายยาสำหรับเภสัชกรในร้านขายยา

ปิยาณี เกียรติชัยวนิชย์

TNI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2565

MEDICINE RECOMMENDATION FOR PHARMACISTS AT DRUG STORES
BASED ON DATA ANALYSIS OF CONDITIONAL KNOWLEDGE

Piyanee Kreadtichaiwanit



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for The Degree of Master of Science Program in Information Technology
Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology
Academic Year 2022

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ความรู้ตามเงื่อนไข

เพื่อแนะนำการจ่ายยา

โดย

ปิยาณี เกียรติชัยวิชย์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.สะพรั่งสิทธิ์ มฤตสาธร

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น ส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรารกร ศรีเชวงทรัพย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทีฆพันธ์ เจริญพงษ์)

.....กรรมการ

(ดร.สรมย์พร เจริญพิทย์)

.....กรรมการ

(ดร.ประมุข บุญเสียง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.สะพรั่งสิทธิ์ มฤตสาธร)

ปิยาณี เกียรติชัยวนิชย์ : การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ความรู้ตามเงื่อนไขเพื่อแนะนำการจ่ายยา
สำหรับเภสัชกรในร้านขายยา. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สะพรั่งสิทธิ์ มฤตุสาธ, 100 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการพัฒนากระบวนการสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงานของ
เภสัชกรในการแนะนำข้อมูลยาที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วยด้วยการประยุกต์ใช้ Rule-based และ
Gradient boosting tree ในการวิเคราะห์ประมวลผลซึ่งประกอบด้วยการคัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้น
สำหรับกลุ่มอาการที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของร้านขายยาซึ่งต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อทำการ
รักษาโดยผู้เชี่ยวชาญ ณ โรงพยาบาลและกลุ่มอาการที่สามารถรักษาได้ด้วยตนเองโดยยาสามัญ
ประจำบ้านเพื่อบรรเทาอาการเบื้องต้น ทั้งนี้กระบวนการทำงานเริ่มจากการรับข้อมูลผู้ป่วยจากการ
สอบถามของเภสัชกร อาทิ โรคประจำตัว อาการ และการแพ้ยาของผู้ป่วยแต่ละราย เป็นต้น รวมถึง
การสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้หรือเงื่อนไขที่ได้จากคู่มือ GPP (Good Pharmacy Practice) เพื่อใช้
ในการคัดกรองกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องรักษาที่โรงพยาบาล หลังจากนั้นจึงดำเนินการวิเคราะห์ประมวลผล
จากข้อมูลที่ได้เตรียมไว้เพื่อทำการแนะนำยาที่เหมาะสมด้วยการแสดงผลผ่าน GUI นอกจากนี้ยังมีการ
ทดสอบประสิทธิภาพของระบบจากการประเมินค่า accuracy, precision, recall, และ F1 score

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

PIYANEE KREADTICHAIWANIT : MEDICINE RECOMMENDATION FOR PHARMACISTS
AT DRUG STORES BASED ON DATA ANALYSIS OF CONDITIONAL KNOWLEDGE.
ADVISOR : ASSISTANCE PROFESSOR DR.SAPRANGSIT MRUETUSATORN, 100 PP.

The purpose of this research is to support pharmacists in giving information to patients with medication recommender systems using the Rule-based and Gradient boosting tree methods. The cases of the system consist of the patients taking medication independently without doctors' diagnosis with household medicines to relieve basic symptoms and the symptoms of patients that should receive real treatment at hospitals. In addition, a technique such as machine learning has been valuable for application in healthcare. Accordingly, this research starts with getting a patient's information such as symptoms, chronic diseases, drug allergies, and medicine as some general questions that a pharmacist asks for understanding the patient's health condition and constructing databases by processing the medication knowledge. Rules are extracted from pharmacy guidelines for filtering the Hospital Cases that are out of the scope of the drugstore and the patient should receive medical care from a specialist. Then the system would analyze the data for the medicine recommendation and display it on the user interface. Lastly, we tested the performance of the system by evaluating with accuracy, precision, recall, and F1 score, which are all satisfactory.

Graduate School
Field of Information of Technology
Academic Year 2022

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.สะพรั่งสิทธิ์ มฤตสาธร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดการดำเนินงานวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ทุ่มเทอย่างยิ่งของอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทิมพันธุ์ เจริญพงษ์ ประธานกรรมการ ดร.สรยุทธ เจริญพิทย์ และ ดร.ประมุข บุญเสียง ผู้เป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นี้ ที่ให้ความกรุณาในการพิจารณางานวิจัย ตลอดจนให้คำชี้แนะและการสนับสนุนในการจัดทำงานวิจัยนี้ รวมถึงผู้ประสานงาน คณาจารย์ และสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ให้องค์ความรู้สำหรับการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์และบิดา มารดา ผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ทำการสนับสนุนตลอดการวิจัย สำหรับข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นนั้นผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ปิยาณี เกียรติชัยวณิชย์

TNI

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
2 ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
องค์ความรู้ ทฤษฎี หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....	3
วิธีการหรือเทคนิคที่ใช้.....	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
3 ระเบียบและวิธีดำเนินการวิจัย.....	13
ภาพรวมของกระบวนการวิจัย.....	13
การคัดกรองอาการเบื้องต้น.....	14
การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลสำหรับแนะนำ.....	16
การแนะนำที่เหมาะสม.....	18
การประเมินผล.....	20
4 ผลลัพธ์การดำเนินงานวิจัย.....	23
การคัดกรองอาการเบื้องต้น.....	23
การวิเคราะห์ประมวลผลแนะนำ.....	26
5 สรุปการดำเนินงานวิจัย.....	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	31
ภาคผนวก.....	35
ภาคผนวก ก. ชื่อโรคและอาการภาษาอังกฤษ และไทย.....	36
ภาคผนวก ข. ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล.....	40
ภาคผนวก ค. คำสั่งโปรแกรมของงานวิจัย.....	57
ภาคผนวก ง. เอกสารประกอบการนำเสนองานวิจัย.....	76
ประวัติผู้วิจัย.....	100



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ตารางสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย.....	5
2.2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
3.1 ตารางสรุปการประยุกต์ใช้เครื่องมือ.....	22
4.1 ตารางสรุปค่า Confusion Matrix.....	29

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1	วิธีปฏิบัติทางเภสัชกรรมชุมชน..... 4
2.2	หลักการการทำงานของ Gradient boosting tree 10
3.1	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการเตรียมข้อมูลและการสร้าง model)..... 13
3.2	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการทดสอบระบบ)..... 14
3.3	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้น)..... 14
3.4	กระบวนการคัดกรองแจ้งเตือนอาการเบื้องต้น..... 15
3.5	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการวิเคราะห์ประมวลผล)..... 16
3.6	กระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล..... 17
3.7	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการแนะนำยาที่เหมาะสม)..... 18
3.8	กระบวนการแนะนำยาที่เหมาะสม..... 18
3.9	ตัวอย่างการแนะนำยา..... 19
3.10	ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการประเมินผล)..... 20
3.11	ตาราง Confusion Matrix..... 21
4.1	ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น..... 24
4.2	ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น (กรณีกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย)..... 24
4.3	ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย..... 25
4.4	ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น (กรณีไม่มีอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย)..... 25
4.5	ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลเมื่อเลือกกลุ่มอาการที่ไม่ต้องส่งต่อผู้ป่วย..... 26
4.6	ส่วนแสดงผลการแนะนำยา..... 27
4.7	ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำยาสำหรับ 1 อาการ..... 27
4.8	ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำกรณีห้ามใช้ยา..... 28
4.9	ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำยาสำหรับ 2 อาการ..... 28

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยปัญหาด้านสุขภาพของคนไทยมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นทั้งจากโรคประจำตัวและโรคเรื้อรังซึ่งประกอบด้วยโรคในกลุ่ม NCDs (Non-Communicable diseases) หรือกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง อาทิ โรคเบาหวาน, โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ, โรคถุงลมโป่งพอง, โรคมะเร็ง, โรคความดันโลหิตสูง, โรคอ้วนลงพุง โดยเป็นโรคที่เกิดได้จากปัจจัยต่างๆ ภายในร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลจากวิถีการใช้ชีวิตที่มีพฤติกรรมเสี่ยงจากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ ขาดการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารหวานมันเค็มจัด และการมีความเครียดสะสม [1] ที่ทำให้มีอัตราผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตสูงสุดจากผลสำรวจสุขภาพคนไทยปี 2565 [2] และข้อมูลสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยในตามกลุ่มโรค 10 อันดับแรกของกระทรวงสาธารณสุข [3] จึงทำให้จะต้องมีการรักษาโรคในกลุ่มดังกล่าวในจำนวนที่สูงขึ้นในแต่ละปี

ร้านขายยาโดยพื้นฐานนั้นจะเป็นการให้บริการตอบสนองต่อผู้มีอาการป่วยแบบพื้นฐานหรือสามารถดูแลตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องไปพบแพทย์ ซึ่งผู้ป่วยส่วนมากในกลุ่มโรคประจำตัวและโรคเรื้อรังจะต้องเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลเท่านั้น แต่ยังมีผู้ป่วยบางส่วนที่สามารถทำการรักษาได้เองตามอาการสำหรับโรคทั่วไปที่เกิดขึ้นได้บ่อยครั้งในชีวิตประจำวันด้วยยาสามัญประจำบ้านที่สามารถซื้อได้จากสถานจำหน่ายยาในชุมชนเพื่อบรรเทาอาการที่เกิดขึ้นในเบื้องต้นโดยไม่จำเป็นต้องได้รับคำวินิจฉัยจากสถานพยาบาลนั้นทำให้จำนวนของร้านขายยาแผนปัจจุบันมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยคิดเป็นมูลค่าการจำหน่ายยาผ่านร้านขายยา (OTC drug: Over The Counter) มีสัดส่วน 20% ของมูลค่าตลาดยาทั้งหมดจากช่องทางการจำหน่ายยาภายในประเทศเพื่อให้เพียงพอต่อการให้บริการกับผู้ป่วยพื้นฐานดังกล่าว ทั้งในรูปแบบร้านขายยาเดี่ยว (Stand-alone) และร้านขายยาสาขา (Chain store) ในรูปของแฟรนไชส์ (Franchise) ในเครือโรงพยาบาลหรือร้านสะดวกซื้อ ซึ่งมีจำนวนกว่า 80% ของร้านขายยาแผนปัจจุบันทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบร้านขายยาเดี่ยว (Stand-alone) [4] ทั้งนี้สถานจำหน่ายยาควรมีความตระหนักถึงความเหมาะสมของการจ่ายยาที่อาจก่อให้เกิดการแพ้ยา หรือเพิ่มความรุนแรงของโรคที่เป็นอยู่ได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาสนับสนุนในด้านการแพทย์ด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งการวิเคราะห์แนะนำวิธีการรักษา ยา และการดูแลสุขภาพ อาทิ ระบบที่ช่วยในการแนะนำการเปลี่ยนยาให้เหมาะสมกับโรค [5] หรือระบบในการให้คำแนะนำรายชื่อยาและขนาดของการใช้ยาจากการใช้ข้อมูลด้านสุขภาพหรือพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ปลอดภัยต่อโรคและลดเรื่องผลข้างเคียงของยา [6] ระบบที่ช่วยในการแนะนำวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยให้กับแพทย์ พร้อมช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการผู้ป่วย [7] รวมถึงยังมีระบบที่ช่วยแนะนำยาแผนโบราณได้แบบส่วนบุคคล [8] และระบบแนะนำยาจากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ยาโดยใช้ Machine Learning [9] เป็นต้น

จากข้อจำกัดในอดีตงานวิจัยนี้เสนอแนวคิดในการพัฒนาระบบของงานวิจัยนี้ในการจ่ายยาให้กับผู้ป่วยกลุ่มพื้นฐานของเภสัชกรสำหรับบรรเทาอาการ ด้วยการแนะนำการจ่ายยาและการห้ามใช้ยาสำหรับกรณีผู้มี 1 หรือ 2 อาการให้กับเภสัชกรในร้านขายยาโดยการวิเคราะห์ประมวลผล

ข้อมูลที่ได้จากการซักถามผู้ป่วยเบื้องต้น รวมถึงแจ้งเตือนผู้ป่วยในกลุ่มของอาการที่ควรได้รับการรักษาโดยสถานพยาบาลเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการคัดกรองแจ้งเตือนผู้ป่วยในกลุ่มของอาการที่ควรได้รับการรักษาโดยสถานพยาบาลเพื่อให้เกิดการรักษาที่ถูกต้องและทันท่วงทีจากการซักถามข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้น
2. เพื่อพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลสำหรับแนะนำยาที่เหมาะสมกับคุณลักษณะประจำตัวของผู้ป่วย เช่น โรคประจำตัว อาการ และการแพ้ยาของผู้ป่วยแต่ละราย เป็นต้น ให้กับเภสัชกรในร้านขายยาสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบการแนะนำยาและการห้ามใช้ยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 1 หรือ 2 อาการ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. เป็นการจ่ายยาให้กับกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการทั่วไปที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอย่างบ่อยครั้ง ซึ่งสามารถทำการรักษาได้เองโดยไม่ต้องไปสถานพยาบาล
2. ยาที่ระบบแนะนำจะครอบคลุมในส่วนกลุ่มยาสามัญประจำบ้านที่เป็นยาแผนปัจจุบันของประเทศไทยที่สามารถหาซื้อได้จากร้านขายยาเพื่อใช้สำหรับบรรเทาอาการของโรคทั่วไปและลดความเสี่ยงในความรุนแรงของโรค
3. เป็นการพัฒนาระบบที่ช่วยวิเคราะห์ประมวลผลและแนะนำยาที่เหมาะสมกับอาการและโรคประจำตัว หรือการแพ้ยา ให้แก่เภสัชกร รวมถึงช่วยคัดกรองแจ้งเตือนกลุ่มอาการที่ไม่สามารถรักษาได้เองโดยการซื้อยาจากสถานจำหน่ายยาของชุมชนโดยจะต้องทำการส่งตัวเพื่อไปรับการรักษาที่สถานพยาบาล [8] โดยมีรูปแบบผลลัพธ์เป็นการแนะนำยาและการห้ามใช้ยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 1 หรือ 2 อาการ
4. อาการของโรคที่ไม่สามารถรักษาได้เองต้องทำการรักษาที่สถานพยาบาลเท่านั้น และยาแผนปัจจุบันของต่างประเทศ (ยาที่ไม่มีการใช้ในประเทศไทย เนื่องจากยาแผนปัจจุบันที่ใช้กันทั่วไปคือยาจากต่างประเทศ แต่มีการใช้ในประเทศไทย) หรือยาแผนโบราณจะไม่อยู่ในขอบเขตของงานวิจัยนี้

บทที่ 2

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทฤษฎี หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์และยา วิธีการหรือเทคนิคที่ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และแนะนำ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการวิเคราะห์แนะนำด้านยา โดยสามารถอธิบายได้ดังรายละเอียดดังนี้

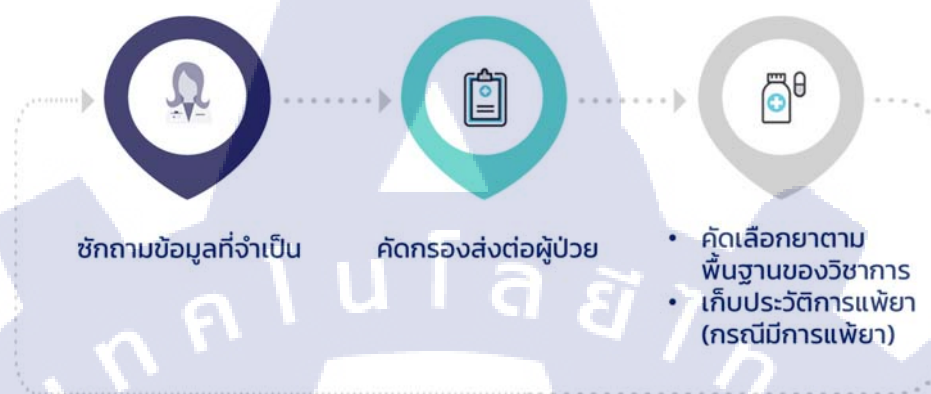
2.1 องค์ความรู้ ทฤษฎี หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

ในการแนะนำยาที่เหมาะสมให้กับเภสัชกรในร้านขายยานั้น จะต้องมีการศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับด้านยาและการแพทย์ทั้งโรคต่างๆ วิธีการรักษา ประเภทยา โดยงานวิจัยนี้ได้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้พื้นฐาน อาทิ การแนะนำวิธีการรักษาของจิตแพทย์และความสัมพันธ์ในการรับคำแนะนำของผู้ป่วย [10] ระบบเฝ้าระวังและวิเคราะห์ด้านการดูแลสุขภาพด้วยอุปกรณ์ IoT [11] การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคาดการณ์เรื่องการเข้ากันของยาหรือยากับอาหาร [12] ระบบแนะนำสำหรับการคาดการณ์การยับยั้งเอนไซม์ kinase ที่มีผลกับเซลล์มะเร็ง [13] โดยจากตัวอย่างงานวิจัยข้างต้นทำให้ทราบถึงการแนะนำด้านการแพทย์ สุขภาพ และยาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการให้คำแนะนำสำหรับงานวิจัยนี้ได้

ทั้งนี้ยังมีการศึกษาข้อมูลด้านอาการ ยา และโรคจากฐานข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพของเมดไทย (Medthai) ซึ่งประกอบด้วยการให้ข้อมูลด้านการแพทย์ โรคภัยไข้เจ็บ ความรู้เรื่องยา การออกกำลังกาย การมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แม่และเด็ก ศัลยกรรมความงาม และองค์ความรู้เรื่องสมุนไพรไทย โดยเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือมีหลักฐานวิทยาศาสตร์รองรับสำหรับประกอบการตัดสินใจรับการรักษาหรือรักษาตนเองซึ่งเป็นการจัดทำโดยทีมแพทย์และผู้เชี่ยวชาญมากประสบการณ์ ทั้งในส่วนของพยาบาล เภสัชกร และบุคลากรทางการแพทย์เฉพาะทาง ทั้งนี้จะเป็นการศึกษาในส่วนรายชื่อยา วิตามิน และเกลือแร่ สำหรับยาที่ใช้บ่อยในไทยประกอบด้วย พาราเซตามอล ไอบูโพรเฟน ทรามาดอล อะม็อกซิซิลลิน เซทิโรซีน นอร์ฟลอกซาซิน ไฮออสซีน โอมิเฟราโซล เพรดนิโซโลน เมโทรนิดาโซล ไดโคลฟีแนค คลอเฟนิรามีน ไดอะซีแพม อัลปราโซแลม ไดเมนไฮดริเนต ไฮดรอกซีซีน บรอมเฮกซีน [14] โดยรายละเอียดเนื้อหาของยาจะมีการอธิบายถึงสรรพคุณของยา ข้อควรระวังข้อห้ามในการใช้ยา วิธีและคำแนะนำในการใช้ยา รวมถึงผลข้างเคียงของยา เป็นต้น พร้อมทั้งการศึกษากลุ่มอาการที่จะต้องดำเนินการคัดกรองเพื่อส่งต่อผู้ป่วยประกอบด้วย อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินอาหาร หู ตา ระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ ระบบประสาท และอาการผิดปกติอื่นๆ หรืออาการติดเชื้อตามคู่มือ GPP (Good Pharmacy Practice) [15] เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างเงื่อนไขการวิเคราะห์ประมวลผลหรือการตัดสินใจสำหรับการแนะนำของระบบ

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิธีการปฏิบัติและการให้บริการของเภสัชกรในร้านขายยา โดยทางเภสัชกรจะต้องมีการซักถามข้อมูลที่จำเป็นของผู้รับบริการหรือผู้ป่วยเพื่อใช้พิจารณาในการคัดเลือดยาที่ปลอดภัยเหมาะสมให้กับผู้ป่วยตามหลักวิชาการและมาตรฐานของการประกอบวิชาชีพ

ทั้งนี้ในการกระบวนการซักถามเพื่อเลือกยานั้นจะต้องมีการสอบถามการแพ้ยาเพื่อทางเภสัชกรจะทำการจัดเก็บข้อมูลการแพ้ยาของผู้ป่วยไว้ รวมถึงมีกระบวนการคัดกรองอาการที่อยู่ในกลุ่มต้องส่งต่อสำหรับการรักษาที่โรงพยาบาลโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ [15] ซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการของเภสัชกรในปัจจุบันได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 วิธีปฏิบัติทางเภสัชกรรมชุมชน

โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของการซักถามข้อมูลที่สำคัญของผู้รับบริการหรือผู้ป่วยได้ดังนี้

1. ใครเป็นผู้ใช้ยา
2. ผู้ใช้ยามีโรคประจำตัว ตั้งครรภ์ หรือให้นมบุตรหรือไม่
3. ความจำเป็นที่ต้องการใช้/ซื้อยา/สาเหตุที่จะใช้ยา
4. อาการหรือความจำเป็นที่ต้องการใช้ยานั้น
5. เป็นมาตั้งแต่เมื่อใด นานเท่าไรมาแล้วที่มีอาการนั้นๆ
6. มีการรักษารวมถึงการใช้ยาก่อนหน้านี้เพื่อรักษาอาการที่เป็นนั้น
7. มีการใช้ยาอะไรบ้างเป็นประจำ/ยาโรคประจำตัว/ยาที่ใช้ในช่วงนี้
8. ผู้ที่จะใช้ยามีประวัติการแพ้ยา อาหาร หรือสิ่งอื่นใดหรือไม่

2.2 วิธีการหรือเทคนิคที่ใช้

สำหรับด้านวิธีการและเทคนิคที่ใช้สามารถแบ่งวิธีการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มการใช้ Rule-based ในการให้คำแนะนำด้านการแพทย์และสุขภาพ อาทิ ระบบแนะนำข้อมูลด้านสุขภาพแบบส่วนบุคคลด้วยการประยุกต์ใช้ recommendation system (RS) [16] การแนะนำข้อมูลผู้ป่วย ยา และข้อมูลการรักษาแบบส่วนบุคคลด้วยการใช้ RNNs, graph networks [17] กลุ่มการใช้ Decision tree ในการคาดการณ์การตอบสนองการรักษาหรือค่าใช้จ่าย อาทิ การคาดการณ์การตอบสนองของผู้ป่วยของ clinic สำหรับการรักษาด้วย Simulation model [18] การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและงบประมาณที่ส่งผลกระทบต่อ SNRIs ด้วย decision-tree model [19] การสร้างแผนที่คลื่นวิทยุภายในอาคารด้วย gradient boosting decision tree [20] หรือกลุ่มการให้คำแนะนำ

เรื่องยา อาทิ การคาดการณ์ยาใหม่ด้วยการแนะนำกระบวนการและปัญหาที่จะเกิดขึ้นด้วยการใช้ Pareto dominance and collaborative filtering [5] และกลุ่มวิธีการ Machine Learning ต่างๆ อาทิ การอธิบายวิธีการ machine learning แบบ server-based และ client-based ในรูปแบบต่างๆ และ applications ที่เกี่ยวข้อง [21] โดยสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย

ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การใช้ Rule-based ในการให้คำแนะนำด้านการแพทย์และสุขภาพ	A survey on semanticized and personalized health recommender systems	recommendation system (RS)	เป็นการแสดงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำข้อมูลด้านสุขภาพแบบส่วนบุคคล [16] (แนะนำวิธีการรักษาสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย)	
	Personalizing Medication Recommendation with a Graph-Based Approach	RNNs, graph networks	เป็นการแนะนำข้อมูลผู้ป่วย ยา และข้อมูลการรักษาแบบส่วนบุคคล [17] (แนะนำวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับโรค)	- MIMIC-III Datasets: AUC = 0.780, Recall = 0.753, Precision = 0.622, F1 = 0.681, Jaccard = 0.527 - PRIVATE Datasets: AUC = 0.719, Recall = 0.650, Precision = 0.632, F1 = 0.641, Jaccard = 0.540

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย (ต่อ)

ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การใช้ Decision tree ในการ คัดการณ์การตอบสนองการ รักษาหรือ ค่าใช้จ่าย	Genomics of NSCLC patients both affirm PD-L1 expression and predict their clinical responses to anti-PD-1 immunotherapy	Simulation model	เป็นการ คัดการณ์การตอบสนองผู้ป่วย ของ clinic สำหรับการ รักษา PD-1 และ PD-L1 [18] (แนะนำวิธีการ รักษาตามข้อมูล ประวัติของ ผู้ป่วย)	
	The Economic Impact of Introducing Serotonin-Noradrenaline Reuptake Inhibitors into the Brazilian National Drug Formulary: Cost-Effectiveness and Budget-Impact Analyses	decision-tree model	เป็นการ วิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายและ งบประมาณที่ ส่งผลกระทบต่อ SNRIs [19] (แสดงการ ประมาณการ ค่าใช้จ่ายของ ผู้ป่วยและการ วิเคราะห์ด้าน งบประมาณ)	SNRIs 78.1%, SSRIs 74.0%, TCAs 76.4% (หมายเหตุ: SNRIs (serotonin-noradrenaline (norepinephrine) reuptake inhibitors), SSRIs (selective serotonin reuptake inhibitors), TCAs (tricyclic antidepressants))

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย (ต่อ)

ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
	A comparative analysis of gradient boosting algorithms	XGBoost, LightGBM, CatBoost, random forests, gradient boosting	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ของ gradient boosting ประเภทต่างๆ [22]	ค่า Average AUC: T. XGB=0.73, D. RF=0.60, T. GB=0.65, T. LGB goss=0.55, T.Catord=0.60 (หมายเหตุ: tuned XGBoost (T. XGB), random forest with default hyper-parametrization (D. RF), tuned gradient boosting (T. GB), tuned GOSS LightGBM (T. LGB goss), tuned Ordered CatBoost (T. Cat ord))
	Construction of an indoor radio environment map using gradient boosting decision tree	gradient boosting decision tree	การสร้างแผนที่คลื่นวิทยุภายในอาคารด้วย gradient boosting decision tree [20]	

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปวิธีการหรือเทคนิคที่ใกล้เคียงกับวิธีการของงานวิจัย (ต่อ)

ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
			(สร้างแผนที่คลื่นวิทยุจากการตั้งค่าที่แตกต่างกัน)	
การให้คำแนะนำเรื่องยา	Realizing drug repositioning by adapting a recommendation system to handle the process	Pareto dominance and collaborative filtering	เป็นการคาดการณ์ยาใหม่ด้วยการแนะนำกระบวนการและปัญหาที่จะเกิดขึ้น [5] (แนะนำยาให้ตรงกับโรคที่ต้องทำการรักษา)	Precision = 0.4864, Recall = 0.0846, F1 = 0.1442, SPC = 0.9995, AUC-ROC = 0.5421 (หมายเหตุ: Area Under Curve - Receiver Operator Characteristic (AUC-ROC), sensitivity (recall), specificity (SPC))
วิธีการ Machine Learning ต่างๆ	From Server-Based to Client-Based Machine Learning: A Comprehensive Survey		เป็นการอธิบายวิธีการ machine learning แบบ server-based และ client-based ในรูปแบบต่างๆ และ applications ที่เกี่ยวข้อง [21]	

จากตารางที่ 2.1 สามารถนำวิธีการข้างต้นมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในการแนะนำยาที่เหมาะสมสำหรับเภสัชกรด้วยการใช้วิธีการของ Rule-based และ Gradient boosting tree สำหรับช่วยคัดกรองเบื้องต้นหรือวิเคราะห์ตัดสินใจ

อย่างไรก็ตามจากการอธิบายวิธีการ machine learning แบบ server-based และ client-based ในรูปแบบต่างๆ และ applications ที่เกี่ยวข้อง [21] นั้นสามารถอธิบายประเภทของ Machine learning ชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

1. Supervised learning เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอนเหมาะสำหรับกระบวนการที่ทราบผลลัพธ์ของข้อมูลอยู่แล้ว โดยจะต้องมีการใช้ข้อมูลในบางส่วนสำหรับ training data และส่วนที่นำกลับมาปรับปรุง (feedback) ซึ่งแบ่งเป็น

1.1 Regression เหมาะสำหรับการหาผลลัพธ์ที่เป็นตัวเลขแบบค่าต่อเนื่อง

1.2 Classification เป็นการแบ่งแยกประเภทโดยการกำหนดความน่าจะเป็นด้วยสัญลักษณ์ (label) และ feature ที่กำหนด เพื่อให้ model สามารถเรียนรู้จัดจำและแบ่งแยกได้

ทั้งนี้สามารถแสดงตัวอย่าง algorithm ดังนี้ SVM (Support Vector Machines) เป็นการสร้างเส้นแบ่ง (hyperplane) ขอบเขตการตัดสินใจเพื่อแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม หรือ Decision Trees ที่สามารถทำได้ทั้งการ Classification และ Regression ด้วยการสร้าง rule หรือ feature สำหรับการตัดสินใจในแต่ละกิ่งจนกระทั่งสามารถแสดงผลออกมาได้ ส่วน Gradient boosting trees เป็นการสอน model ด้วยข้อมูลที่ผิดพลาดจาก model ก่อนหน้าเพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเมื่อ train เรียบร้อยทุก model จะทำการ prediction ร่วมกัน

2. Unsupervised learning เป็นการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนซึ่งจะต้องนำเข้าข้อมูลเพื่อให้ระบบตรวจสอบหาแบบแผน (pattern) ของข้อมูล โดยที่ยังไม่ทราบผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นสามารถแบ่งได้เป็น

2.1 Clustering เป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันเอาไว้ด้วยกัน

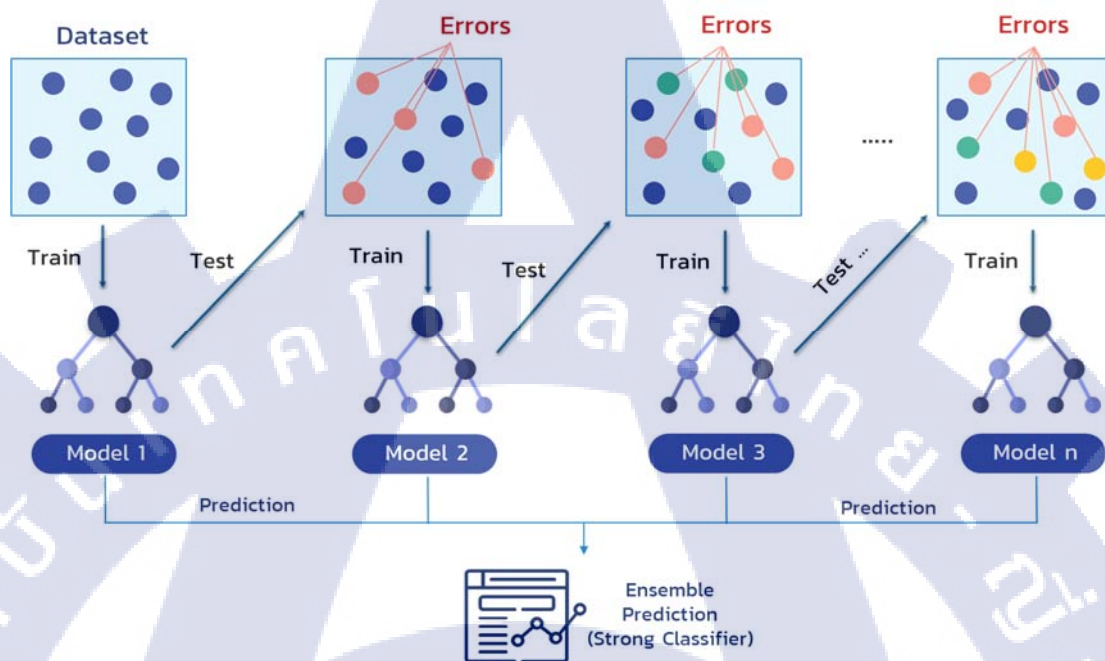
2.2 Non-clustering หรือ Dimensionality reduction เป็นการลดมิติของข้อมูลด้วยการปรับลดค่าตัวแปร อาทิ การเลือก feature เฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้อง หรือสร้าง feature ใหม่ที่สามารถครอบคลุมสิ่งที่ต้องการได้มากขึ้น ไม่ใช่เป็นการจัดกลุ่มข้อมูล

ทั้งนี้สามารถแสดงตัวอย่าง algorithm ดังนี้ K-Means clustering เป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มจำนวน k กลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกัน

3. Reinforcement learning เป็นการเรียนรู้เพื่อให้ระบบมีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ส่วนวิธีการของ Gradient boosting tree นั้นเป็นการสอน model ด้วยข้อมูลที่ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนจากการสอน model ก่อนหน้าแบบลูกโซ่แล้วจึงทำการ prediction ร่วมกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด โดย Gradient boosting tree ในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท อาทิ XGBoost ที่ประยุกต์ใช้หลากหลายวิธีการเข้าด้วยกันโดยการเพิ่มความเร็วในการ training ของ decision trees โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับเรื่องของความแม่นยำถูกต้อง (accuracy) รวมถึงมุ่งเน้นการลดการประมวลผลที่ซับซ้อนในการหา split ที่ดีที่สุด ส่วน LightGBM เป็น library เพิ่มเติมสำหรับการทำ gradient boosting โดยมุ่งเน้นการสร้าง algorithm ของการประมวลผลที่มี

ประสิทธิภาพ ส่วน CatBoost นั้นเป็นอีก library ของ gradient boosting ที่มุ่งเน้นเรื่องการลดการคาดการณ์แนวโน้ม (prediction) ระหว่างการ training ซึ่งสามารถแสดงกระบวนการทำงานของวิธีการของ Gradient boosting tree ได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของ Gradient boosting tree

จากสาเหตุข้างต้นทำให้พบว่าแต่ละวิธีการนั้นออกแบบมาสำหรับการใช้งานในจุดประสงค์ที่ต่างกันทำให้ในงานวิจัยนี้จึงได้มีการเลือกใช้วิธีการของ Gradient boosting tree แบบธรรมดา เนื่องจากการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised learning) ที่จะต้องทำการกำหนด feature สำหรับการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญและสามารถอธิบายที่มาของหลักการซึ่งการได้มาของผลลัพธ์ รวมถึงมีการเรียนรู้จากข้อมูลที่ผิดพลาดก่อนหน้านี้เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดกับงานวิจัยนี้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้มีการกล่าวถึงในเรื่ององค์ความรู้พื้นฐานและเทคนิควิธีการที่ใช้อ้างอิงสำหรับงานวิจัยในข้างต้น ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงงานวิจัยอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องใกล้เคียงในการแนะนำข้อมูลยาที่เหมาะสมทั้งในด้านความรู้เรื่องยา การแพทย์ และวิธีการแบบ Decision tree หรือ Rule-based อาทิ ระบบแนะนำยาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจสำหรับประกอบการตัดสินใจของ clinic [23] การแนะนำยาสมุนไพรที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละรายด้วยการประยุกต์ใช้ Ontology Modeling, Recommendation Rule Construction [8] ระบบแนะนำจัดลำดับเพื่อ

ช่วยผู้ป่วยหาตำแหน่งสำหรับการพบแพทย์ [24] การรวมระบบการให้เหตุผลสำหรับการทำระบบฐานองค์ความรู้ [25] ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเภทความเกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การให้คำแนะนำเรื่องการรักษา	Construction of a Non-Mutually Exclusive Decision Tree for Medication Recommendation of Chronic Heart Failure	decision tree, knowledge rules	ระบบสามารถแนะนำยาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจสำหรับประกอบการตัดสินใจของ clinic [23] (เป็นการแนะนำวิธีการรักษาสำหรับผู้ป่วยใหม่และผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษา)	
	The Personalized Traditional Medicine Recommendation System Using Ontology and Rule Inference Approach	Ontology Modeling, Recommendation Rule Construction	สามารถแนะนำยาสมุนไพรที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละราย [8] (เป็นการแนะนำยาสมุนไพรสำหรับการรักษาแบบ 1 โรคและหลายโรคขึ้นไป)	Precision = 87.21%, Recall = 91.46% F-measure = 89.29%, accuracy = 80.65%

ตารางที่ 2.2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ประเภทความ เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการ ทำงาน	ประสิทธิภาพ ของวิธีการ (Performance)
	An adaptive doctor-recommender system	analytic hierarchy process (AHP), Machine-learning recommendation อาทิ Collaborative filtering, Content-based filtering	ระบบแนะนำจัดลำดับเพื่อช่วยผู้ป่วยหาตำแหน่งสำหรับการพบแพทย์ [24] (เป็นการแนะนำรายชื่อแพทย์ให้เหมาะสมกับประวัติผู้ป่วย)	Precision = 61.25%, Recall = 73.26%, F-Measure = 65.45%
	A Combined Reasoning System for Knowledge Based Network Intrusion Detection	Knowledge Based System, Rule based reasoning (RBR), case based reasoning (CBR)	การรวมระบบการให้เหตุผลสำหรับการทำระบบฐานองค์ความรู้ [25] (เป็นการแสดงวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ไขแต่ละปัญหา)	F-Measure = 90.5%, Precision = 90%, Recall = 91%

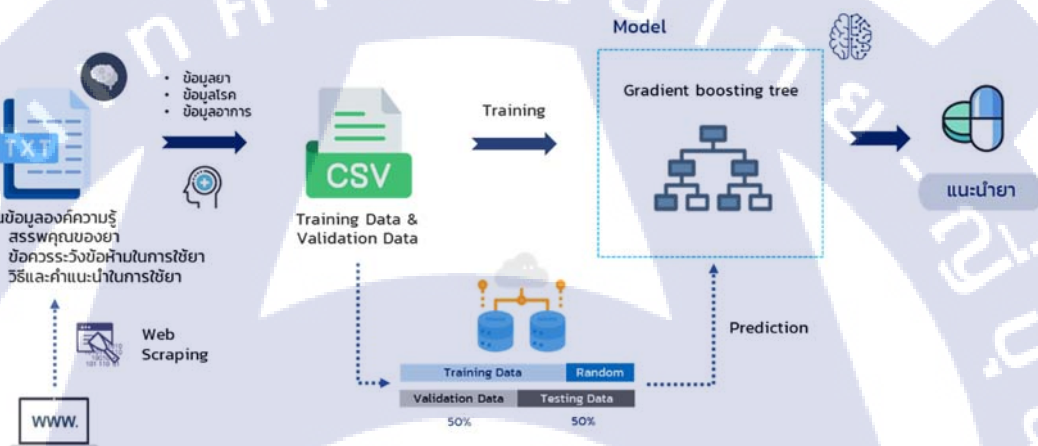
จากงานวิจัยข้างต้นจะพบว่าระบบปัจจุบันสามารถแนะนำข้อมูลยาที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละราย ทั้งยาสมุนไพร หรือวิธีในการรักษาด้วยตนเองหรือจาก clinic ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับจากระบบแบบผลลัพธ์เดียวเท่านั้น โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการและเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการแสดงผลหลายรูปแบบ อาทิ การแนะนำยาตามข้อมูลของผู้ป่วย การแนะนำการห้ามใช้ยา และการแนะนำยาหรือการห้ามใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่มี 2 อาการ เพื่อเป็นการแนะนำยาสำหรับเภสัชกรในการบรรเทาอาการของผู้ป่วยอาการพื้นฐานทั่วไปในร้านขายยา

บทที่ 3

ระเบียบและวิธีดำเนินการวิจัย

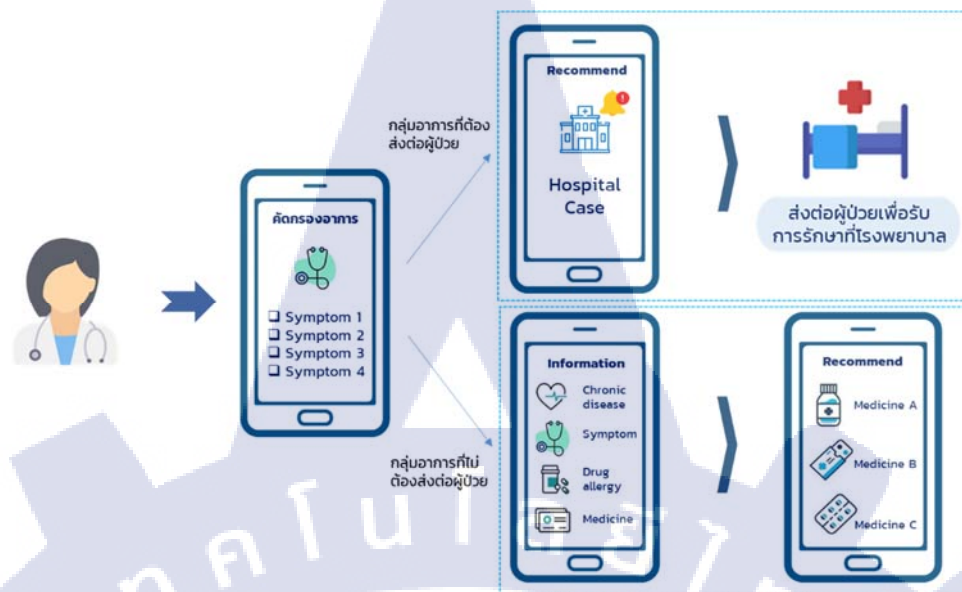
3.1 ภาพรวมของกระบวนการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลองค์ความรู้ตามเงื่อนไขเพื่อแนะนำการจ่ายยาสำหรับเภสัชกรในร้านขายยาในส่วนการเตรียมข้อมูลและการสร้าง model นั้นเริ่มจากการรวบรวมจัดทำฐานองค์ความรู้จากการประยุกต์ใช้ Web Scraping โดยประกอบด้วยข้อมูลสรรพคุณของยา ข้อควรระวังข้อห้ามในการใช้ยา หรือวิธีและคำแนะนำในการใช้ยาเพื่อดำเนินการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ CSV ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ของ model และการแนะนำของระบบได้ ซึ่งสามารถอธิบายภาพรวมของกระบวนการทำงานได้ดังรูปที่ 3.1



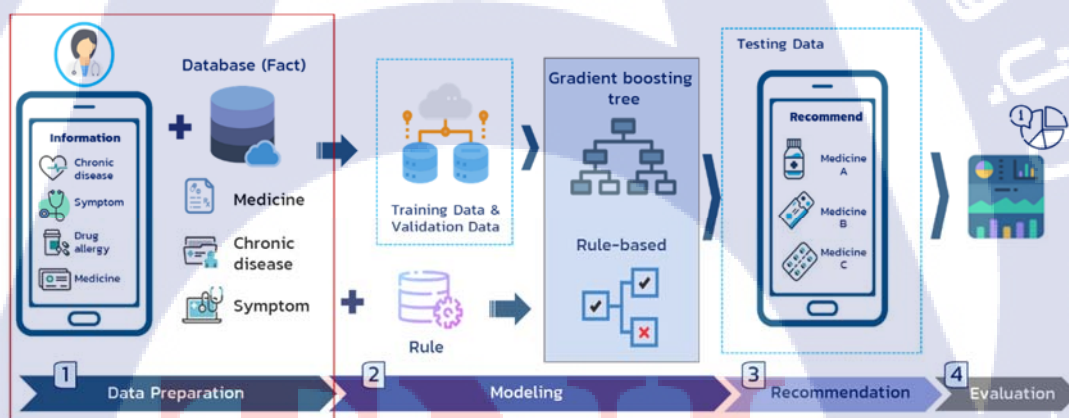
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการเตรียมข้อมูลและการสร้าง model)

สำหรับส่วนการทดสอบกระบวนการทำงานในภาพรวมนั้นเริ่มจากการที่ทางเภสัชกรทำการซักถามข้อมูลเบื้องต้นเพื่อทำการเก็บข้อมูลสำหรับใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยในกลุ่มของอาการที่ควรได้รับการรักษาโดยสถานพยาบาล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลอาการเบื้องต้นเพื่อแจ้งเตือนกลุ่มอาการที่ต้องทำการรักษาที่โรงพยาบาล นอกจากนี้เมื่อทำการคัดกรองอาการเบื้องต้นแล้วก็จะเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลด้วยข้อมูลเงื่อนไขและองค์ความรู้ที่กำหนดไว้จากการกรอกข้อมูลอาการ โรคประจำตัว ยาที่แพ้ และยาที่ใช้ประจำโดยเภสัชกร เพื่อให้ระบบทำการแนะนำยาที่เหมาะสมกับอาการและโรคประจำตัว หรือการแพ้ยาแก่เภสัชกรได้ พร้อมทั้งการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการทดสอบระบบ)

3.2 การคัดกรองอาการเบื้องต้น

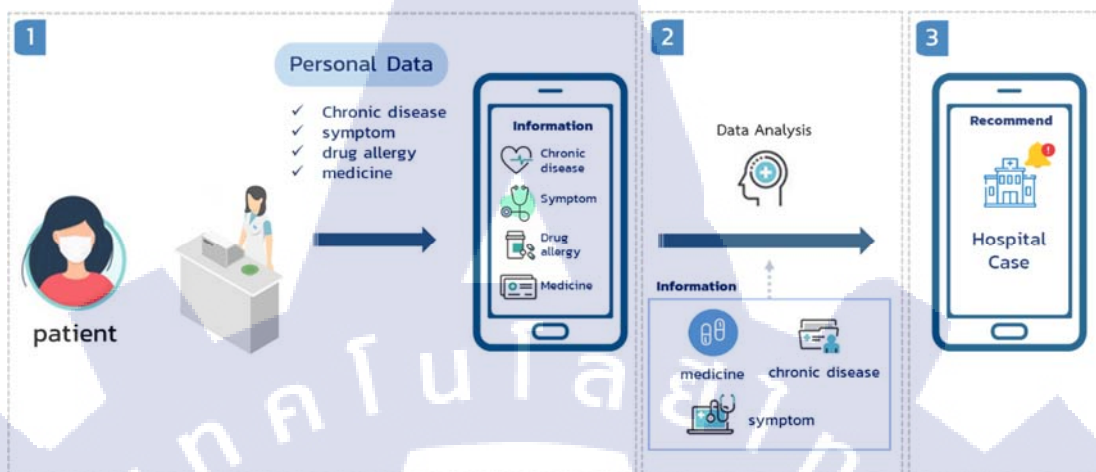


รูปที่ 3.3 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้น)

จากรูปที่ 3.3 จะเป็นส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้นซึ่งเป็นส่วนที่ 1 ของภาพรวมของกระบวนการทำงานทั้งหมด โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของกระบวนการ พร้อมแสดงได้ดังรูปที่ 3.4

1. เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากการซักถามข้อมูลของผู้ป่วยโดยเภสัชกรเพื่อใช้สำหรับคัดกรองอาการในกลุ่มที่ต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วยสำหรับรักษาที่โรงพยาบาล
2. เป็นการนำข้อมูลอาการเบื้องต้นมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลกลุ่มอาการตามคู่มือ GPP (Good Pharmacy Practice) [15]

3. เป็นการแจ้งเตือนผลการคัดกรองกลุ่มของอาการที่ควรได้รับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบข่ายงานของร้านขายยาให้กับเภสัชกร



รูปที่ 3.4 กระบวนการคัดกรองแจ้งเตือนอาการเบื้องต้น

ทั้งนี้กลุ่มอาการตามคู่มือ GPP (Good Pharmacy Practice) [15] ที่ใช้ในกระบวนการคัดกรองอาการเบื้องต้นประกอบด้วยอาการดังนี้

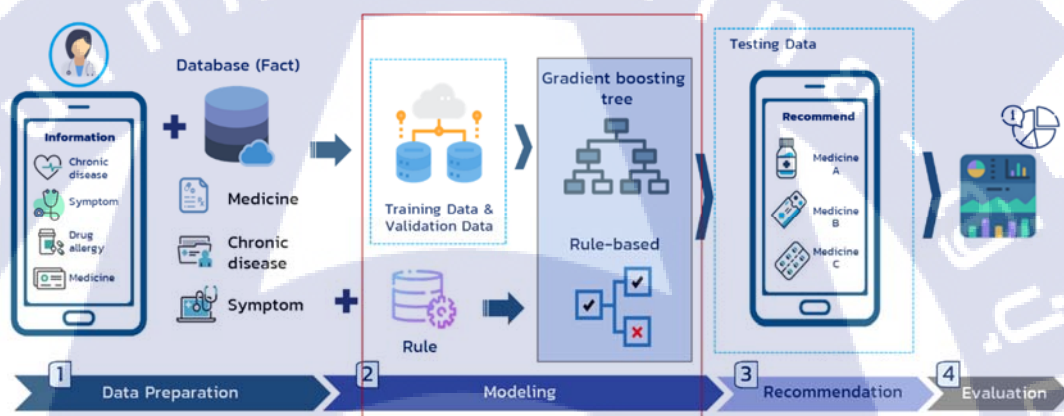
1. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ อาทิ ปวดบริเวณหน้าอกเวลาหายใจเข้า, หายใจสั้นและเร็ว, หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze), เสมหะมีเลือดปน, หวัดใจเต้นเร็วผิดปกติ, ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์, ไอเป็นเสียงไอรอน (whooping cough)
2. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด อาทิ ปวดเค้นหน้าอก, หวัดใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ, นอนราบไม่ได้, เหนื่อยง่ายผิดปกติ, หน้ามืด เป็นลมหลายครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ
3. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร อาทิ กลืนลำบาก, อาเจียนมีเลือดปน, อุจจาระมีเลือดปนในปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื้อรัง, อาเจียนรุนแรงร่วมกับถ่ายอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน, การคลำพบก้อนเนื้อในช่องท้อง, ตัวเหลืองตาเหลือง, น้ำหนักลดมากผิดปกติโดยไม่ทราบสาเหตุ, การขับถ่ายแปรปรวนจากปกติมาก เช่น ท้องร่วงสลับท้องผูก ท้องร่วงรุนแรง
4. อาการผิดปกติเกี่ยวกับหู อาทิ ปวดหูมาก, มีของเหลวไหลออกจากหู, หูหนวก ไม่ได้ยินเสียง หรือได้ยินเสียงน้อยลงจากปกติ, วิงเวียนศีรษะไม่ทราบสาเหตุ เดินเซ หรือไม่สามารถทรงตัวได้
5. อาการผิดปกติเกี่ยวกับตา อาทิ ตาแดงร่วมกับปวดตามาก ภาวะตาสู้แสงไม่ได้, ตาขาว หรือมองเห็นผิดปกติ เช่น มองเห็นภาพซ้อน มองเห็นวงแสงรอบวัตถุ
6. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ อาทิ ปัสสาวะไม่ออก, ปัสสาวะมีเลือดปน, ปัสสาวะแสบขัด ร่วมกับอาการปวดท้อง/สะโพก/หลัง, ปัสสาวะแสบขัดร่วมกับมีไข้, เลือดออกจากช่องคลอดขณะตั้งครรภ์, มีระดูผิดปกติ (ประจำเดือน)

7. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาท อาทิ ปวดศีรษะรุนแรง, การขา หรืออ่อนแรง ที่เกิดขึ้นฉับพลัน และ/หรือเป็นข้างใดข้างหนึ่งของร่างกาย เช่น แขน ขา ใบหน้า, การมองเห็นภาพ ผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน, การพูดไม่ชัด หน้าเบี้ยว บ่ากเบี้ยว ลิ้นเอียง พูดไม่ได้ไม่สามารถ ตอบสนองต่อคำพูดซึ่งเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน, อาการชัก

8. อาการผิดปกติอื่นๆ อาทิ โรคผิวหนังที่มีอาการรุนแรง เช่น สะเก็ดเงิน หรือเรื้อน กว้าง, คอแข็งร่วมกับมีไข้, อาเจียนเรื้อรัง, ซึม, ไม่ค่อยรู้สึกตัว ภาวะการรับรู้เกี่ยวกับ เวลา สถานที่ บุคคล ลดลง, หมดสติอย่างฉับพลัน ตัวเย็น

9. อาการติดเชื้ออื่นๆ อาทิ ไข้หวัดนก ไข้หวัดใหญ่ ไข้เลือดออก ไข้มาลาเรีย โรคมือเท้า ปากเปื่อย อาการแพ้ยา อาหาร สารพิษ

3.3 การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลสำหรับแนะนำ



รูปที่ 3.5 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการวิเคราะห์ประมวลผล)

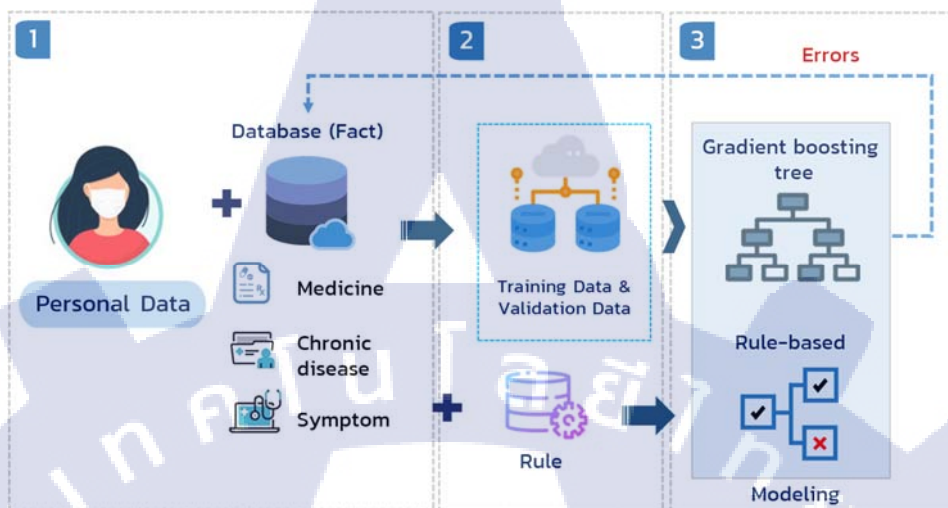
จากรูปที่ 3.5 จะเป็นส่วนกระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลเพื่อแนะนำยาที่เหมาะสมกับคุณลักษณะประจำตัวของผู้ป่วยซึ่งเป็นส่วนที่ 2 ของภาพรวมของกระบวนการทำงานทั้งหมด โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของกระบวนการ พร้อมแสดงได้ดังรูปที่ 3.6

1. เป็นการเตรียมข้อมูลสำหรับการทำ Training Data และ Validation Data ด้วยการสร้างฐานข้อมูลยา อาการ และโรค จากแหล่งข้อมูลองค์ความรู้ที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญให้อยู่ในรูปแบบเอกสาร CSV พร้อมการแปลงข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล

2. เป็นการสร้างข้อมูลเงื่อนไข (Rule) เพื่อใช้ในการสร้าง Model ในส่วนถัดไป พร้อมทั้งกระบวนการ Training Data และ Validation Data โดยทำการสร้างเงื่อนไขสำหรับให้ระบบทำการเรียนรู้มากกว่า 300 เงื่อนไข

3. เป็นการสร้าง Model แบบ Gradient boosting tree และ Rule-based จากข้อมูลในฐานข้อมูลและข้อมูลเงื่อนไข (Rule) ที่ได้ทำการ Training Data และ Validation Data เรียบร้อยแล้ว เพื่อวิเคราะห์ประมวลผลแบบ Data Analytic สำหรับการแนะนำข้อมูลยาที่เหมาะสม นอกจากนี้ในส่วนข้อมูลที่ผิดพลาดจากการประมวลผลจะถูกนำเข้าไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการ

Training Data ในการสร้าง Model แบบ Gradient boosting tree ครั้งถัดไป เพื่อลดข้อผิดพลาด และทำให้กระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลนั้นแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 3.6 กระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล

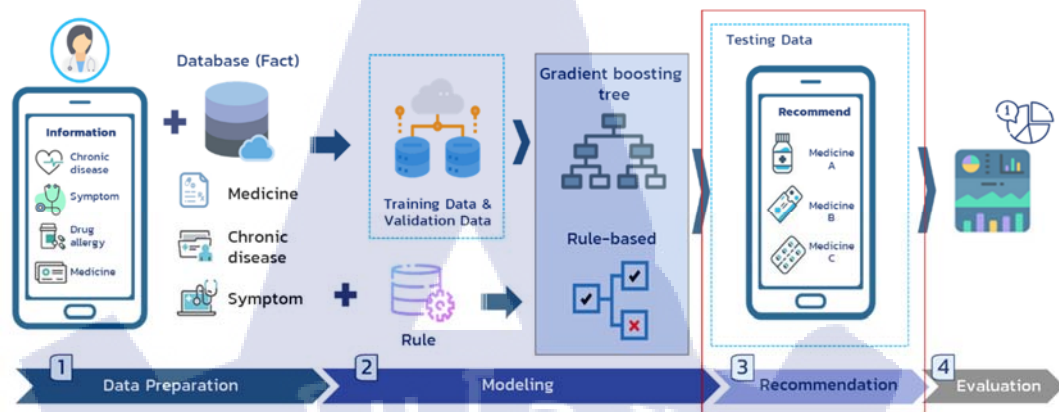
โดยขอบเขตของข้อมูลอาการ โรคประจำตัว ยาที่แพ้ หรือยาที่ใช้ประจำเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ของ Model ประกอบด้วยรายการข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลอาการ จำนวน 61 อาการ
2. ข้อมูลโรคประจำตัว จำนวน 17 โรค
3. ข้อมูลยาที่แพ้ จำนวน 7 ชนิด
4. ข้อมูลยาที่ใช้ประจำ จำนวน 14 ชนิด

(รายละเอียดของอาการและโรคสามารถแสดงตามภาคผนวก ก)

ทั้งนี้สำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลแบบ Data Analytic นั้นจะต้องมีการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม โดยเครื่องมือที่นิยมในการทำ Machine Learning ในปัจจุบัน อาทิ Scikit Learn, PyTorch, TensorFlow, Accors.Net, Microsoft Azure เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้เครื่องมือของ Scikit Learn มาประยุกต์ใช้สำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลเนื่องจากสามารถรองรับการใช้ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลาย รวมถึงมี library และ community สนับสนุนจำนวนมาก พร้อมทั้งมี Algorithms หรือ Features ที่รองรับการทำ Classification, Regression ในการสร้าง Model แบบ Gradient boosting tree หรือ Rule-based ได้

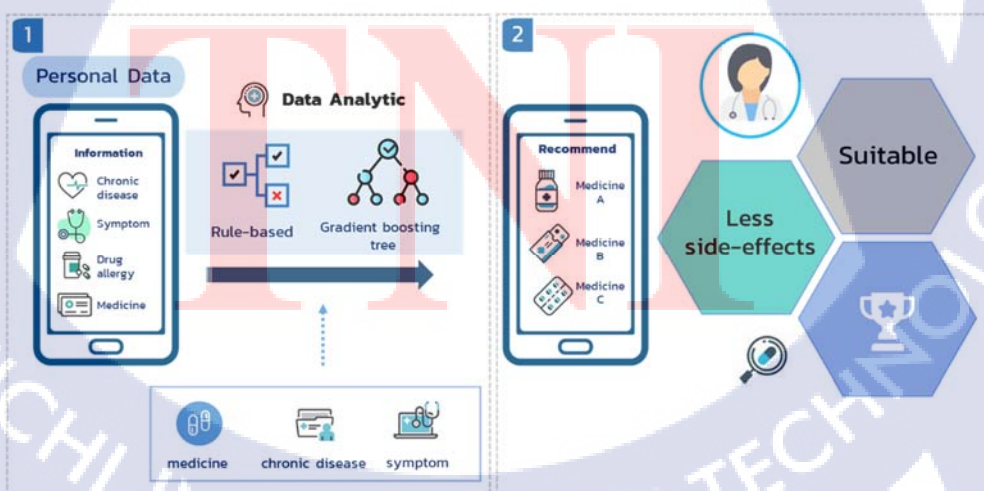
3.4 การแนะนำยาที่เหมาะสม



รูปที่ 3.7 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการแนะนำยาที่เหมาะสม)

จากรูปที่ 3.7 จะเป็นส่วนการแนะนำยาที่เหมาะสมซึ่งเป็นส่วนที่ 3 ของภาพรวมของกระบวนการทำงานทั้งหมด โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของกระบวนการแนะนำ พร้อมแสดงได้ดังรูปที่ 3.8

1. เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามเบื้องต้นโดยเภสัชกรไปเข้ากระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลสำหรับการแนะนำ
2. เป็นการแนะนำยาที่เหมาะสมกับคุณลักษณะประจำตัวของผู้ป่วย อาทิ โรคประจำตัว อาการ และการแพ้ยาของผู้ป่วยแต่ละรายเพื่อให้เภสัชกรสามารถแนะนำยาสำหรับประกอบการตัดสินใจของผู้ป่วยและสนับสนุนการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยาที่ทำการแนะนำจะครอบคลุมในส่วนกลุ่มยาสามัญประจำบ้านที่เป็นยาแผนปัจจุบันของประเทศไทยเพื่อใช้สำหรับบรรเทาอาการของโรคทั่วไปและลดความเสี่ยงในความรุนแรงของโรค



รูปที่ 3.8 กระบวนการแนะนำยาที่เหมาะสม

ทั้งนี้ในกระบวนการแนะนำยาสามารถแบ่งกรณีสำหรับการแนะนำตามจำนวนอาการโดยสามารถแบ่งกรณีได้ดังนี้

1. การแนะนำยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 1 อาการ ทั้งการแนะนำยาทั่วไปกับการแนะนำการห้ามใช้ยาซึ่งทางเภสัชกรจะต้องทำการแนะนำยาทดแทนเพื่อบรรเทาอาการให้สอดคล้องกับข้อมูลโรคประจำตัวของผู้ป่วย

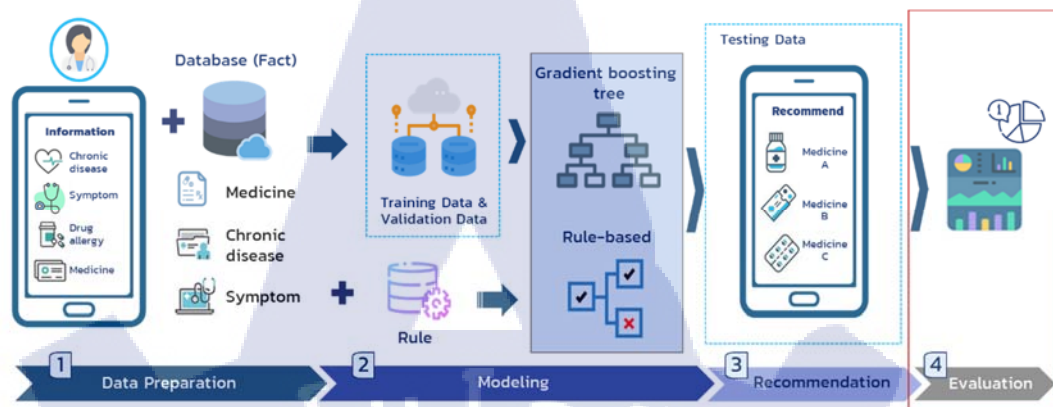
2. การแนะนำยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 2 อาการ ทั้งการแนะนำยาทั่วไปกับการแนะนำการห้ามใช้ยาให้ตรงกับข้อมูลโรคประจำตัว ยาที่แพ้ หรือยาที่ใช้ประจำ

จากกระบวนการแนะนำยาในข้างต้นเมื่อนำมาแสดงตัวอย่างของกระบวนการทำงานเมื่อใช้งานระบบทั้งหมดในสถานการณ์จำลองตั้งแต่การรับข้อมูลในเบื้องต้นในที่นี้ได้มีการรับข้อมูลโรคประจำตัวคือ โรคเกาต์ (Gout), อาการที่พบคือ ปวดข้อ, ประวัติการแพ้ยา NSAIDs, ยาที่ใช้ประจำคือ นาพรอกเซน (naproxen) เพื่อเข้ากระบวนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลและแนะนำยาที่เหมาะสมในที่นี้ได้มีการแนะนำ ยาโคชิซิน (colchicine) เป็นต้น โดยสามารถแสดงตัวอย่างกระบวนการแนะนำได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการแนะนำยา

3.5 การประเมินผล



รูปที่ 3.10 ภาพรวมของกระบวนการทำงาน (ส่วนการประเมินผล)

จากรูปที่ 3.10 จะเป็นส่วนการประเมินผลของกระบวนการซึ่งเป็นส่วนที่ 4 ของภาพรวมของกระบวนการทำงานทั้งหมด ตามที่ได้มีการกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการตั้งแต่การคัดกรองแจ้งเตือนกลุ่มของอาการที่ควรได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลในเบื้องต้น เพื่อทำการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลกับฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อาทิ เงื่อนไขและองค์ความรู้ เพื่อให้สามารถแนะนำยาที่เหมาะสมให้กับเภสัชกรสำหรับการให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยได้ โดยจากการประเมินผลการทดลองตามวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้นระบบสามารถที่จะคัดกรองอาการในเบื้องต้นได้ รวมถึงการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลสำหรับแนะนำยาที่เหมาะสมในการสนับสนุนการปฏิบัติงานของเภสัชกร ด้วยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ประมวลผลแบบ Data Analytic และการ Training Data และ Validation Data เพื่อสร้าง Model แบบ Gradient boosting tree และ Rule-based เพื่อให้สามารถลดข้อผิดพลาดและแนะนำได้อย่างแม่นยำมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบวิธีการของงานวิจัยที่สามารถแนะนำข้อมูลด้านการแพทย์ อาทิ ระบบแนะนำยาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจสำหรับประกอบการตัดสินใจของ clinic [23] หรือการแนะนำยาสมุนไพรที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละราย [8] พบว่าระบบปัจจุบันยังไม่สามารถลดข้อผิดพลาดของกระบวนการวิเคราะห์ได้จากการนำเอาข้อมูลที่ผิดพลาดจากการประมวลผลไปทำการ Training Data สำหรับการสร้าง Model เพื่อให้สามารถแนะนำข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ของ gradient boosting ประเภทต่างๆ จะพบว่าแต่ละวิธีการนั้นมีการทดลองบนปัจจัยที่แตกต่างกันทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากการทดลองจริงจึงเป็นสาเหตุของค่า Accuracy ที่เปลี่ยนไปได้ ดังนั้นค่า Accuracy ที่คาดหวังจากงานวิจัยนี้จะมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.65 ในการประเมินผลเบื้องต้น [22] โดยสามารถแสดงค่าตัวแปรจากการประยุกต์ใช้ Confusion Matrix ซึ่งประกอบด้วย True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) และ False Negative (FN) รวมถึงการแสดง classification metrics ที่ประกอบด้วย Accuracy, Precision, Recall, F1 score โดยเป็นค่าตัวแปรที่ใช้สำหรับประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการและสูตรการคำนวณได้ดังนี้

		Predicted	
		Negative (N) -	Positive (P) +
Actual	Negative -	True Negative (TN)	False Positive (FP) Type I Error
	Positive +	False Negative (FN) Type II Error	True Positive (TP)

รูปที่ 3.11 ตาราง Confusion Matrix [26]

1. Accuracy เป็นค่าความถูกต้องที่โมเดลทำนายได้ถูกต้องตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงต่อค่าทั้งหมด [9]

$$\text{Accuracy} = \frac{T_p + T_n}{T_p + T_n + F_p + F_n} \quad (1)$$

2. Precision เป็นค่าความแม่นยำที่โมเดลทำนายถูกต้องตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงต่อค่าที่โมเดลทำนายถูกและผิดสำหรับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่มที่พิจารณา [9]

$$\text{Precision} = \frac{T_p}{T_p + F_p} \quad (2)$$

3. Recall เป็นค่าความไว (Sensitivity) ที่โมเดลทำนายทายเป็นถูกต้องค่าที่โมเดลทำนายว่าถูกและผิดกับสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นจริงสำหรับกลุ่มที่พิจารณา [9]

$$\text{Recall} = \frac{T_p}{T_p + F_n} \quad (3)$$

4. F1 Score เป็นการนำค่า Precision และ Recall มาหาค่าเฉลี่ยแบบ harmonic mean ใช้เพื่อเป็น single metric สำหรับการวัดความสามารถของโมเดล [9]

$$\text{F1score} = 2 \times \left(\frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \right) \quad (4)$$

คำอธิบายนิยามของตัวแปร

T_p (True Positive) : เป็นข้อมูลที่ทำนายถูกต้องตรงกับข้อมูลจริงซึ่งเป็นเฉลย

T_n (True Negative) : เป็นข้อมูลที่ทำนายถูกต้องตรงกับข้อมูลจริงซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ไม่ได้

พิจารณา

F_p (False Positive) : เป็นข้อมูลที่ทำนายไม่ถูกต้องกับข้อมูลจริงซึ่งอยู่ในกลุ่มที่พิจารณา

F_n (False Negative) : เป็นข้อมูลที่ทำนายไม่ถูกต้องกับข้อมูลจริงซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ไม่ได้

พิจารณา

นอกจากนี้ยังสามารถสรุปเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนในกระบวนการต่างๆ สำหรับการแนะนำที่เหมาะสมได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปการประยุกต์ใช้เครื่องมือ

กระบวนการ	การประยุกต์ใช้เครื่องมือ
การคัดกรองอาการเบื้องต้น	- python-pdfbox เพื่อใช้ในการแปลงคู่มือ GPP ซึ่งเป็น PDF ให้เป็นรูปภาพนามสกุล .jpg - pytesseract (tesseract ocr) ใช้ในการดึงข้อความจากรูปภาพให้ออกมาเป็นข้อความนามสกุล .txt เพื่อให้ได้ข้อมูลอาการสำหรับคัดกรองส่งต่อผู้ป่วย
การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล	BeautifulSoup สำหรับใช้ในการทำ Web Scraping เพื่อดึงข้อมูลจาก website แล้วสกัดเฉพาะส่วนที่ต้องการเก็บไว้ในรูปแบบ textfile (นามสกุล .txt) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเรียนรู้ของ model

บทที่ 4

ผลลัพธ์การดำเนินงานวิจัย

จากระเบียบและวิธีการดำเนินงานวิจัยสำหรับการแจ้งเตือนกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อเพื่อรักษาที่โรงพยาบาล การสร้าง model สำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล และกระบวนการแนะนำที่เหมาะสม ในบทนี้เป็นการแสดงถึงผลลัพธ์จากการทดสอบระบบในกรณีต่างๆ ซึ่งงานวิจัยนี้พัฒนาโปรแกรมหลักและส่วนแสดงผลด้วย python โดยการแสดงผลจะประยุกต์ใช้ web framework ที่เรียกว่า Flask ในส่วน render template สำหรับการแสดงผลหน้า website ที่เป็นนามสกุล html จากไฟล์เตอร์ template พร้อมกับการส่งค่าตัวแปรที่เป็น context (ถ้ามี) ทั้งนี้ได้มีการสร้างหน้าแสดงผล 3 ส่วนสำหรับรองรับกระบวนการคัดกรองอาการเบื้องต้นและการวิเคราะห์ประมวลผลสำหรับการแนะนำประกอบด้วย ส่วนคัดกรองอาการเบื้องต้น ส่วนแสดงผลสำหรับกลุ่มที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย และส่วนสำหรับกรอกข้อมูลอาการ โรคประจำตัว ยาที่แพ้ ยาที่ใช้ประจำเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประมวลผล นอกจากนี้สามารถทดสอบโปรแกรมหลักที่เป็น python และการเปิด website ด้วยการกรอกในช่อง url ด้วย `http://localhost:8080` โดยสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

4.1 การคัดกรองอาการเบื้องต้น

เป็นการแสดงส่วนแสดงผลสำหรับการคัดกรองอาการเบื้องต้นและกลุ่มที่ต้องส่งต่อผู้ป่วยที่เป็นนามสกุล html ก่อนเข้าสู่ส่วนสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ประมวลผลแนะนำ ทั้งนี้เริ่มจากการแสดงหน้าสำหรับคัดกรองอาการเบื้องต้นด้วยการให้เก็ชกรเลือกกลุ่มอาการของผู้ป่วยซึ่งอาจอยู่ในกลุ่มที่ต้องส่งต่อหรือไม่ต้องทำการส่งต่อผู้ป่วย โดยถ้าอยู่ในกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อจะแสดงหน้าสำหรับแจ้งเตือนเพื่อให้ทางเก็ชกรดำเนินการส่งต่อผู้ป่วยสำหรับการรักษาที่โรงพยาบาล แต่ถ้าไม่อยู่ในกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อจะแสดงหน้าสำหรับให้เก็ชกรกรอกข้อมูลเพื่อให้ระบบประมวลผลเพื่อแนะนำที่เหมาะสม ซึ่งกระบวนการคัดกรองอาการเบื้องต้นเป็นการจัดเก็บข้อมูลจากการสอบถามอาการของผู้ป่วยโดยเก็ชกรเพื่อดำเนินการตรวจสอบกลุ่มอาการที่อยู่นอกเหนือขอบข่ายงานของร้านขายยาก่อนเข้าสู่ระบบการแนะนำสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 4.1

***** การคัดกรองอาการเบื้องต้น *****

☐ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ไตหนัก

- ปวดบริเวณหน้าอกเวลาหายใจเข้า
- หายใจสั้นและเร็ว
- หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze)
- เสมหะมีเลือดปน
- น้ำใจแน่นเร็วผิดปกติ
- ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์
- ไอเป็นเสียงโลกรั่น (whooping cough)

☐ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ไตหนัก

- ปวดเค้นหน้าอก
- หัวใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ
- นอนราบไม่ได้
- เท้าบวม
- เหนื่อยง่ายผิดปกติ
- หน้ามืด เป็นลมหลายครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ

☐ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ไตหนัก

- กลืนลำบาก
- อาเจียนมีเลือดปน
- อุจจาระมีเลือดปนในปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื้อรัง
- อาเจียนรุนแรงร่วมกับอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน
- การกลืนอาหารติดขัดในช่องท้อง
- ตัวเหลืองตาเหลือง
- น้ำหนักลดมากผิดปกติโดยไม่ทราบสาเหตุ

รูปที่ 4.1 ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น

จากรูปที่ 4.1 จะเป็นการแสดงหน้าจอส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้น โดยทางเภสัชกรสามารถทำการเลือกอาการผิดปกติประเภทต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยอาการผิดปกติดังนี้

1. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ
2. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด
3. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร
4. อาการผิดปกติเกี่ยวกับหู
5. อาการผิดปกติเกี่ยวกับตา
6. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ
7. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาท
8. อาการผิดปกติอื่นๆ
9. อาการติดเชื้ออื่นๆ

***** การคัดกรองอาการเบื้องต้น *****

☐ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ไตหนัก

- ปวดบริเวณหน้าอกเวลาหายใจเข้า
- หายใจสั้นและเร็ว
- หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze)
- เสมหะมีเลือดปน
- น้ำใจแน่นเร็วผิดปกติ
- ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์
- ไอเป็นเสียงโลกรั่น (whooping cough)

☒ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ไตหนัก

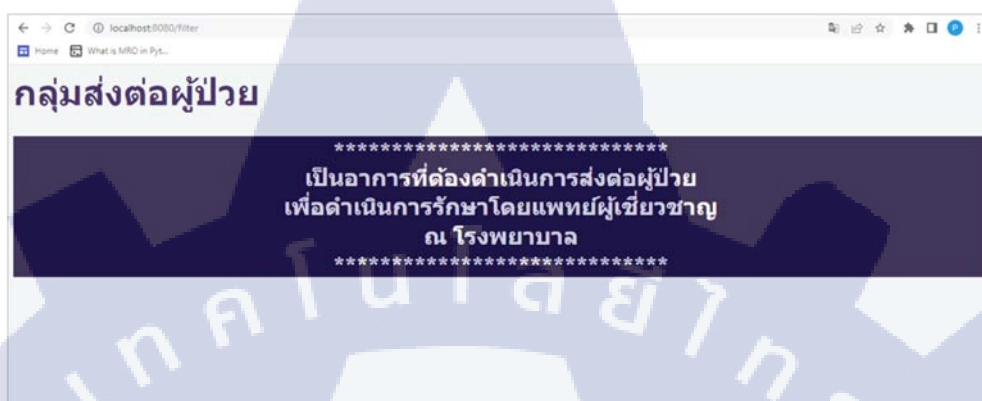
- ปวดเค้นหน้าอก
- หัวใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ
- นอนราบไม่ได้
- เท้าบวม
- เหนื่อยง่ายผิดปกติ
- หน้ามืด เป็นลมหลายครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ

☐ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ไตหนัก

- กลืนลำบาก
- อาเจียนมีเลือดปน
- อุจจาระมีเลือดปนในปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื้อรัง
- อาเจียนรุนแรงร่วมกับอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน
- การกลืนอาหารติดขัดในช่องท้อง

รูปที่ 4.2 ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น (กรณีกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย)

จากรูปที่ 4.2 จะเป็นการแสดงหน้าจอส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้นสำหรับกรณีที่ทางเภสัชกรได้ทำการสอบถามอาการผู้ป่วยแล้วอยู่ในกลุ่มอาการที่ต้องนำส่งผู้ป่วยเพื่อทำการรักษาที่โรงพยาบาล ซึ่งในที่นี้เภสัชกรสามารถเลือกอาการผิดปกติประเภทต่างๆ ตามข้อมูลที่ได้ดำเนินการสอบถามได้ โดยเมื่อดำเนินการเลือกเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการแสดงผลได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย

จากรูปที่ 4.3 จะเป็นการแสดงผลลัพธ์ของหน้าจอจากการเลือกอาการผิดปกติในข้างต้น โดยจะเป็นการแสดงผลของอาการที่อยู่ในกลุ่มที่ทางเภสัชกรจะต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อทำการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ณ โรงพยาบาล เนื่องจากเป็นอาการที่อยู่นอกเหนือขอบข่ายของร้านขายยาที่จะแนะนำหรือจ่ายยาที่เหมาะสมให้ได้

รูปที่ 4.4 ส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น (กรณีไม่มีอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย)

จากรูปที่ 4.4 จะเป็นการแสดงหน้าจอส่วนการคัดกรองอาการเบื้องต้นสำหรับกรณีที่ทางเภสัชกรได้ทำการสอบถามอาการผู้ป่วยแล้วไม่อยู่ในกลุ่มอาการที่ต้องนำส่งผู้ป่วยเพื่อทำการรักษาที่โรงพยาบาล ซึ่งในที่นี้เภสัชกรสามารถเลือกส่วนไม่มีอาการในกลุ่มข้างต้นเพื่อให้ระบบเข้าสู่ส่วนการเลือกข้อมูลสำหรับแนะนำยาในลำดับถัดไปโดยสามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ 4.5

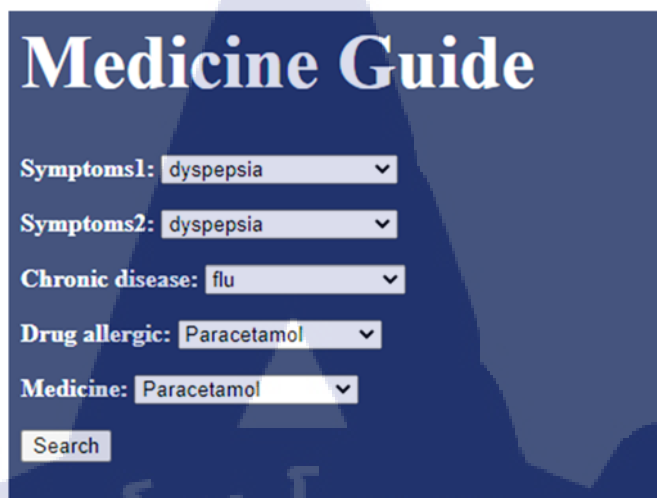
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8080/filter'. The page title is 'Medicine Guide'. Below the title, there are five dropdown menus labeled 'Symptoms1:', 'Symptoms2:', 'Chronic disease:', 'Drug allergic:', and 'Medicine:'. Each dropdown menu has 'dyspepsia' or 'Paracetamol' selected. At the bottom of the form is a 'Search' button.

รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลเมื่อเลือกกลุ่มอาการที่ไม่ต้องส่งต่อผู้ป่วย

จากรูปที่ 4.5 จะเป็นการแสดงผลลัพธ์หน้าจอจากการเลือกอาการที่ไม่อยู่ในกลุ่มที่ต้องส่งต่อเพื่อทำการรักษาที่โรงพยาบาลตามการเลือกในข้างต้น โดยในที่นี้จะเป็นการแสดงผลส่วนสำหรับการเลือกข้อมูลอาการ โรคประจำตัว ยาที่ใช้ประจำ หรือยาที่แพ้ตามข้อมูลที่ทางเภสัชกรได้ดำเนินการสอบถามผู้ป่วยเพื่อกรอกข้อมูลเข้าระบบสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลและแนะนำยาในส่วนถัดไป

4.2 การวิเคราะห์ประมวลผลแนะนำยา

จากการคัดกรองกลุ่มอาการในขั้นต้นซึ่งเป็นกรณีผู้ป่วยไม่มีอาการที่ต้องส่งต่อเพื่อทำการรักษาที่โรงพยาบาลเภสัชกรสามารถเข้ามาสู่การกรอกข้อมูลด้านอาการ โรคประจำตัว ยาที่แพ้ หรือยาที่ใช้ประจำ ซึ่งเมื่อระบบได้รับข้อมูลมาแล้วนั้นจะทำการแปลงข้อมูลให้เป็นรหัสที่ตรงกับข้อมูลที่ได้ encode ไว้ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ประมวลผลด้วย model ที่ได้เตรียมไว้ เมื่อระบบดำเนินการเรียบร้อยแล้วจะทำการแปลงข้อมูลผลลัพธ์ที่เป็นตัวเลขกลับให้กลายเป็นข้อมูลยาที่เป็นชนิดข้อความซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้ encode เพื่อแสดงผลลัพธ์ให้กับเภสัชกรด้วยรูปแบบ JSON ทั้งนี้ผลลัพธ์จะเป็นการแสดงผลการแนะนำยาหรือการห้ามใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่มีอาการเดียวหรือ 2 อาการ โดยสามารถแสดงได้รูปที่ 4.6



Medicine Guide

Symptoms1:

Symptoms2:

Chronic disease:

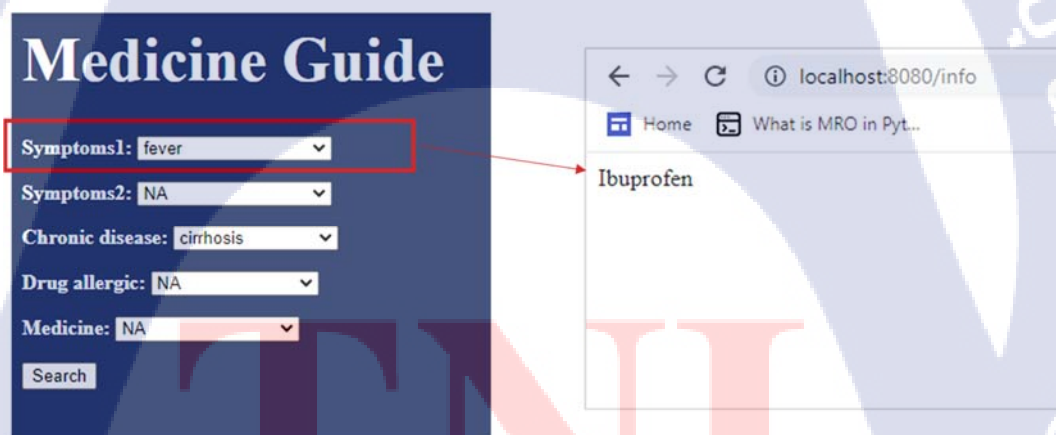
Drug allergic:

Medicine:

รูปที่ 4.6 ส่วนแสดงผลการแนะนำยา

จากรูปที่ 4.6 จะเป็นการแสดงส่วนแสดงผลหน้าจอการแนะนำยา โดยเก็ชชกรสามารถเลือกข้อมูลอาการ โรคประจำตัว ยาที่แพ้ หรือยาที่ใช้ประจำตามข้อมูลที่ได้ทำการสอบถามจากผู้ป่วยเข้าในระบบได้ ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ของหน้าจอแสดงผลแบ่งตามกรณีดังนี้

1. การแนะนำยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 1 อาการ



Medicine Guide

Symptoms1:

Symptoms2:

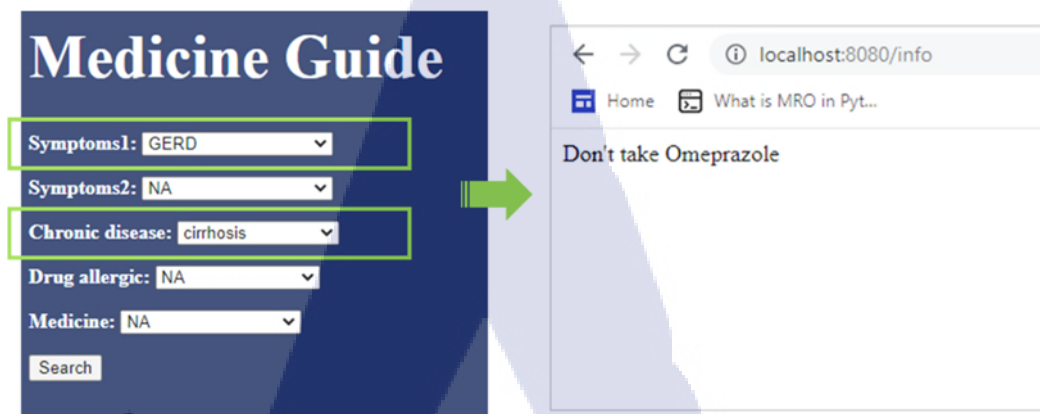
Chronic disease:

Drug allergic:

Medicine:

รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำยาสำหรับ 1 อาการ

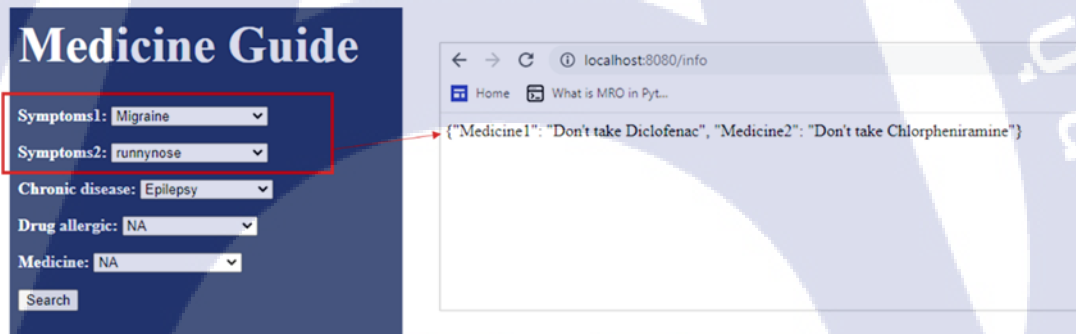
จากรูปที่ 4.7 จะเป็นการแสดงผลลัพธ์หน้าจอสำหรับการแนะนำยาจากการเลือกเพียง 1 อาการ โดยจากภาพเป็นการเลือกอาการไข้ (fever) และโรคตับ (cirrhosis) ระบบจะทำการวิเคราะห์และแนะนำยา Ibuprofen ออกมา



รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำกรณีห้ามใช้ยา

จากรูปที่ 4.8 จะเป็นการแสดงผลหน้าจอสำหรับการแนะนำการห้ามใช้ยาจากการเลือกเพียง 1 อาการ โดยจากภาพเป็นการเลือกอาการกรดไหลย้อน (GERD) และโรคตับ (cirrhosis) เป็นโรคประจำตัวระบบจะทำการวิเคราะห์และแนะนำถึงการห้ามใช้ยา Omeprazole ซึ่งทางเภสัชกรจะต้องหายาทดแทนเพื่อบรรเทาอาการกรดไหลย้อนที่ไม่ใช่ยา Omeprazole ให้กับผู้ป่วย

2. การแนะนำยาสำหรับกรณีที่มี 2 อาการ



รูปที่ 4.9 ผลลัพธ์ส่วนแสดงผลการแนะนำยาสำหรับ 2 อาการ

จากรูปที่ 4.9 จะเป็นการแสดงผลหน้าจอสำหรับการแนะนำยาจากการเลือก 2 อาการ โดยจากภาพเป็นการเลือกอาการไมเกรน (Migraine) และน้ำมูกไหล (runny nose) พร้อมโรคลมชัก (Epilepsy) เป็นโรคประจำตัวระบบจะทำการวิเคราะห์และแนะนำถึงการห้ามใช้ยา Diclofenac และ Chlorpheniramine ซึ่งทางเภสัชกรจะต้องหายาทดแทนเพื่อบรรเทาอาการไมเกรนและน้ำมูกไหลให้กับผู้ป่วยได้

นอกจากนี้ในการทดสอบระบบได้มีการสร้างเงื่อนไขสำหรับให้ระบบทำการเรียนรู้มากกว่า 300 เงื่อนไขจากฐานข้อมูลความรู้ด้านยาที่ได้จัดทำโดยแพทย์และผู้เชี่ยวชาญที่หลากหลายสำหรับการวิเคราะห์และแนะนำข้อมูลยา ทั้งนี้ผลสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบนั้นสามารถแสดงในตัวแปรต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปค่า Confusion Matrix

Scenario	Tp	Tn	Fp	Fn	Accuracy	Precision	Recall	F1 score
Scenario 1	176	323	53	29	0.86	0.77	0.86	0.80
Scenario 2	176	323	53	29	0.86	0.77	0.86	0.80
Scenario 3	176	323	53	29	0.86	0.77	0.86	0.80
ค่าเฉลี่ย	176	323	53	29	0.86	0.77	0.86	0.80

จากตารางที่ 4.1 เป็นการแสดงค่า Confusion Matrix โดยสามารถแสดงค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของระบบได้ดังนี้

1. ค่า accuracy rate อยู่ที่ประมาณ 86%
2. ค่า precision rate อยู่ที่ประมาณ 77%
3. ค่า recall rate อยู่ที่ประมาณ 86%
4. ค่า F1 score อยู่ที่ประมาณ 80%

บทที่ 5

สรุปการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการสำหรับแนะนำยาเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของเภสัชกรในร้านขายยาด้วยการประยุกต์ใช้ Rule-based และ Gradient boosting tree โดยเริ่มจากการคัดกรองอาการของผู้ป่วยเบื้องต้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการซักถามของเภสัชกรเพื่อตรวจสอบอาการที่อาจอยู่นอกเหนือขอบข่ายงานของร้านขายยาซึ่งจะต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อทำการรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสมโดยแพทย์และผู้เชี่ยวชาญ ณ โรงพยาบาลกับข้อมูลเงื่อนไข (Rule) ที่ได้จากคู่มือ GPP (Good Pharmacy Practice) ซึ่งประกอบด้วยอาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินอาหาร หู ตา ระบบสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ ระบบประสาท อาการผิดปกติอื่นๆ และอาการติดเชื้อ โดยการประยุกต์ใช้ OCR ในการดึงข้อความจากรูปภาพให้ออกมาเป็นข้อความแบบ text file ส่วนอาการที่อยู่นอกเหนือกลุ่มดังกล่าวจะเข้าไปในส่วนสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลอาการ โรคประจำตัว การแพ้ยา และยาที่ใช้ประจำเข้าสู่การวิเคราะห์ประมวลผลด้วย model แบบ Gradient boosting tree กับเงื่อนไขซึ่งได้จากการเตรียมข้อมูลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้วยการประยุกต์ใช้ Web Scraping ในการดึงข้อมูลจาก website เพื่อนำส่วนที่ต้องการเก็บไว้ในรูปแบบ textfile แล้วจึงนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาจัดทำในรูปแบบ CSV สำหรับใช้ในการ Training Data และ Validation Data เพื่อให้ระบบแนะนำถึงการให้ยาหรือการห้ามใช้ยาให้แก่เภสัชกรได้ ทั้งนี้ทางเภสัชกรสามารถเลือกข้อมูลอาการทั้งแบบ 1 หรือ 2 อาการ เพื่อให้ระบบทำการแนะนำและแสดงผลสำหรับทั้ง 2 กรณี นอกจากนี้ด้านการแสดงผลจะเป็นการประยุกต์ใช้ python ในส่วน web framework ที่เรียกว่า Flask ส่วนที่เป็น render template โดยการวัดประสิทธิภาพของระบบนั้นจะประกอบไปด้วยการวัดค่า accuracy, precision, recall และ F1 score ซึ่งมีค่าอยู่ที่ประมาณ 86%, 77%, 86% และ 80% ตามลำดับ

ทั้งนี้งานวิจัยยังมีส่วนที่ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพและวิธีการของระบบอีกหลายส่วน โดยในอนาคตควรมีการเพิ่มจำนวนข้อมูลองค์ความรู้และเงื่อนไขด้านยาเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ประมวลผลและแนะนำข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำครอบคลุมในหลากหลายกรณีจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จำนวนมากขึ้น รวมถึงการปรึกษาองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและการทดสอบระบบให้สามารถนำออกใช้งานจริงได้



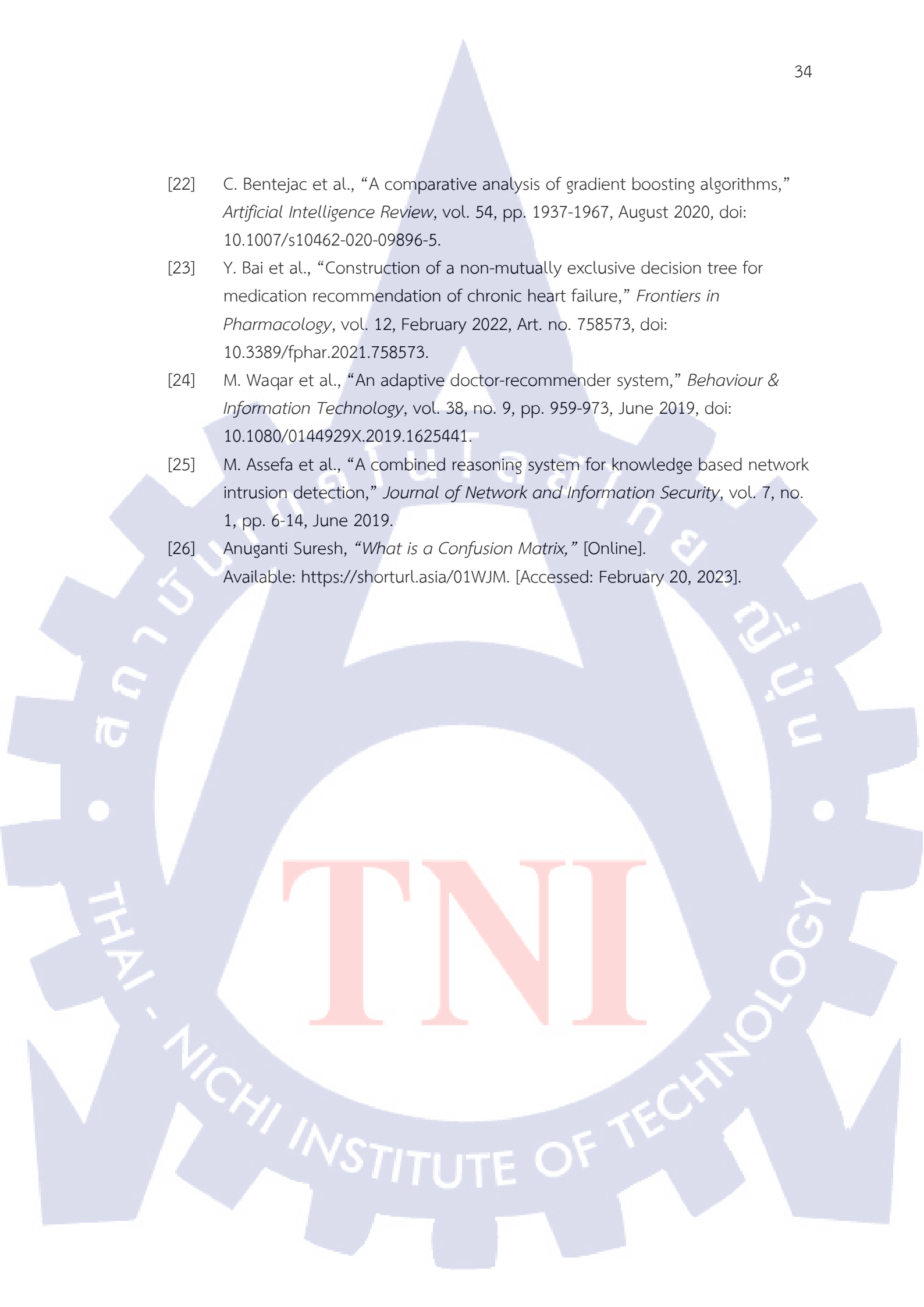
บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ, “กลุ่มโรค NCDs,” [Online]. Available: <https://shorturl.asia/gHY87>. [Accessed: 30 กรกฎาคม 2565].
- [2] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, *สุขภาพคนไทย 2565 : ครอบคลุมไทยในวิกฤตโควิด-1*, กรุงเทพฯ: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2565.
- [3] กระทรวงสาธารณสุข, “สาเหตุการป่วยของผู้ป่วยในตามกลุ่มโรค 10 อันดับแรก,” [Online]. Available: <https://shorturl.asia/snlOv>. [Accessed: 30 กรกฎาคม 2565].
- [4] Krungsri Research, “แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-66: อุตสาหกรรมยา,” [Online]. Available: <https://shorturl.asia/TpGQ0>. [Accessed: 30 กรกฎาคม 2565].
- [5] M. G. Ozsoy et al., “Realizing drug repositioning by adapting a recommendation system to handle the process,” *BMC Bioinformatics*, vol. 19, April 2018, Art. no. 136, doi: 10.1186/s12859-018-2142-1.
- [6] U. Bhimavarapu et al., “A fair and safe usage drug recommendation system in medical emergencies by a stacked ANN,” *Algorithms*, vol. 15, no. 6, pp. 186, May 2022, doi: 10.3390/a15060186.
- [7] J. G. D. Ochoa et al., “Medical recommender systems based on continuous-valued logic and multi-criteria decision operators, using interpretable neural networks,” *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 21, June 2021, Art. no. 186, doi: 10.1186/s12911-021-01553-3.
- [8] A. -n. Promkot et al., “The personalized traditional medicine recommendation system using ontology and rule inference approach,” *2019 IEEE 4th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS)*, Singapore, 23-25 February 2019, pp. 96-104, doi: 10.1109/CCOMS.2019.8821675.
- [9] S. Garg, “Drug recommendation system based on sentiment analysis of drug reviews using machine learning,” *2021 11th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)*, Noida, India, January 28-29, 2021, pp. 175-181, doi: 10.1109/Confluence51648.2021.9377188.
- [10] L. Thompson et al., “How psychiatrists recommend treatment and its relationship with patient uptake,” *Health Communication*, vol. 33, no. 11, pp. 1345-1354, August 2017, doi: 10.1080/10410236.2017.1350916.

- [11] E. T. Tan et al., “Health care monitoring system and analytics based on internet of things framework,” *IETE Journal of Research*, vol. 65, no. 5, pp. 653-660, April 2018, doi: 10.1080/03772063.2018.1447402.
- [12] J. Y. Ryua et al., “Deep learning improves prediction of drug–drug and drug–food interactions,” *PNAS*, vol. 115, no. 18, pp. 4304-4311, April 2018, doi: 10.1073/pnas.1803294115.
- [13] K. Koras et al., “Interpretable deep recommender system model for prediction of kinase inhibitor efficacy across cancer cell lines,” *Scientific Reports*, vol. 11, no. 1, August 2021, Art. no. 15993, doi: 10.1038/s41598-021-94564-z.
- [14] เมตไทย, “รายชื่อยา วิตามิน และเกลือแร่,” [Online]. Available: <https://shorturl.asia/rhbGj>. [Accessed: 30 กรกฎาคม 2565].
- [15] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, *Guideline to Achieve Mandatory GPP Regulation*, กรุงเทพฯ, 2558.
- [16] D. Çelik Ertugrul et al., “A survey on semanticized and personalized health recommender systems,” *Expert Systems*, vol. 37, no. 4, August 2020, doi: 10.1111/exsy.12519.
- [17] S. Bhoi et al., “Personalizing medication recommendation with a graph-based approach,” *ACM Transactions on Information Systems*, vol. 40, no. 3, pp. 1-23, November 2021, Art. no. 55, doi: 10.1145/3488668.
- [18] K. A. Brogden et al., “Genomics of NSCLC patients both affirm PD-L1 expression and predict their clinical responses to anti-PD-1 immunotherapy,” *BMC Cancer*, vol. 18, February 2018, Art. no. 225, doi: 10.1186/s12885-018-4134-y.
- [19] M. Machado et al., “The economic impact of introducing serotonin-noradrenaline reuptake inhibitors into the brazilian national drug formulary cost-effectiveness and budget-impact analyses,” *Pharmacoeconomics*, vol. 25, no. 11, pp. 979-90, November 2007, doi: 10.2165/00019053-200725110-00007.
- [20] S. I. Rufaida et al., “Construction of an indoor radio environment map using gradient boosting decision tree,” *Wireless Networks*, vol. 26, pp. 6215-6236, July 2020, doi: 10.1007/s11276-020-02428-7.
- [21] R. Gu et al., “From server-based to client-based machine learning: a comprehensive survey,” *ACM Computing Surveys*, vol. 54, no. 1, pp. 1-36, January 2021, Art. no. 6, doi: 10.1145/3424660.

- 
- [22] C. Bentejac et al., "A comparative analysis of gradient boosting algorithms," *Artificial Intelligence Review*, vol. 54, pp. 1937-1967, August 2020, doi: 10.1007/s10462-020-09896-5.
- [23] Y. Bai et al., "Construction of a non-mutually exclusive decision tree for medication recommendation of chronic heart failure," *Frontiers in Pharmacology*, vol. 12, February 2022, Art. no. 758573, doi: 10.3389/fphar.2021.758573.
- [24] M. Waqar et al., "An adaptive doctor-recommender system," *Behaviour & Information Technology*, vol. 38, no. 9, pp. 959-973, June 2019, doi: 10.1080/0144929X.2019.1625441.
- [25] M. Assefa et al., "A combined reasoning system for knowledge based network intrusion detection," *Journal of Network and Information Security*, vol. 7, no. 1, pp. 6-14, June 2019.
- [26] Anuganti Suresh, "What is a Confusion Matrix," [Online]. Available: <https://shorturl.asia/01WJM>. [Accessed: February 20, 2023].



ภาคผนวก

TNI



ตารางที่ ก.1 ชื่ออาการภาษาอังกฤษ และไทย

ชื่ออาการภาษาอังกฤษ	ชื่ออาการภาษาไทย
Dyspepsia	โรคกระเพาะอาหาร
Fever	ไข้ตัวร้อน
Allergic rhinitis	จมูกอักเสบจากภูมิแพ้/โรคแพ้อากาศ
Hay fever	ไข้ละอองฟาง
Urticaria	ผื่นคันและผิวหนังแดงที่เกิดจากผื่นลมพิษ
Colicky pain	ปวดเกร็งหรือบิดเกร็ง
Motion sickness	คลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน จากการเมารถ เมาเรือ หรือเมาเครื่องบิน
GERD	กรดไหลย้อน
Erosive esophagitis	หลอดอาหารอักเสบ
Ulcer	แผลในกระเพาะอาหาร
Zollinger-Ellison	กรดในกระเพาะอาหารมากเกินไป เช่น กลุ่มอาการโซลลิงเจอร์-เอลลิสัน
Neuralgia	ปวดประสาท
Diarrhea	ท้องเดิน ท้องเสีย หรืออุจจาระร่วง
Cystitis	กระเพาะปัสสาวะอักเสบ
Prostatitis	ต่อมลูกหมากอักเสบ
Pyelonephritis	กรวยไตอักเสบ
Cold	ไข้หวัด
Pharyngitis	คออักเสบ

Tonsillitis	ต่อมทอนซิลอักเสบ
Sinusitis	ไซนัสอักเสบ
Bronchitis	หลอดลมอักเสบ
Pneumonia	ปอดอักเสบ ปอดบวม
Croup	ครู่ปจากแบคทีเรีย
Actinomycosis	โรคแอคติโนมัยโคสิส
Typhoid fever	ไข้ไทฟอยด์
Urethritis	ท่อปัสสาวะอักเสบ
Salpingitis	ปีกมดลูกอักเสบ
Cellulitis	เนื้อเยื่อใต้ผิวหนังชั้นลึกอักเสบ
Infected wound	แผลอักเสบหรือแผลติดเชื้อ
Erysipelas	โรคไฟลามทุ่ง

ตารางที่ ก.1 ชื่ออาการภาษาอังกฤษ และไทย (ต่อ)

ชื่ออาการภาษาอังกฤษ	ชื่ออาการภาษาไทย
Lyme disease	โรคไลม์
Leptospirosis	โรคฉี่หนู หรือ โรคเลปโตสไปโรซิส
Pepticulcer	แผลเพ็ปติก
Anthrax	โรคแอนแทรกซ์
Bacterial endocarditis	เยื่อหัวใจอักเสบจากแบคทีเรีย
Meningitis	เยื่อหุ้มสมองอักเสบ
Endocarditis	เยื่อหัวใจอักเสบ
Osteomyelitis	โรคกระดูกติดเชื้อ
Peritonitis	เยื่อช่องท้องอักเสบ
Diverticulitis	ติ่งเนื้ออักเสบในลำไส้ใหญ่ ผ่นังลำไส้อักเสบ
Bacteremia	ภาวะเลือดมีแบคทีเรีย
Amebiasis	โรคบิดอะมีบา
Anaerobic bacteria	ติดเชื้อแบคทีเรียชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจน
Trichomoniasis	ติดเชื้อพยาธิทริโคโมแนสในช่องคลอด
Giardiasis	ท้องเดินจากเชื้อไกอาร์เดีย

Pain	ปวดที่มีอาการเล็กน้อยถึงปานกลาง เช่น ปวดศีรษะ ปวดฟัน ปวดกล้ามเนื้อ ปวดหลัง ปวดข้อ
Migraine	ปวดศีรษะไมเกรน
Dysmenorrhea	ปวดประจำเดือน
Rheumatoid arthritis	ข้ออักเสบรูมาตอยด์
Osteoarthritis	ข้อเสื่อมชนิดรุนแรง
Ankylosing spondylitis	ข้อสันหลังอักเสบเรื้อรัง
Gout	เกาต์ระยะเฉียบพลัน
Ureteric stone	นิ่วในท่อไต
Bursitis	อักเสบของถุงเล็ก ๆ ที่บรรจุน้ำไขข้อ
Tendinitis	เส้นเอ็นอักเสบ
Sprain	ข้อเคล็ดข้อแพลง
runny nose	อาการน้ำมูกไหล
Itch	อาการคัน
Allergy	โรคภูมิแพ้ เช่น ผื่นคันตามผิวหนัง
Cough	อาการไอ
Phlegm	มีเสมหะ

ตารางที่ ก.2 ชื่อโรคภาษาอังกฤษ และไทย

ชื่อโรคภาษาอังกฤษ	ชื่อโรคภาษาไทย
Kidney failure	โรคไต
Cirrhosis	ตับแข็ง
flu	โรคไข้หวัดใหญ่
Chickenpox	โรคอีสุกอีใส
Myasthenia gravis	โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงเอ็มจี
Porphyria	โรคพอร์ไฟเรีย
Phenylketonuria	โรคฟีนิลคีโตนูเรีย
Epilepsy	โรคลมชัก
Asthma	โรคหืด
Anemia	โรคโลหิตจาง

Stroke	โรคหลอดเลือดสมอง
Temporal arteritis	โรคหลอดเลือดขมับอักเสบ
Hypertension	โรคความดันโลหิตสูง
Heart disease	โรคหัวใจ
Diabetes	โรคเบาหวาน
Gastritis	โรคกระเพาะ
Galactosemia	โรคกาแลคโตซีเมีย



ภาคผนวก ข
ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล

TNI

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล

สำหรับการเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์ประมวลผลซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จาก website ประกอบด้วยข้อมูลอาการ จำนวน 61 อาการ ข้อมูลโรคประจำตัว จำนวน 17 โรค ข้อมูลยาที่แพ้ จำนวน 7 ชนิด ข้อมูลยาที่ใช้ประจำ จำนวน 14 ชนิด รวมมีกรณีสำหรับการเรียนรู้ของ model ทั้งหมด 358 กรณี โดยสามารถอธิบายได้ดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Dyspepsia	Sodiumbicarbo nate	NA	NA	sodiumbicarbo nate
Fever	Paracetamol	NA	NA	Paracetamol
Fever	NA	NA	kidneyfailure	Ibuprofen
Fever	NA	NA	Cirrhosis	Ibuprofen
fever	NA	Ibuprofen	NA	Paracetamol
fever	NA	Paracetamol	NA	Ibuprofen
fever	NA	NA	flu	Paracetamol
fever	NA	NA	chickenpox	Paracetamol
fever	Ibuprofen	NA	NA	Ibuprofen
Allergicrhinitis	NA	NA	NA	Cetirizine
Allergicrhinitis	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine
Allergicrhinitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Cetirizine
Allergicrhinitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Cetirizine
Hayfever	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorphenira mine	NA	Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorphenira mine	kidneyfailure	D_Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorphenira mine	Cirrhosis	D_Cetirizine
Urticaria	NA	NA	NA	Cetirizine
Urticaria	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine

Urticaria	NA	NA	kidneyfailure	D_Cetirizine
Urticaria	NA	NA	Cirrhosis	D_Cetirizine

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Colickypain	NA	NA	NA	Hyoscine
Colickypain	Hyoscine	NA	NA	Hyoscine
Colickypain	NA	NA	Myastheniagravis	D_Hyoscine
Colickypain	NA	NA	Porphyria	D_Hyoscine
Motionsickness	NA	NA	NA	Dimenhydrinate
Motionsickness	Dimenhydrinate	NA	NA	Dimenhydrinate
Motionsickness	NA	NA	Phenylketonuria	D_Dimenhydrinate
Motionsickness	NA	NA	Epilepsy	D_Dimenhydrinate
Motionsickness	NA	NA	Asthma	D_Dimenhydrinate
GERD	NA	NA	NA	Omeprazole
GERD	Omeprazole	NA	NA	Omeprazole
GERD	NA	NA	Cirrhosis	D_Omeprazole
Erosiveesophagitis	NA	NA	NA	Omeprazole
Erosiveesophagitis	Omeprazole	NA	NA	Omeprazole
Erosiveesophagitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Omeprazole
ulcer	NA	NA	NA	Omeprazole
ulcer	Omeprazole	NA	NA	Omeprazole

ulcer	NA	NA	Cirrhosis	D_Omeprazole
Zollinger-Ellison	NA	NA	NA	Omeprazole
Zollinger-Ellison	Omeprazole	NA	NA	Omeprazole
Zollinger-Ellison	NA	NA	Cirrhosis	D_Omeprazole
Neuralgia	NA	NA	NA	Tramadol
Neuralgia	Tramadol	NA	NA	Tramadol

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Neuralgia	NA	NA	Asthma	D_Trामadol
Neuralgia	NA	NA	Epilepsy	D_Trामadol
diarrhea	NA	NA	NA	Norfloxacin
diarrhea	Norfloxacin	NA	NA	Norfloxacin
diarrhea	NA	NA	kidneyfailure	D_Norfloxacin
diarrhea	NA	NA	Cirrhosis	D_Norfloxacin
Cystitis	Norfloxacin	NA	NA	Norfloxacin
Cystitis	NA	Amoxicillin	NA	Norfloxacin
Cystitis	NA	Amoxicillin	kidneyfailure	D_Norfloxacin
Cystitis	NA	Amoxicillin	Cirrhosis	D_Norfloxacin
Prostatitis	NA	NA	NA	Norfloxacin
Prostatitis	Norfloxacin	NA	NA	Norfloxacin
Prostatitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Norfloxacin
Prostatitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Norfloxacin
Pyelonephritis	Norfloxacin	NA	NA	Norfloxacin
Pyelonephritis	NA	Amoxicillin	NA	Norfloxacin
Pyelonephritis	NA	Amoxicillin	kidneyfailure	D_Norfloxacin
Pyelonephritis	NA	Amoxicillin	Cirrhosis	D_Norfloxacin
cold	NA	NA	NA	Amoxicillin
cold	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin

cold	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
cold	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
cold	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Pharyngitis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Pharyngitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Pharyngitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Pharyngitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Pharyngitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Tonsillitis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Tonsillitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Tonsillitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Tonsillitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Tonsillitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Sinusitis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Sinusitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Sinusitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Sinusitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Sinusitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Bronchitis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Bronchitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Bronchitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Bronchitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Bronchitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Pneumonia	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Pneumonia	NA	Metronidazole	NA	Amoxicillin

Pneumonia	NA	Metronidazole	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Pneumonia	NA	Metronidazole	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Pneumonia	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Croup	NA	NA	NA	Amoxicillin
Croup	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Croup	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Croup	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Croup	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Actinomycosis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Actinomycosis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Actinomycosis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Actinomycosis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Actinomycosis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Typhoidfever	NA	NA	NA	Amoxicillin
Typhoidfever	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Typhoidfever	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Typhoidfever	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Typhoidfever	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Pyelonephritis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Pyelonephritis	NA	Norfloxacin	NA	Amoxicillin
Pyelonephritis	NA	Norfloxacin	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Pyelonephritis	NA	Norfloxacin	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Pyelonephritis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Cystitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Cystitis	NA	Norfloxacin	NA	Amoxicillin
Cystitis	NA	Norfloxacin	kidneyfailure	D_Amoxicillin

Cystitis	NA	Norfloxacin	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Cystitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Urethritis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Urethritis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Urethritis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Urethritis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Urethritis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Salpingitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Salpingitis	NA	Metronidazole	NA	Amoxicillin
Salpingitis	NA	Metronidazole	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Salpingitis	NA	Metronidazole	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Salpingitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Cellulitis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Cellulitis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Cellulitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Cellulitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Cellulitis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Infectedwound	NA	NA	NA	Amoxicillin

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Infectedwound	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Infectedwound	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Infectedwound	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Infectedwound	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Erysipelas	NA	NA	NA	Amoxicillin

Erysipelas	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Erysipelas	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Erysipelas	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Erysipelas	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Lymedisease	NA	NA	NA	Amoxicillin
Lymedisease	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Lymedisease	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Lymedisease	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Lymedisease	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Leptospirosis	NA	NA	NA	Amoxicillin
Leptospirosis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Leptospirosis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Leptospirosis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Leptospirosis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Pepticulcer	NA	NA	NA	Amoxicillin
Pepticulcer	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Pepticulcer	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Pepticulcer	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Pepticulcer	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Anthrax	NA	NA	NA	Amoxicillin
Anthrax	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Anthrax	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Anthrax	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Anthrax	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Bacterialendocarditis	NA	NA	NA	Amoxicillin

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Bacterialendocarditis	Amoxicillin	NA	NA	Amoxicillin
Bacterialendocarditis	NA	NA	kidneyfailure	D_Amoxicillin
Bacterialendocarditis	NA	NA	Cirrhosis	D_Amoxicillin
Bacterialendocarditis	NA	NA	Asthma	D_Amoxicillin
Meningitis	NA	NA	NA	Metronidazole
Meningitis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Meningitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Meningitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Meningitis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Endocarditis	NA	NA	NA	Metronidazole
Endocarditis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Endocarditis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Endocarditis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Endocarditis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Pneumonia	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Pneumonia	NA	Amoxicillin	NA	Metronidazole
Pneumonia	NA	Amoxicillin	kidneyfailure	D_Metronidazole

Pneumonia	NA	Amoxicillin	Cirrhosis	D_Metronidazole
Pneumonia	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Osteomyelitis	NA	NA	NA	Metronidazole
Osteomyelitis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Osteomyelitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Osteomyelitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Osteomyelitis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Peritonitis	NA	NA	NA	Metronidazole
Peritonitis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Peritonitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Peritonitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Peritonitis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Diverticulitis	NA	NA	NA	Metronidazole
Diverticulitis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Diverticulitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Diverticulitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole

Diverticulitis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Bacteremia	NA	NA	NA	Metronidazole
Bacteremia	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Bacteremia	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Bacteremia	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Bacteremia	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Amebiasis	NA	NA	NA	Metronidazole

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Amebiasis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Amebiasis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Amebiasis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Amebiasis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Anaerobicbacteria	NA	NA	NA	Metronidazole
Anaerobicbacteria	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Anaerobicbacteria	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Anaerobicbacteria	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Anaerobicbacteria	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Trichomoniasis	NA	NA	NA	Metronidazole

Trichomoniasis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Trichomoniasis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Trichomoniasis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Trichomoniasis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Giardiasis	NA	NA	NA	Metronidazole
Giardiasis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole
Giardiasis	NA	NA	kidneyfailure	D_Metronidazole
Giardiasis	NA	NA	Cirrhosis	D_Metronidazole
Giardiasis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Salpingitis	Metronidazole	NA	NA	Metronidazole

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Salpingitis	NA	Amoxicillin	NA	Metronidazole
Salpingitis	NA	Amoxicillin	kidneyfailure	D_Metronidazole
Salpingitis	NA	Amoxicillin	Cirrhosis	D_Metronidazole
Salpingitis	NA	NA	Anemia	D_Metronidazole
Pain	NA	NA	NA	Diclofenac
Pain	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Pain	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Pain	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Pain	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac

Pain	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Pain	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Migraine	NA	NA	NA	Diclofenac
Migraine	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Migraine	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Migraine	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Migraine	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Migraine	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Migraine	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	NA	Diclofenac
Dysmenorrhea	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Dysmenorrhea	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Rheumatoidarth ritis	NA	NA	NA	Diclofenac
Rheumatoidarth ritis	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Rheumatoidarth ritis	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Rheumatoidarth ritis	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac

Rheumatoidarth ritis	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Rheumatoidarth ritis	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Rheumatoidarth ritis	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	NA	Diclofenac
Osteoarthritis	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Osteoarthritis	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Ankylosingspon dylitis	NA	NA	NA	Diclofenac
Ankylosingspon dylitis	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Ankylosingspon dylitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Ankylosingspon dylitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Ankylosingspon dylitis	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Ankylosingspon dylitis	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac

Ankylosingspondylitis	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Gout	NA	NA	NA	Diclofenac
Gout	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Gout	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Gout	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Gout	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Gout	NA	NA	Temporalarteritis	D_Diclofenac
Gout	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	NA	Diclofenac
Uretericstone	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	Temporalarteritis	D_Diclofenac
Uretericstone	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Bursitis	NA	NA	NA	Diclofenac
Bursitis	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Bursitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Bursitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Bursitis	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Bursitis	NA	NA	Temporalarteritis	D_Diclofenac
Bursitis	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Tendinitis	NA	NA	NA	Diclofenac
Tendinitis	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Tendinitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Tendinitis	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac

Tendinitis	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
------------	----	----	--------	--------------

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
Tendinitis	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Tendinitis	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Sprain	NA	NA	NA	Diclofenac
Sprain	Diclofenac	NA	NA	Diclofenac
Sprain	NA	NA	kidneyfailure	D_Diclofenac
Sprain	NA	NA	Cirrhosis	D_Diclofenac
Sprain	NA	NA	Stroke	D_Diclofenac
Sprain	NA	NA	Temporalart eritis	D_Diclofenac
Sprain	NA	NA	Epilepsy	D_Diclofenac
Hayfever	Chlorpheniram ine	NA	NA	Chlorphenirami ne
Hayfever	NA	Cetirizine	NA	Chlorphenirami ne
Hayfever	NA	Cetirizine	kidneyfailure	D_Chlorphenira mine
Hayfever	NA	Cetirizine	Cirrhosis	D_Chlorphenira mine
Hayfever	NA	NA	Epilepsy	D_Chlorphenira mine
Hayfever	NA	NA	Asthma	D_Chlorphenira mine
Hayfever	NA	NA	Hypertension	D_Chlorphenira mine
Hayfever	NA	NA	Heartdisease	D_Chlorphenira mine

Hayfever	NA	NA	Diabetes	D_Chlorpheniramine
Hayfever	NA	NA	Gastritis	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	NA	Chlorpheniramine

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
runnynose	Chlorpheniramine	NA	NA	Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	kidneyfailure	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Cirrhosis	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Epilepsy	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Asthma	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Hypertension	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Heartdisease	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Diabetes	D_Chlorpheniramine
runnynose	NA	NA	Gastritis	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	NA	Chlorpheniramine
itch	Chlorpheniramine	NA	NA	Chlorpheniramine

itch	NA	NA	kidneyfailure	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Cirrhosis	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Epilepsy	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Asthma	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Hypertension	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Heartdisease	D_Chlorpheniramine

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
itch	NA	NA	Diabetes	D_Chlorpheniramine
itch	NA	NA	Gastritis	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	NA	Chlorpheniramine
Allergy	Chlorpheniramine	NA	NA	Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	kidneyfailure	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Cirrhosis	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Epilepsy	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Asthma	D_Chlorpheniramine

Allergy	NA	NA	Hypertension	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Heartdisease	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Diabetes	D_Chlorpheniramine
Allergy	NA	NA	Gastritis	D_Chlorpheniramine
cough	NA	NA	NA	Bromhexine
cough	Bromhexine	NA	NA	Bromhexine
cough	NA	NA	Gastritis	D_Bromhexine
cough	NA	NA	Asthma	D_Bromhexine
cough	NA	NA	kidneyfailure	D_Bromhexine
cough	NA	NA	Cirrhosis	D_Bromhexine
cough	NA	NA	Galactosemia	D_Bromhexine
phlegm	NA	NA	NA	Bromhexine

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล (ต่อ)

Symptom	Medicine	Allergic	Disease	Output
phlegm	Bromhexine	NA	NA	Bromhexine
phlegm	NA	NA	Gastritis	D_Bromhexine
phlegm	NA	NA	Asthma	D_Bromhexine
phlegm	NA	NA	kidneyfailure	D_Bromhexine
phlegm	NA	NA	Cirrhosis	D_Bromhexine
phlegm	NA	NA	Galactosemia	D_Bromhexine



ภาคผนวก ค
คำสั่งโปรแกรมของงานวิจัย

คำสั่งโปรแกรมของงานวิจัย

1. คำสั่งการวิเคราะห์ประมวลผลแนะนำข้อมูล แสดงรายละเอียดดังนี้
from sklearn.ensemble import GradientBoostingClassifier
import pandas as pd

```

import category_encoders as ce
import warnings
warnings.filterwarnings("ignore")

from flask import Flask, render_template, request
app = Flask(__name__)

traindata = pd.read_csv('traindata3.csv')
encoder = ce.OrdinalEncoder(cols=['symptom', 'medicine', 'allergic', 'disease', 'output'])
traindataen = encoder.fit_transform(traindata)
X_train=traindataen.drop('output', axis=1)
y_train=traindataen['output']
gbc=GradientBoostingClassifier(n_estimators=200,learning_rate=0.05,random_state=100,max_features=4 )
gbc.fit(X_train, y_train)

GradientBoostingClassifier(criterion='friedman_mse', init=None,
                           learning_rate=0.05, loss='deviance', max_depth=6,
                           max_features=4, max_leaf_nodes=None,
                           min_impurity_decrease=0.0,
                           min_samples_leaf=1, min_samples_split=2,
                           min_weight_fraction_leaf=0.0, n_estimators=200,
                           n_iter_no_change=None,
                           random_state=100, subsample=1.0, tol=0.0001,
                           validation_fraction=0.1, verbose=0,
                           warm_start=False)

@app.route('/')
def index():
    return render_template('filtercase.html')

```



```

import json

@app.route('/filter', methods=['POST'])
def filter():
    case = request.form.get('case')
    if case == "NA":
        return render_template('GUI8.html')
    else:
        return render_template('Hospital.html')

@app.route('/info', methods=['POST'])
def info():
    symptom1 = request.form.get('symptom1')
    symptom2 = request.form.get('symptom2')
    disease = request.form.get('disease')
    allergic = request.form.get('allergic')
    medicine = request.form.get('medicine')

    if symptom1 != None:
        if symptom1 == "dyspepsia": a1=1
        if symptom1 == "fever": a1=2
        if symptom1 == "allergicrhinitis": a1=3
        if symptom1 == "hayfever": a1=4
        if symptom1 == "urticaria": a1=5
        if symptom1 == "colickypain": a1=6
        if symptom1 == "motionsickness": a1=7
        if symptom1 == "GERD": a1=8
        if symptom1 == "erosiveesophagitis": a1=9
        if symptom1 == "ulcer": a1=10
        if symptom1 == "zollingerellison": a1=11
        if symptom1 == "neuralgia": a1=12

```

The background of the slide features a large, light blue watermark of the NITTECH logo. The logo consists of a gear-like circular shape with the text 'NITTECH' and 'NICHOLSON INSTITUTE OF TECHNOLOGY' around it. In the center of the gear is a large, stylized red letter 'N'.

```
if symptom1 == "diarrhea": a1=13
if symptom1 == "cystitis": a1=14
if symptom1 == "prostatitis": a1=15
if symptom1 == "pyelonephritis": a1=16
if symptom1 == "cold": a1=17
if symptom1 == "pharyngitis": a1=18
if symptom1 == "tonsillitis": a1=19
if symptom1 == "sinusitis": a1=20
if symptom1 == "bronchitis": a1=21
if symptom1 == "pneumonia": a1=22
if symptom1 == "croup": a1=23
if symptom1 == "actinomycosis": a1=24
if symptom1 == "typhoidfever": a1=25
if symptom1 == "urethritis": a1=26
if symptom1 == "salpingitis": a1=27
if symptom1 == "cellulitis": a1=28
if symptom1 == "infectedwound": a1=29
if symptom1 == "erysipelas": a1=30
if symptom1 == "lymedisease": a1=31
if symptom1 == "leptospirosis": a1=32
if symptom1 == "pepticulcer": a1=33
if symptom1 == "anthrax": a1=34
if symptom1 == "bacterialendocarditis": a1=35
if symptom1 == "meningitis": a1=36
if symptom1 == "endocarditis": a1=37
if symptom1 == "osteomyelitis": a1=38
if symptom1 == "peritonitis": a1=39
if symptom1 == "diverticulitis": a1=40
if symptom1 == "bacteremia": a1=41
if symptom1 == "amebiasis": a1=42
if symptom1 == "anaerobicbacteria": a1=43
```

```
if symptom1 == "trichomoniasis": a1=44
if symptom1 == "giardiasis": a1=45
if symptom1 == "pain": a1=46
if symptom1 == "migraine": a1=47
if symptom1 == "dysmenorrhea": a1=48
if symptom1 == "rheumatoidarthritis": a1=49
if symptom1 == "osteoarthritis": a1=50
if symptom1 == "ankylosingspondylitis": a1=51
if symptom1 == "gout": a1=52
if symptom1 == "uretericstone": a1=53
if symptom1 == "bursitis": a1=54
if symptom1 == "tendinitis": a1=55
if symptom1 == "sprain": a1=56
if symptom1 == "runnynose": a1=57
if symptom1 == "itch": a1=58
if symptom1 == "allergy": a1=59
if symptom1 == "cough": a1=60
if symptom1 == "phlegm": a1=61

if symptom2 == "dyspepsia": a2=1
if symptom2 == "fever": a2=2
if symptom2 == "allergicrhinitis": a2=3
if symptom2 == "hayfever": a2=4
if symptom2 == "urticaria": a2=5
if symptom2 == "colickypain": a2=6
if symptom2 == "motionsickness": a2=7
if symptom2 == "GERD": a2=8
if symptom2 == "erosiveesophagitis": a2=9
if symptom2 == "ulcer": a2=10
if symptom2 == "zollingerellison": a2=11
if symptom2 == "neuralgia": a2=12
```

The background of the page features a large, light blue watermark of the NITTECH logo. It consists of a central gear-like shape with a triangle on top. Inside the triangle is the Thai text 'สถาบันเทคโนโลยี' (NITTech Institute of Technology). The gear itself has the text 'NITTECH' and 'INSTITUTE OF TECHNOLOGY' around its perimeter.

```
if symptom2 == "diarrhea": a2=13
if symptom2 == "cystitis": a2=14
if symptom2 == "prostatitis": a2=15
if symptom2 == "pyelonephritis": a2=16
if symptom2 == "cold": a2=17
if symptom2 == "pharyngitis": a2=18
if symptom2 == "tonsillitis": a2=19
if symptom2 == "sinusitis": a2=20
if symptom2 == "bronchitis": a2=21
if symptom2 == "pneumonia": a2=22
if symptom2 == "croup": a2=23
if symptom2 == "actinomycosis": a2=24
if symptom2 == "typhoidfever": a2=25
if symptom2 == "urethritis": a2=26
if symptom2 == "salpingitis": a2=27
if symptom2 == "cellulitis": a2=28
if symptom2 == "infectedwound": a2=29
if symptom2 == "erysipelas": a2=30
if symptom2 == "lymedisease": a2=31
if symptom2 == "leptospirosis": a2=32
if symptom2 == "pepticulcer": a2=33
if symptom2 == "anthrax": a2=34
if symptom2 == "bacterialendocarditis": a2=35
if symptom2 == "meningitis": a2=36
if symptom2 == "endocarditis": a2=37
if symptom2 == "osteomyelitis": a2=38
if symptom2 == "peritonitis": a2=39
if symptom2 == "diverticulitis": a2=40
if symptom2 == "bacteremia": a2=41
if symptom2 == "amebiasis": a2=42
if symptom2 == "anaerobicbacteria": a2=43
```

```

if symptom2 == "trichomoniasis": a2=44
if symptom2 == "giardiasis": a2=45
if symptom2 == "pain": a2=46
if symptom2 == "migraine": a2=47
if symptom2 == "dysmenorrhea": a2=48
if symptom2 == "rheumatoidarthritis": a2=49
if symptom2 == "osteoarthritis": a2=50
if symptom2 == "ankylosingspondylitis": a2=51
if symptom2 == "gout": a2=52
if symptom2 == "uretericstone": a2=53
if symptom2 == "bursitis": a2=54
if symptom2 == "tendinitis": a2=55
if symptom2 == "sprain": a2=56
if symptom2 == "runnynose": a2=57
if symptom2 == "itch": a2=58
if symptom2 == "allergy": a2=59
if symptom2 == "cough": a2=60
if symptom2 == "phlegm": a2=61
if symptom2 == "NA":
    a2=None
    result2=None
    r2=None

if disease == "NA": b=1
if disease == "kidneyfailure": b=2
if disease == "cirrhosis": b=3
if disease == "flu": b=4
if disease == "chickenpox": b=5
if disease == "myastheniagravis": b=6
if disease == "porphyria": b=7
if disease == "phenylketonuria": b=8

```

```
if disease == "epilepsy": b=9
if disease == "asthma": b=10
if disease == "anemia": b=11
if disease == "stroke": b=12
if disease == "temporalarteritis": b=13
if disease == "hypertension": b=14
if disease == "heartdisease": b=15
if disease == "diabetes": b=16
if disease == "gastritis": b=17
if disease == "galactosemia": b=18

if allergic == "NA": c=1
if allergic == "ibuprofen": c=2
if allergic == "paracetamol": c=3
if allergic == "chlorpheniramine": c=4
if allergic == "amoxicillin": c=5
if allergic == "metronidazole": c=6
if allergic == "norfloxacin": c=7
if allergic == "cetirizine": c=8

if medicine == "sodiumbicarbonate": d=1
if medicine == "paracetamol": d=2
if medicine == "NA": d=3
if medicine == "ibuprofen": d=4
if medicine == "cetirizine": d=5
if medicine == "hyoscine": d=6
if medicine == "dimenhydrinate": d=7
if medicine == "omeprazole": d=8
if medicine == "tramadol": d=9
if medicine == "norfloxacin": d=10
if medicine == "amoxicillin": d=11
```

```
if medicine == "metronidazole": d=12
if medicine == "diclofenac": d=13
if medicine == "chlorpheniramine": d=14
if medicine == "bromhexine": d=15
```

```
if (a1 and b and c and d) != None:
```

```
    result1=gbc.predict([[a1,b,c,d]])
```

```
if result1 == 1:
```

```
    r1= "Sodiumbicarbonate"
```

```
if result1 == 2:
```

```
    r1= "Paracetamol"
```

```
if result1 == 3:
```

```
    r1= "Ibuprofen"
```

```
if result1 == 4:
```

```
    r1= "Cetirizine"
```

```
if result1 == 5:
```

```
    r1= "Don't take Cetirizine"
```

```
if result1 == 6:
```

```
    r1= "Hyoscine"
```

```
if result1 == 7:
```

```
    r1= "Don't take Hyoscine"
```

```
if result1 == 8:
```

```
    r1= "Dimenhydrinate"
```

```
if result1 == 9:
```

```
    r1= "Don't take Dimenhydrinate"
```

```
if result1 == 10:
```

```
    r1= "Omeprazole"
```

```
if result1 == 11:
```

```
    r1= "Don't take Omeprazole"
```

```
if result1 == 12:
```

```
    r1= "Tramadol"
```



```

if result1 == 13:
    r1= "Don't take Tramadol"
if result1 == 14:
    r1= "Norfloxacin"
if result1 == 15:
    r1= "Don't take Norfloxacin"
if result1 == 16:
    r1= "Amoxicillin"
if result1 == 17:
    r1= "Don't take Amoxicillin"
if result1 == 18:
    r1= "Metronidazole"
if result1 == 19:
    r1= "Don't take Metronidazole"
if result1 == 20:
    r1= "Diclofenac"
if result1 == 21:
    r1= "Don't take Diclofenac"
if result1 == 22:
    r1= "Chlorpheniramine"
if result1 == 23:
    r1= "Don't take Chlorpheniramine"
if result1 == 24:
    r1= "Bromhexine"
if result1 == 25:
    r1= "Don't take Bromhexine"
if (a2 and b and c and d) != None:
    result2=gbc.predict([[a2,b,c,d]])
if result2 == 1:
    r2= "Sodiumbicarbonate"
if result2 == 2:

```

```
r2= "Paracetamol"
if result2 == 3:
    r2= "Ibuprofen"
if result2 == 4:
    r2= "Cetirizine"
if result2 == 5:
    r2= "Don't take Cetirizine"
if result2 == 6:
    r2= "Hyoscine"
if result2 == 7:
    r2= "Don't take Hyoscine"
if result2 == 8:
    r2= "Dimenhydrinate"
if result2 == 9:
    r2= "Don't take Dimenhydrinate"
if result2 == 10:
    r2= "Omeprazole"
if result2 == 11:
    r2= "Don't take Omeprazole"
if result2 == 12:
    r2= "Tramadol"
if result2 == 13:
    r2= "Don't take Tramadol"
if result2 == 14:
    r2= "Norfloxacin"
if result2 == 15:
    r2= "Don't take Norfloxacin"
if result2 == 16:
    r2= "Amoxicillin"
if result2 == 17:
    r2= "Don't take Amoxicillin"
```

```

if result2 == 18:
    r2= "Metronidazole"
if result2 == 19:
    r2= "Don't take Metronidazole"
if result2 == 20:
    r2= "Diclofenac"
if result2 == 21:
    r2= "Don't take Diclofenac"
if result2 == 22:
    r2= "Chlorpheniramine"
if result2 == 23:
    r2= "Don't take Chlorpheniramine"
if result2 == 24:
    r2= "Bromhexine"
if result2 == 25:
    r2= "Don't take Bromhexine"

if (r1 and r2) != None:
    x = {"Medicine1": r1,"Medicine2": r2}
    return json.dumps(x)
if r2 == None:
    return r1
else: return "ไม่มีในฐานข้อมูล"

if __name__ == '__main__':
    app.run(port=8080, debug=True)

```

2. คำสั่งส่วนแสดงผลการคัดกรองอาการเบื้องต้น แสดงรายละเอียดดังนี้

```

<html>
<body style="background-color:rgb(216, 235, 243);">

```

```

<style> h1 {background-color:rgb(42, 25, 73);color : rgb(252, 245, 246);font-
size:250%;text-align:center;} </style>
<h1>*** การคัดกรองอาการเบื้องต้น ***</h1> <p/>
<p>
<style> form {color : rgb(2, 0, 0);font: size 80%;} </style>
<form action="/filter" method="POST">
<b>
<input type="radio" name="case" value="HC1">อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ
ได้แก่<p>
<ul>
<li>ปวดบริเวณหน้าอกเวลาหายใจเข้า</li>
<li>หายใจสั้นและเร็ว</li>
<li>หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze)</li>
<li>เสมหะมีเลือดปน</li>
<li>หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ</li>
<li>ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์</li>
<li>ไอเป็นเสียงไกรรณ (whooping cough)</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC2">อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด
ได้แก่<p>
<ul>
<li>ปวดเค้นหน้าอก</li>
<li>หัวใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ</li>
<li>นอนราบไม่ได้</li>
<li>เหนื่อยง่ายผิดปกติ</li>
<li>หน้ามืด เป็นลมหลายครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC3">อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร
ได้แก่<p>
<ul>
<li>กลืนลำบาก</li>

```

```

<li>อาเจียนมีเลือดปน</li>
<li>อุจจาระมีเลือดปนในปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื่อรัง</li>
<li>อาเจียนรุนแรงร่วมกับถ่ายอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน</li>
<li>การคลำพบก้อนเนื้อในช่องท้อง</li>
<li>ตัวเหลืองตาเหลือง</li>
<li>น้ำหนักลดมากผิดปกติโดยไม่ทราบสาเหตุ</li>
<li>การขับถ่ายแปรปรวนจากปกติมาก เช่น ท้องร่วงสลับท้องผูก ท้องร่วงรุนแรง</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC4">อาการผิดปกติเกี่ยวกับหู ได้แก่<p>
<ul>
<li>ปวดหูมาก</li>
<li>มีของเหลวไหลออกจากหู</li>
<li>หูหนวก ไม่ได้ยินเสียง หรือได้ยินเสียงน้อยลงจากปกติ</li>
<li>เวียนศีรษะไม่ทราบสาเหตุ เดินเซ หรือไม่สามารถทรงตัวได้</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC5">อาการผิดปกติเกี่ยวกับตา ได้แก่<p>
<ul>
<li>ตาแดงร่วมกับปวดตามาก ภาวะตาสู้แสงไม่ได้</li>
<li>ตามัว หรือมองเห็นผิดปกติ เช่น มองเห็นภาพซ้อน มองเห็นวงแสงรอบวัตถุ</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC6">อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์และ
ทางเดินปัสสาวะ ได้แก่<p>
<ul>
<li>ปัสสาวะไม่ออก</li>
<li>ปัสสาวะมีเลือดปน</li>
<li>ปัสสาวะแสบขัด ร่วมกับอาการปวดท้อง/สะโพก/หลัง</li>
<li>ปัสสาวะแสบขัดร่วมกับมีไข้</li>
<li>เลือดออกจากช่องคลอดหญิงขณะตั้งครรภ์</li>
<li>มีระดูผิดปกติ (ประจำเดือน)</li>
</ul>

```

```

<input type="radio" name="case" value="HC7">อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาท
ได้แก่<p>
<ul>
<li>ปวดศีรษะรุนแรง</li>
<li>การชา หรืออ่อนแรงที่เกิดขึ้นฉับพลัน และ/หรือเป็นข้างใดข้างหนึ่งของร่างกาย เช่น แขน
ขา ใบหน้า</li>
<li>การมองเห็นภาพผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน</li>
<li>การพูดไม่ชัด หน้าเบี้ยว บากเบี้ยว ลิ้นเอียง พูดไม่ได้ไม่สามารถตอบสนองต่อคำพูดซึ่ง
เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน</li>
<li>อาการชัก</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC8">อาการผิดปกติอื่นๆ ได้แก่<p>
<ul>
<li>โรคผิวหนังที่มีอาการรุนแรง เช่น สะเก็ดเงิน หรือเรื้อนกวาง</li>
<li>คอแข็งร่วมกับมีไข้</li>
<li>อาเจียนเรื้อรัง</li>
<li>ซึม</li>
<li>ไม่ค่อยรู้สึกตัว ภาวะการรับรู้เกี่ยวกับ เวลา สถานที่ บุคคล ลดลง</li>
<li>หมดสติอย่างเฉียบพลัน ตัวเย็น</li>
</ul>
<input type="radio" name="case" value="HC9">อาการติดเชื่ออื่นๆ เช่น ไข้หวัดนก ไข้หวัด
ใหญ่ ไข้เลือดออก ไข้มาลาเรีย โรคมือเท้าปากเปื่อย อาการแพ้ยา อาหาร สารพิษ<p>
<input type="radio" name="case" value="NA">ไม่มีอาการในกลุ่มข้างต้น<p>
</b>
<input type="submit" value="Next"/>
</form>
</body>
</html>

```

3. คำสั่งส่วนแสดงผลกลุ่มอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย แสดงรายละเอียดดังนี้

```
<html>
```

```

<body style="background-color:rgb(237, 241, 241);">
<style> h1 {color : rgb(56, 26, 90);font-size:300%} </style>
<h1>กลุ่มส่งต่อผู้ป่วย</h1> <p/>
<style> p {background-color:rgb(42, 25, 73);color : rgb(252, 245, 246);font-
size:200%;text-align:center;} </style>
<p><b>*****</b>
<br><b>เป็นอาการที่ต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วย</b>
<br><b>เพื่อดำเนินการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ</b>
<br><b>ณ โรงพยาบาล</b>
<br><b>*****</b></br>
</body>
</html>

```

4. คำสั่งส่วนแสดงผลการกรอกข้อมูลสำหรับประมวลผล แสดงรายละเอียดดังนี้

```

<html>
<body style="background-color:rgb(49, 68, 110);">
<style> h1 {color : rgb(255, 255, 255);font-size:300%} </style>
<h1>Medicine Guide</h1> <p/>
<p>
<style> form {color : rgb(255, 255, 255);font: size 250%;} </style>
<form action="/info" method="POST">
<b>
Symptoms1: <select name= "symptom1">
  <option value= "dyspepsia">dyspepsia</option>
  <option value= "fever">fever</option>
  <option value= "allergicrhinitis">Allergic rhinitis</option>
  <option value= "hayfever">Hay fever</option>
  <option value= "urticaria">Urticaria</option>
  <option value= "colicky pain">Colicky pain</option>
  <option value= "motionsickness">Motion Sickness</option>
  <option value= "GERD">GERD</option>

```


<option value= "erosivesophagitis">Erosive esophagitis</option>
<option value= "ulcer">ulcer</option>
<option value= "zollingerellison">Zollinger-Ellison</option>
<option value= "neuralgia">Neuralgia</option>
<option value= "diarrhea">diarrhea</option>
<option value= "cystitis">Cystitis</option>
<option value= "prostatitis">Prostatitis</option>
<option value= "pyelonephritis">Pyelonephritis</option>
<option value= "cold">cold</option>
<option value= "pharyngitis">Pharyngitis</option>
<option value= "tonsillitis">Tonsillitis</option>
<option value= "sinusitis">Sinusitis</option>
<option value= "bronchitis">Bronchitis</option>
<option value= "pneumonia">Pneumonia</option>
<option value= "croup">Croup</option>
<option value= "actinomycosis">Actinomycosis</option>
<option value= "typhoidfever">Typhoidfever</option>
<option value= "urethritis">Urethritis</option>
<option value= "salpingitis">Salpingitis</option>
<option value= "cellulitis">Cellulitis</option>
<option value= "infectedwound">Infectedwound</option>
<option value= "erysipelas">Erysipelas</option>
<option value= "lymedisease">Lymedisease</option>
<option value= "leptospirosis">Leptospirosis</option>
<option value= "pepticulcer">Pepticulcer</option>
<option value= "anthrax">Anthrax</option>
<option value= "bacterialendocarditis">Bacterialendocarditis</option>
<option value= "meningitis">Meningitis</option>
<option value= "endocarditis">Endocarditis</option>
<option value= "osteomyelitis">Osteomyelitis</option>
<option value= "peritonitis">Peritonitis</option>

```

<option value= "diverticulitis">Diverticulitis</option>
<option value= "bacteremia">Bacteremia</option>
<option value= "amebiasis">Amebiasis</option>
<option value= "anaerobicbacteria">Anaerobicbacteria</option>
<option value= "trichomoniasis">Trichomoniasis</option>
<option value= "giardiasis">Giardiasis</option>
<option value= "pain">Pain</option>
<option value= "migraine">Migraine</option>
<option value= "dysmenorrhea">Dysmenorrhea</option>
<option value= "rheumatoidarthritis">Rheumatoidarthritis</option>
<option value= "osteoarthritis">Osteoarthritis</option>
<option value= "ankylosingspondylitis">Ankylosingspondylitis</option>
<option value= "gout">Gout</option>
<option value= "uretericstone">Uretericstone</option>
<option value= "bursitis">Bursitis</option>
<option value= "tendinitis">Tendinitis</option>
<option value= "sprain">Sprain</option>
<option value= "runnynose">runnynose</option>
<option value= "itch">itch</option>
<option value= "allergy">Allergy</option>
<option value= "cough">cough</option>
<option value= "phlegm">phlegm</option>
</select><p/>

```

```

Symptoms2: <select name= "symptom2">
  <option value= "dyspepsia">dyspepsia</option>
  <option value= "fever">fever</option>
  <option value= "allergicrhinitis">Allergic rhinitis</option>
  <option value= "hayfever">Hay fever</option>
  <option value= "urticaria">Urticaria</option>
  <option value= "colickypain">Colicky pain</option>

```

<option value= "motionsickness">Motion Sickness</option>
<option value= "GERD">GERD</option>
<option value= "erosiveesophagitis">Erosive esophagitis</option>
<option value= "ulcer">ulcer</option>
<option value= "zollingerellison">Zollinger-Ellison</option>
<option value= "neuralgia">Neuralgia</option>
<option value= "diarrhea">diarrhea</option>
<option value= "cystitis">Cystitis</option>
<option value= "prostatitis">Prostatitis</option>
<option value= "pyelonephritis">Pyelonephritis</option>
<option value= "cold">cold</option>
<option value= "pharyngitis">Pharyngitis</option>
<option value= "tonsillitis">Tonsillitis</option>
<option value= "sinusitis">Sinusitis</option>
<option value= "bronchitis">Bronchitis</option>
<option value= "pneumonia">Pneumonia</option>
<option value= "croup">Croup</option>
<option value= "actinomycosis">Actinomycosis</option>
<option value= "typhoidfever">Typhoidfever</option>
<option value= "urethritis">Urethritis</option>
<option value= "salpingitis">Salpingitis</option>
<option value= "cellulitis">Cellulitis</option>
<option value= "infectedwound">Infectedwound</option>
<option value= "erysipelas">Erysipelas</option>
<option value= "lymedisease">Lymedisease</option>
<option value= "leptospirosis">Leptospirosis</option>
<option value= "pepticulcer">Pepticulcer</option>
<option value= "anthrax">Anthrax</option>
<option value= "bacterialendocarditis">Bacterialendocarditis</option>
<option value= "meningitis">Meningitis</option>
<option value= "endocarditis">Endocarditis</option>

```

<option value= "osteomyelitis">Osteomyelitis</option>
<option value= "peritonitis">Peritonitis</option>
<option value= "diverticulitis">Diverticulitis</option>
<option value= "bacteremia">Bacteremia</option>
<option value= "amebiasis">Amebiasis</option>
<option value= "anaerobicbacteria">Anaerobicbacteria</option>
<option value= "trichomoniasis">Trichomoniasis</option>
<option value= "giardiasis">Giardiasis</option>
<option value= "pain">Pain</option>
<option value= "migraine">Migraine</option>
<option value= "dysmenorrhea">Dysmenorrhea</option>
<option value= "rheumatoidarthritis">Rheumatoidarthritis</option>
<option value= "osteoarthritis">Osteoarthritis</option>
<option value= "ankylosingspondylitis">Ankylosingspondylitis</option>
<option value= "gout">Gout</option>
<option value= "uretericstone">Uretericstone</option>
<option value= "bursitis">Bursitis</option>
<option value= "tendinitis">Tendinitis</option>
<option value= "sprain">Sprain</option>
<option value= "runnynose">runnynose</option>
<option value= "itch">itch</option>
<option value= "allergy">Allergy</option>
<option value= "cough">cough</option>
<option value= "phlegm">phlegm</option>
<option value= "NA">NA</option>
</select><p/>

```

Chronic disease: <select name= "disease">

```

<option value= "flu">flu</option>
<option value= "chickenpox">chickenpox</option>
<option value= "cirrhosis">cirrhosis</option>

```

```

<option value= "kidneyfailure">kidneyfailure</option>
<option value= "myastheniagravis">Myastheniagravis</option>
<option value= "porphyria">Porphyria</option>
<option value= "phenylketonuria">Phenylketonuria</option>
<option value= "epilepsy">Epilepsy</option>
<option value= "asthma">Asthma</option>
<option value= "anemia">anemia</option>
<option value= "stroke">Stroke</option>
<option value= "temporalarteritis">Temporalarteritis</option>
<option value= "hypertension">Hypertension</option>
<option value= "heartdisease">Heartdisease</option>
<option value= "diabetes">Diabetes</option>
<option value= "gastritis">Gastritis</option>
<option value= "galactosemia">Galactosemia</option>
<option value= "NA">NA</option>
</select><p/>

```

Drug allergic: <select name= "allergic">

```

<option value= "paracetamol">Paracetamol</option>
<option value= "ibuprofen">Ibuprofen</option>
<option value= "chlorpheniramine">Chlorpheniramine</option>
<option value= "amoxicillin">Amoxicillin</option>
<option value= "metronidazole">Metronidazole</option>
<option value= "norfloxacin">Norfloxacin</option>
<option value= "cetirizine">Cetirizine</option>
<option value= "NA">NA</option>
</select><p/>

```

Medicine: <select name= "medicine">

```

<option value= "paracetamol">Paracetamol</option>
<option value= "ibuprofen">Ibuprofen</option>

```

```
<option value= "sodiumbicarbonate">Sodium bicarbonate</option>
<option value= "cetirizine">Cetirizine</option>
<option value= "hyoscine">Hyoscine</option>
<option value= "dimenhydrinate">Dimenhydrinate</option>
<option value= "omeprazole">Omeprazole</option>
<option value= "tramadol">Tramadol</option>
<option value= "norfloxacin">Norfloxacin</option>
<option value= "amoxicillin">Amoxicillin</option>
<option value= "metronidazole">Metronidazole</option>
<option value= "diclofenac">Diclofenac</option>
<option value= "chlorpheniramine">Chlorpheniramine</option>
<option value= "bromhexine">Bromhexine</option>
<option value= "NA">NA</option>
</select><p/>
</b>

<input type="submit" value="Search"/>
</form>
</body>
</html>
```

The logo of TNI (Thailand National Institute of Technology) is centered in the lower half of the page. It features the letters "TNI" in a large, bold, red serif font. The logo is superimposed on a large, light blue gear-like circular background. The gear has teeth pointing outwards. Inside the gear, the text "THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY" is written in a white, sans-serif font, following the curve of the gear's inner circle. The background of the entire page is white.

ภาคผนวก ง
เอกสารประกอบการนำเสนองานวิจัย

TNI

เอกสารประกอบการนำเสนองานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลองค์ความรู้ ตามเงื่อนไขเพื่อนำการจ่ายยา สำหรับเภสัชกรในร้านขายยา

ปิยาณี เกียรติชัยวัฒน์ 2163110097
อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร. สะพรั่งสิทธิ์ มฤกุลสาร

ที่มาและความสำคัญของปัญหา (1/2)

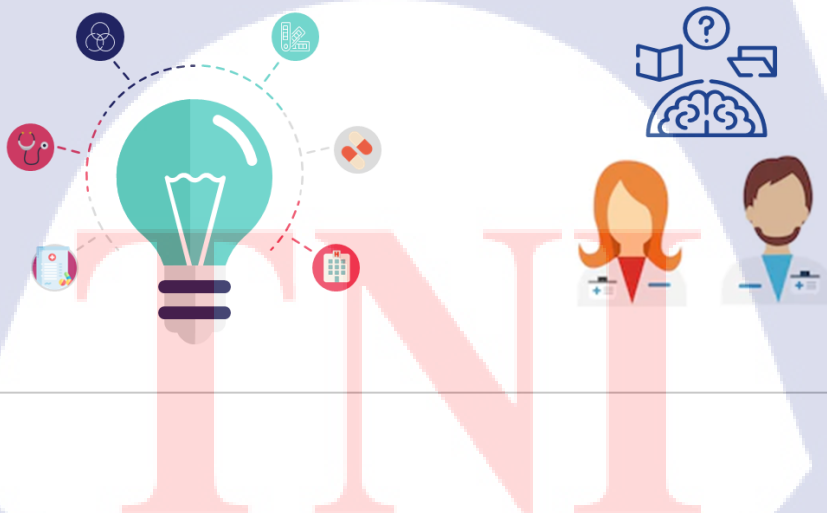


1

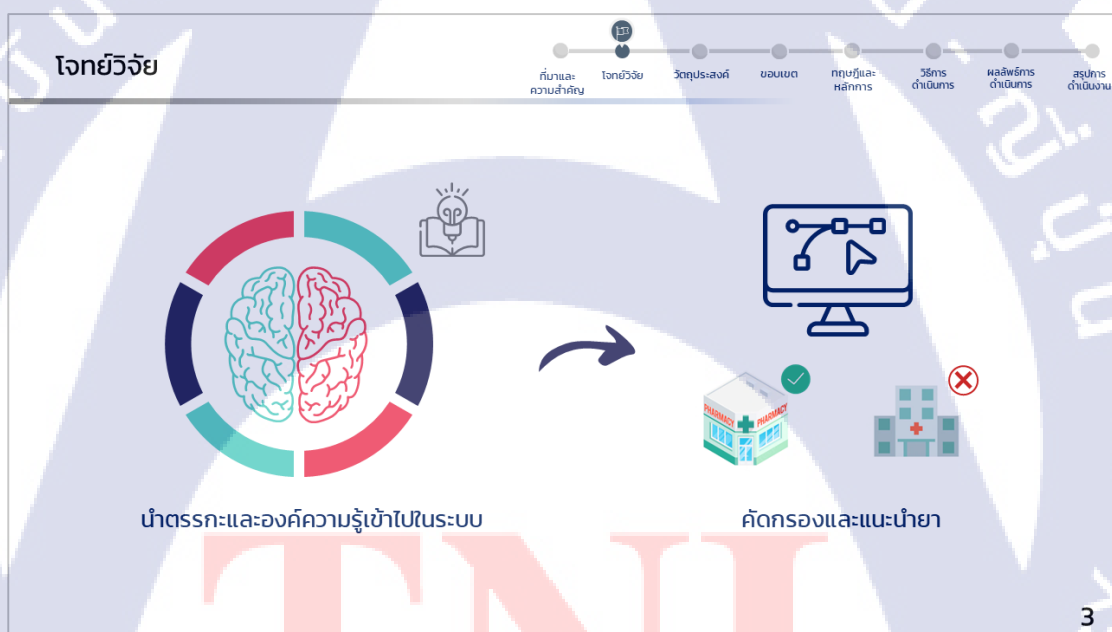
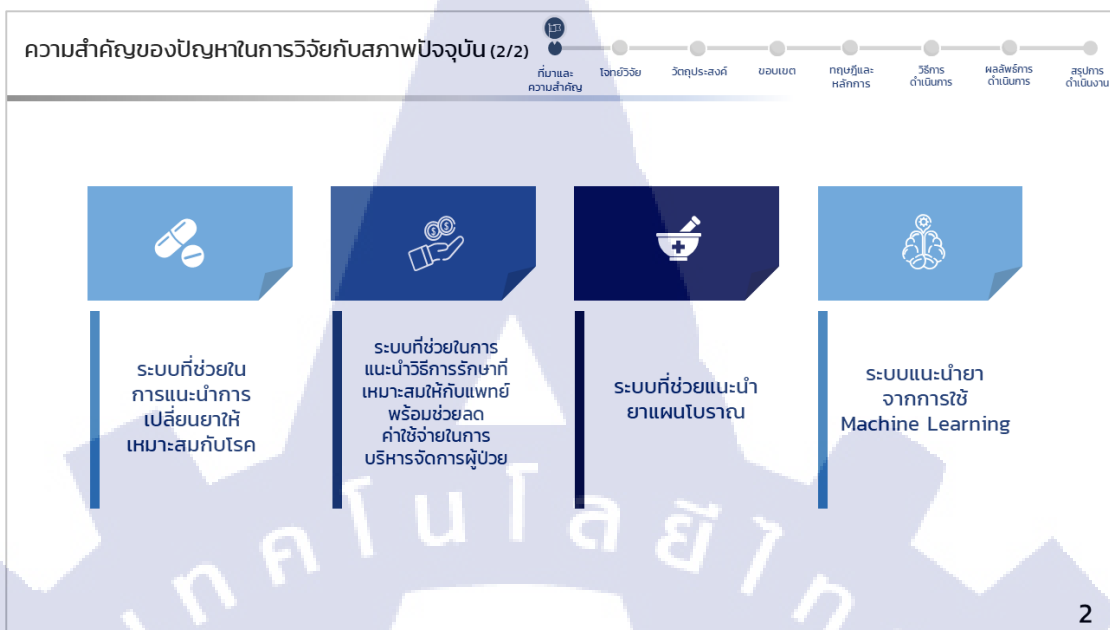
การกระจายของแหล่งองค์ความรู้
ด้านยาและโรค

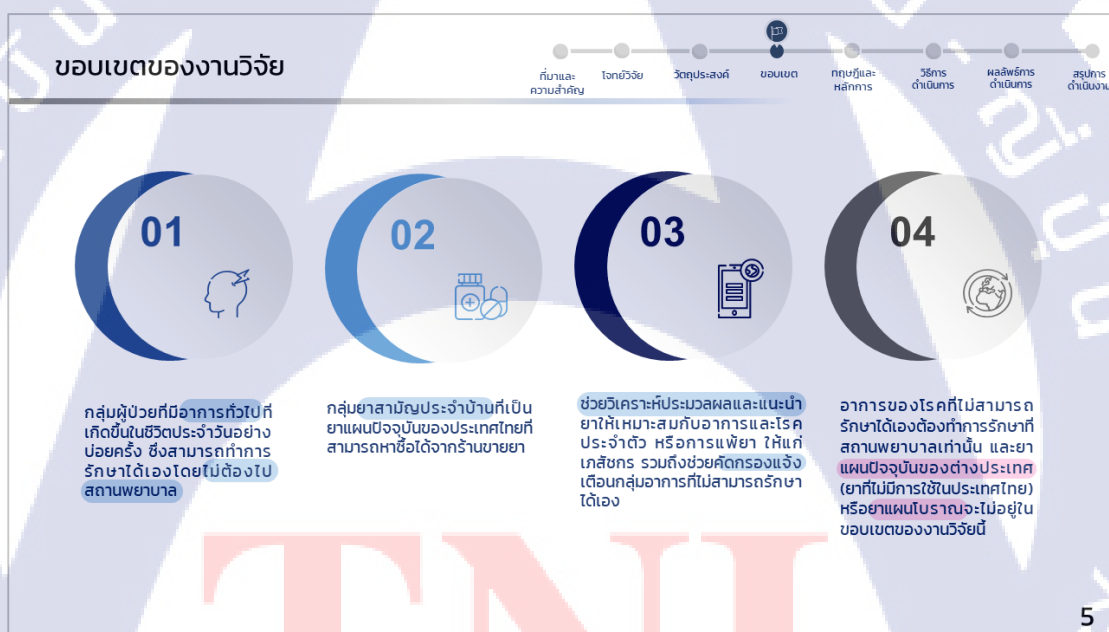
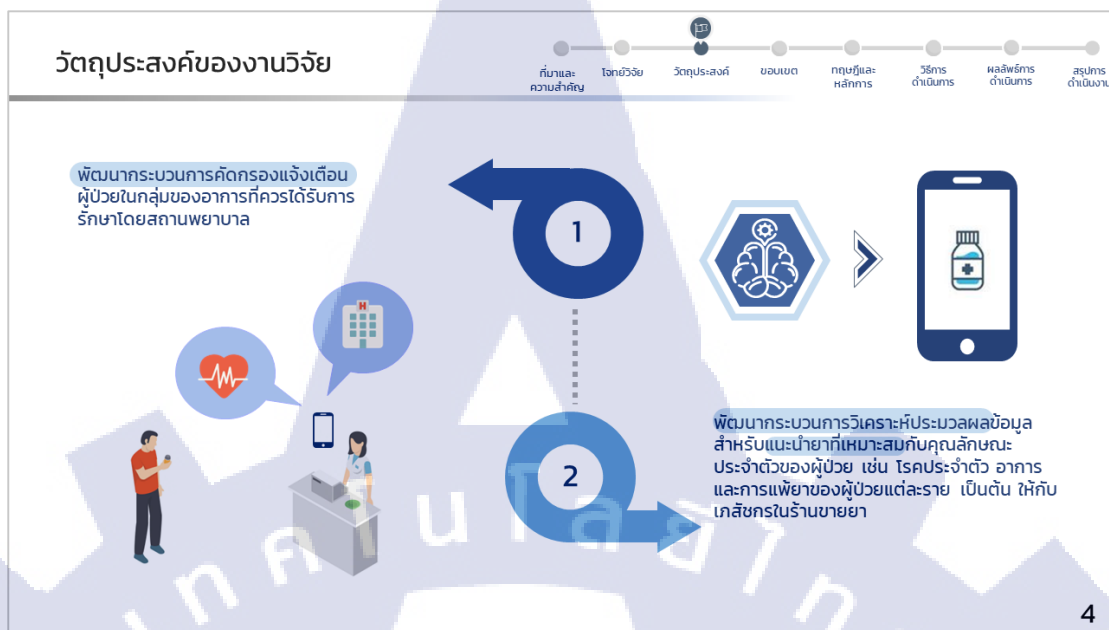
2

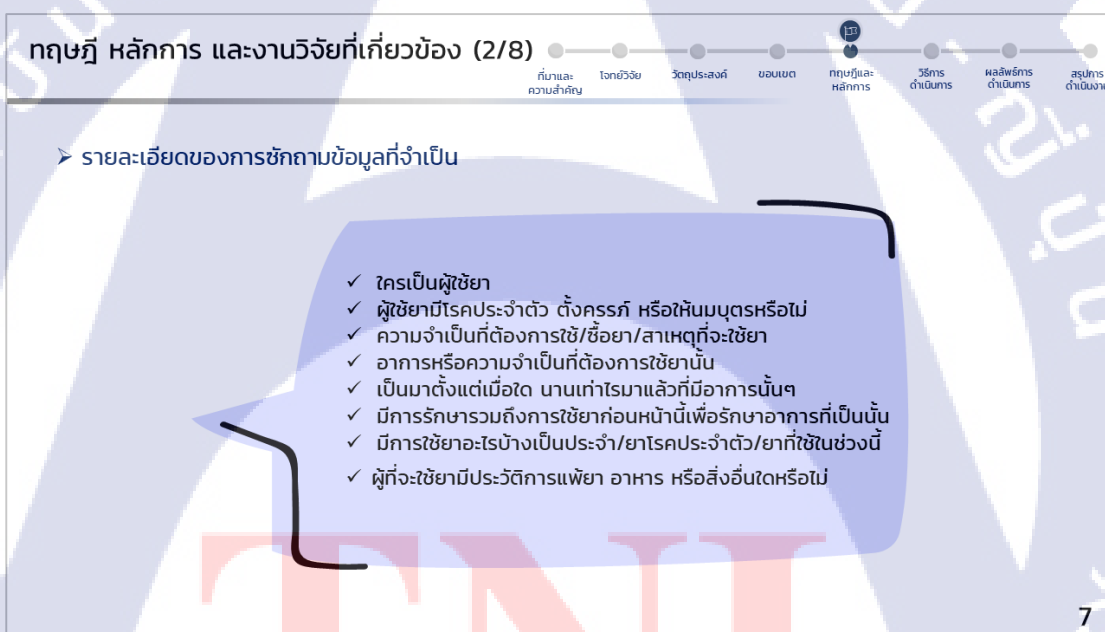
ตรรกะวิธีคิดของเภสัชกรยังไม่อยู่ในระบบ



1







ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (3/8)

ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินงาน ผลลัพธ์การดำเนินงาน สรุปการดำเนินงาน



Unsupervised learning

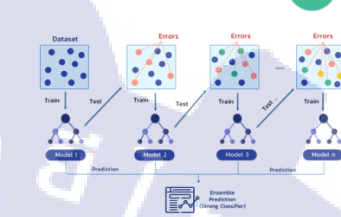


Supervised learning

Decision Trees



Gradient boosting tree



8

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (4/8)

ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินงาน ผลลัพธ์การดำเนินงาน สรุปการดำเนินงาน

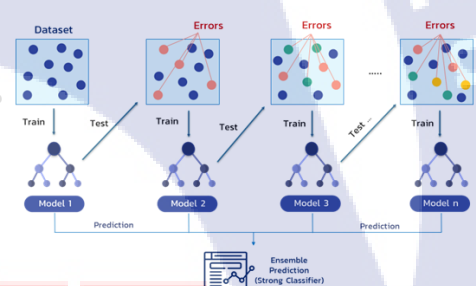
Rule-based

Rule (IF-THEN)

Knowledge Base (Fact)



Gradient boosting tree



9

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (5/8)



ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การใช้ Rule-based ในการให้คำแนะนำด้านการแพทย์และสุขภาพ	A survey on semanticized and personalized health recommender systems	recommendation system (RS)	เป็นการแสดงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำข้อมูลด้านสุขภาพแบบส่วนบุคคล [14]	
	Personalizing Medication Recommendation with a Graph-Based Approach	RNNs, graph networks	เป็นการแนะนำข้อมูลผู้ป่วย ยา และข้อมูลการรักษาแบบส่วนบุคคล [15]	- MIMIC-III Datasets: AUC = 0.780, Recall = 0.753, Precision = 0.622, F1 = 0.681, Jaccard = 0.527 - PRIVATE Datasets: AUC = 0.719, Recall = 0.650, Precision = 0.632, F1 = 0.641, Jaccard = 0.540

10

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (6/8)



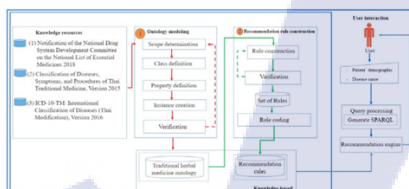
ประเภทวิธีการที่เกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การใช้ Decision tree ในการคาดการณ์การตอบสนองต่อการรักษาหรือค่าใช้จ่าย	A comparative analysis of gradient boosting algorithms	XGBoost, LightGBM, CatBoost, random forests, gradient boosting	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ของ gradient boosting ประเภทต่างๆ [18]	ค่า Average AUC: T. XGB=0.73, D. RF=0.60, T. GB=0.65, T. LGB goss=0.55, T. Catord=0.60 (หมายเหตุ: tuned XGBoost (T. XGB), random forest with default hyper-parametrization (D. RF), tuned gradient boosting (T. GB), tuned GOSS LightGBM (T. LGB goss), tuned Ordered CatBoost (T. Cat ord))
	Construction of an indoor radio environment map using gradient boosting decision tree	gradient boosting decision tree	การสร้างแผนที่คลื่นวิทยุภายในอาคารด้วย gradient boosting decision tree [19]	

11

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (7/8)

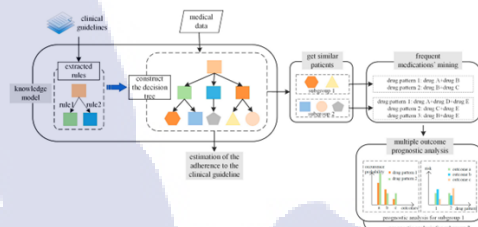
ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการ ผลลัพธ์การดำเนินงาน สรุปการดำเนินงาน

ระบบแนะนำยาสมุนไพรที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละราย



- Ontology Modeling
- Recommendation Rule Construction

ระบบสามารถแนะนำยาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจสำหรับประกอบการตัดสินใจของ clinic



- decision tree
- knowledge rules

12

ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (8/8)

ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการ ผลลัพธ์การดำเนินงาน สรุปการดำเนินงาน

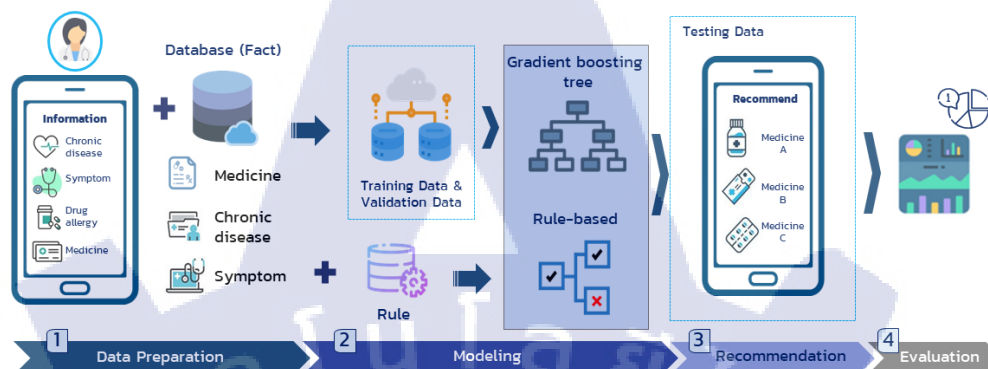
ประเภทความเกี่ยวข้อง	ชื่องานวิจัย	วิธีการ	กระบวนการทำงาน	ประสิทธิภาพของวิธีการ (Performance)
การให้คำแนะนำเรื่องการรักษา	Construction of a Non-Mutually Exclusive Decision Tree for Medication Recommendation of Chronic Heart Failure	decision tree, knowledge rules	ระบบสามารถแนะนำยาที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจสำหรับประกอบการตัดสินใจของ clinic [21]	
	The Personalized Traditional Medicine Recommendation System Using Ontology and Rule Inference Approach	Ontology Modeling, Recommendation Rule Construction	สามารถแนะนำยาสมุนไพรที่เหมาะสมกับปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยแต่ละราย [8]	Precision = 87.21%, Recall = 91.46%, F-measure = 89.29%, accuracy = 80.65%

13

วิธีการดำเนินการวิจัย (1/17)



ภาพรวมกระบวนการทำงาน

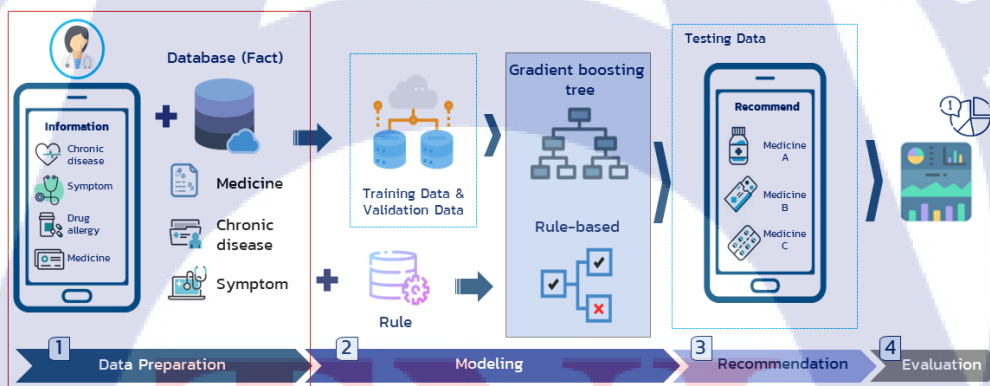


14

วิธีการดำเนินการวิจัย (2/17)

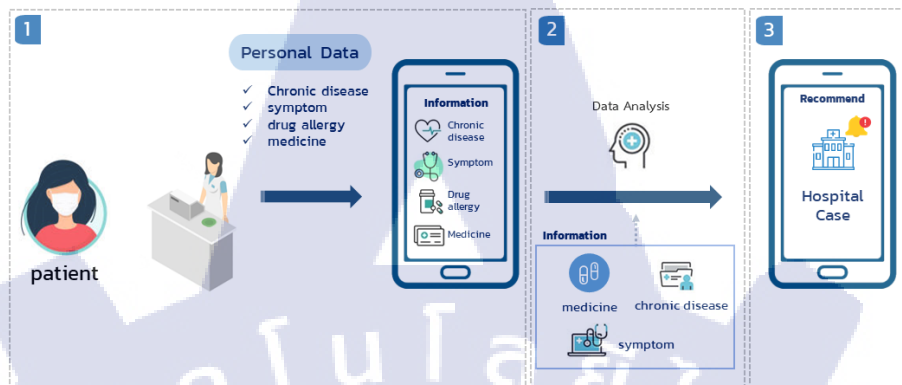


การคัดกรองอาการเบื้องต้น



15

วิธีการดำเนินการวิจัย (3/17)



16

วิธีการดำเนินการวิจัย (4/17)



คู่มือ GPP
(Good Pharmacy Practice) [22]



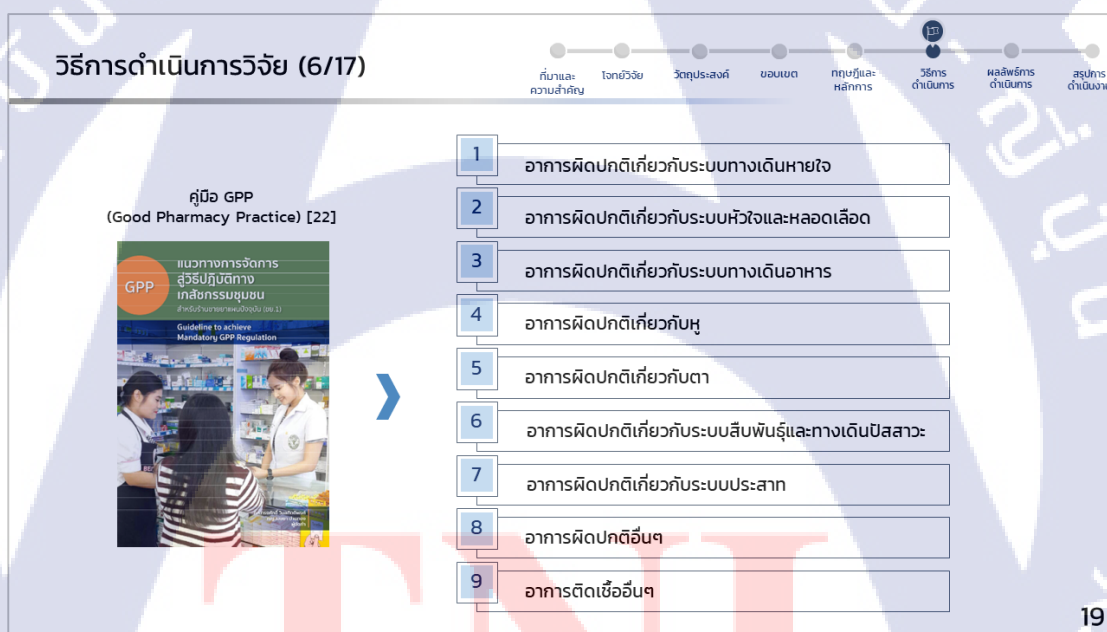
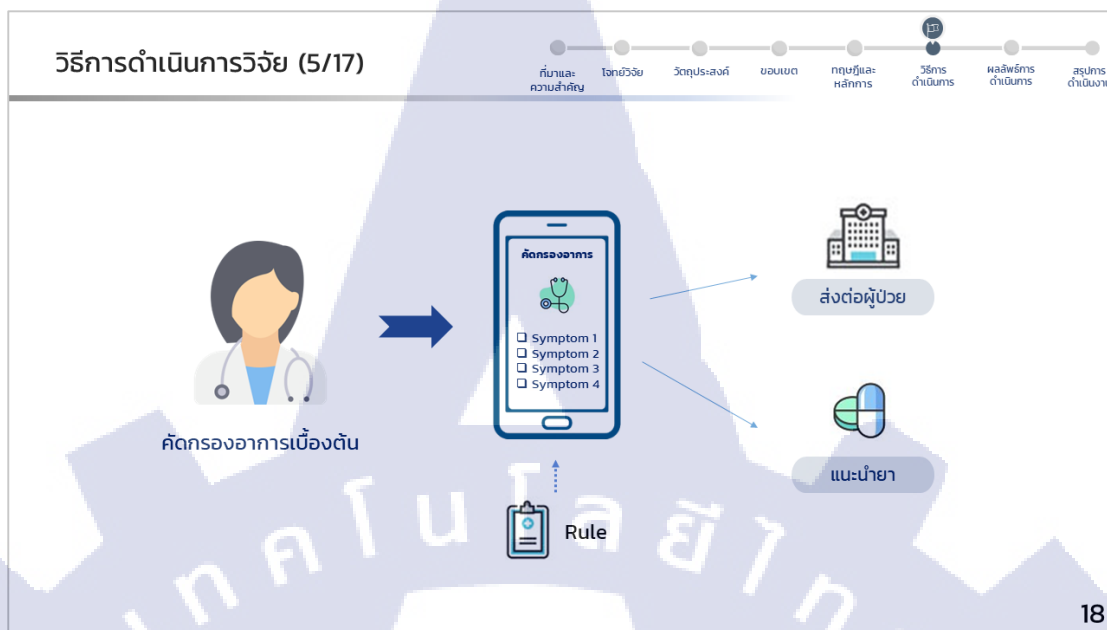
PDF

Image
(JPG)

Text file

Rule สำหรับคัดกรอง
อาการเบื้องต้น

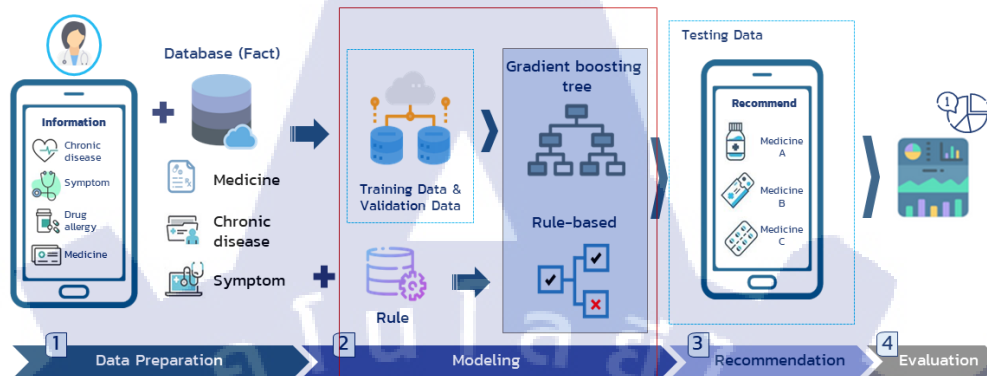
17



วิธีการดำเนินการวิจัย (7/17)

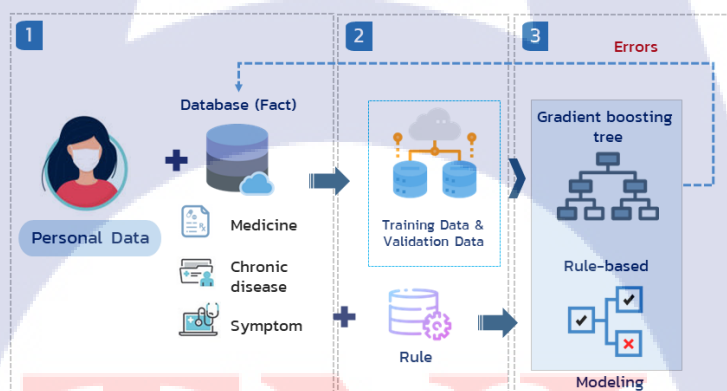


➤ การวิเคราะห์ประมวลผล

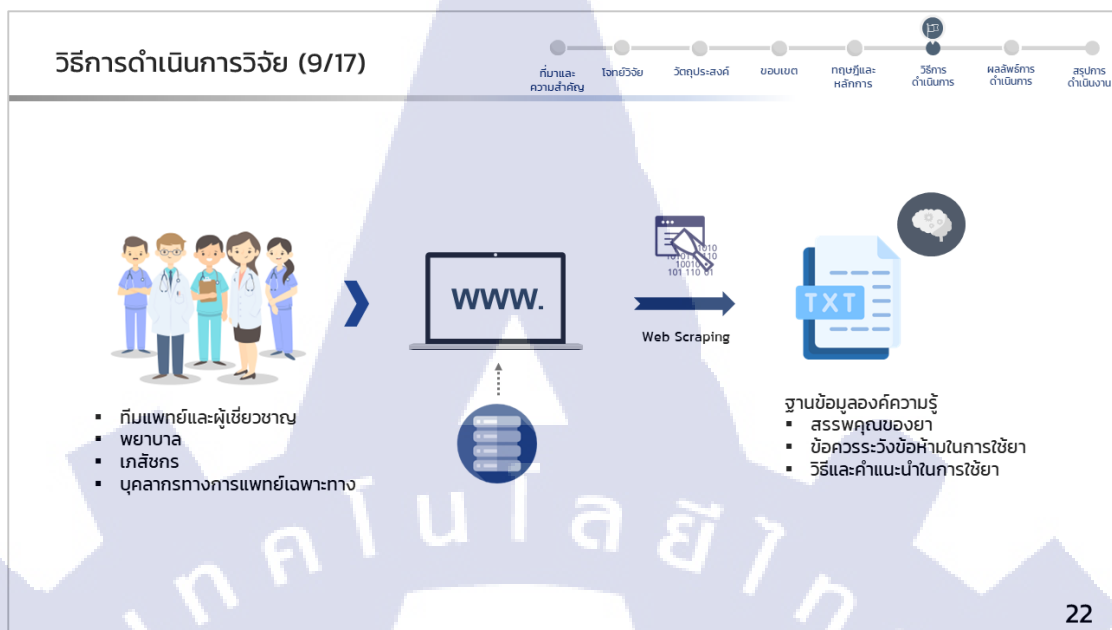


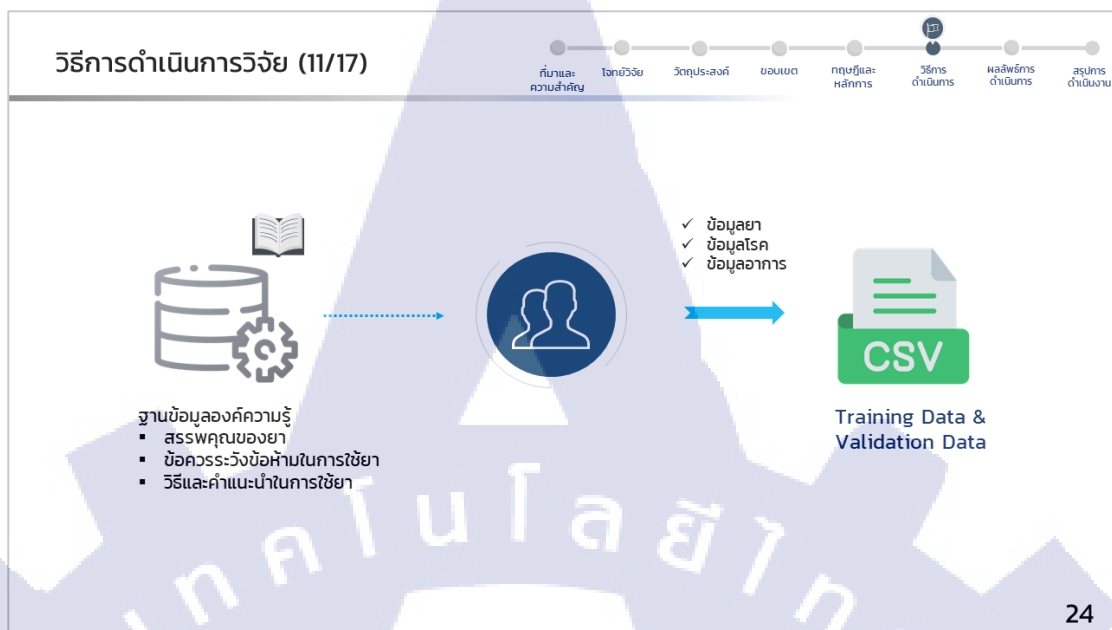
20

วิธีการดำเนินการวิจัย (8/17)



21





24

วิธีการดำเนินการวิจัย (12/17)

symptom	medicine	allergic	disease	output
Allergicrhinitis	NA	NA	NA	Cetirizine
Allergicrhinitis	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine
Allergicrhinitis	NA	NA	kidneyfailure	D_Cetirizine
Allergicrhinitis	NA	NA	cirrhosis	D_Cetirizine
Hayfever	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorpheniramine	NA	Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorpheniramine	kidneyfailure	D_Cetirizine
Hayfever	NA	Chlorpheniramine	cirrhosis	D_Cetirizine
Urticaria	NA	NA	NA	Cetirizine
Urticaria	Cetirizine	NA	NA	Cetirizine
Urticaria	NA	NA	kidneyfailure	D_Cetirizine
Urticaria	NA	NA	cirrhosis	D_Cetirizine
Colickypain	NA	NA	NA	Hyoscine
Colickypain	Hyoscine	NA	NA	Hyoscine
Colickypain	NA	NA	Myastheniagravis	D_Hyoscine
Colickypain	NA	NA	Porphyria	D_Hyoscine

25

วิธีการดำเนินการวิจัย (13/17)



symptom	medicine	allergic	disease	output
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
2	3	1	2	3
2	3	1	3	3
2	3	2	1	2
2	3	3	1	3
2	3	1	4	2
2	3	1	5	2
2	4	1	1	3
3	3	1	1	4
3	5	1	1	4
3	3	1	2	5
3	3	1	3	5
4	5	1	1	4
4	3	4	1	4
4	3	4	2	5
4	3	4	3	5
5	3	1	1	4
5	5	1	1	4
5	3	1	2	5
5	3	1	3	5

26

วิธีการดำเนินการวิจัย (14/17)



Data

symptom	medicine	allergic	disease	output
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
2	3	1	2	3
2	3	1	3	3
2	3	2	1	2
2	3	3	1	3
2	3	1	4	2
2	3	1	5	2
2	4	1	1	3
3	3	1	1	4
3	5	1	1	4
3	3	1	2	5
3	3	1	3	5
4	5	1	1	4
4	3	4	1	4
4	3	4	2	5
4	3	4	3	5
5	3	1	1	4
5	5	1	1	4
5	3	1	2	5
5	3	1	3	5

Training

Model

Gradient boosting tree



Prediction

All Data	Training Data	Random
Training Data	Validation Data	Testing Data

50%

50%

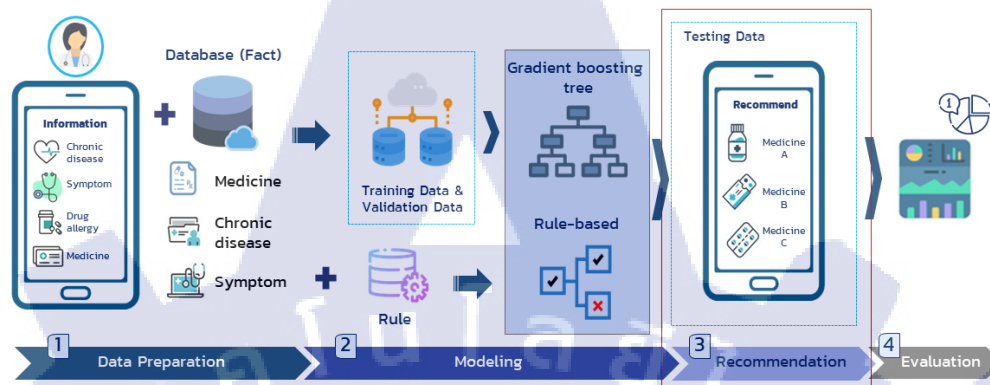
- ข้อมูลอาการจำนวน 61 อาการ
- ข้อมูลโรคประจำตัวจำนวน 17 โรค
- ข้อมูลยาที่แพ้จำนวน 7 ชนิด
- ข้อมูลยาที่ใช้ประจำจำนวน 14 ชนิด

27

วิธีการดำเนินการวิจัย (15/17)

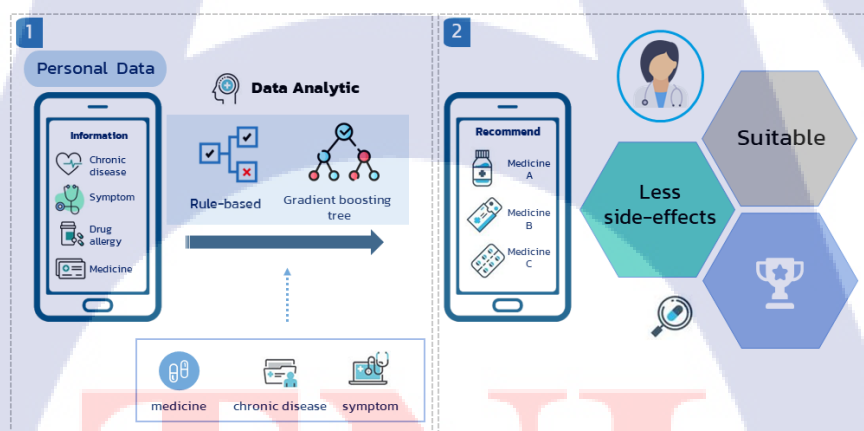


➢ การแนะนำที่เหมาะสม



28

วิธีการดำเนินการวิจัย (16/17)

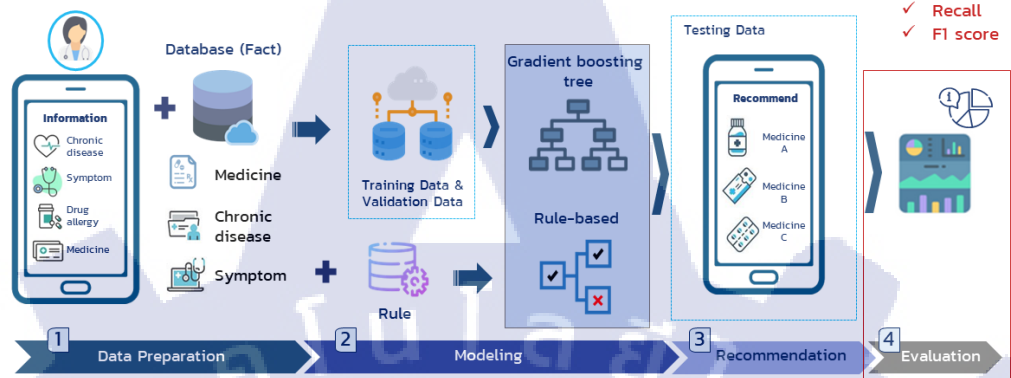


29

วิธีการดำเนินการวิจัย (17/17)

ที่มาและความสำคัญ โจทย์วิจัย วิเคราะห์และสังเคราะห์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินการ ผลลัพธ์การดำเนินการ สรุปการดำเนินงาน

การประเมินผล



30

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (1/11)

ที่มาและความสำคัญ โจทย์วิจัย วิเคราะห์และสังเคราะห์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินการ ผลลัพธ์การดำเนินการ สรุปการดำเนินงาน

การคัดกรองอาการเบื้องต้น

***** การคัดกรองอาการเบื้องต้น *****

- อาการคัดกรองเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ได้แก่
 - ปวดบริเวณหน้าอกเวลาหายใจเข้า
 - หายใจสั้นและเร็ว
 - หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze)
 - เสมหะมีเลือดปน
 - หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ
 - ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์
 - ไอเป็นเสียงโครก (whooping cough)
- อาการคัดกรองเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่
 - ปวดหน้าอก
 - หัวใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ
 - ขอบรอบนิ้วโป้ง
 - เหนื่อยง่ายผิดปกติ
 - หน้ามืด เป็นลมบ่อยครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ
- อาการคัดกรองเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ได้แก่
 - คลื่นไส้ อาเจียน
 - อาเจียนมีเลือดปน
 - อุจจาระมีเลือดปนเป็นปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื้อรัง
 - อาเจียนรุนแรงร่วมกับอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน
 - การดื่มน้ำร่วมกับคลื่นไส้ในช่องท้อง
 - ตัวเหลืองตาเหลือง
 - น้ำหนักลดมากผิดปกติโดยไม่ทราบสาเหตุ

31

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (2/11)

ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินการ ผลลัพธ์การดำเนินการ สรุปการดำเนินงาน

▪ กรณีก่อนอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย

***** การคัดกรองอาการเบื้องต้น *****

○ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ได้แก่

- ปวดบริเวณบ้องอกเวลาหายใจเข้า
- หายใจสั้นและเร็ว
- หายใจออกมีเสียงหวีด (wheeze)
- เสมหะมีเลือดปน
- หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ
- ไอติดต่อกันเป็นเวลานานต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 สัปดาห์
- ไอเป็นเสียงโครก (whooping cough)

● อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่

- ปวดเค้นหน้าอก
- หัวใจเต้นเร็ว หรือจังหวะการเต้นผิดปกติ
- นอนราบไม่ได้
- เหนื่อยง่ายผิดปกติ
- หน้ามืด เป็นลมหลายครั้ง โดยไม่มีสาเหตุ

○ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ได้แก่

- คลื่นไส้ อาเจียน
- อาเจียนมีเลือดปน
- อุจจาระมีเลือดปนในปริมาณมากหรือเป็นแบบเรื้อรัง
- อาเจียนรุนแรงร่วมกับถ่ายอุจจาระไม่ออกมาหลายวัน
- การกลืนลำบากกลืนเนื้อไม่ลงท้อง

32

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (3/11)

ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ทฤษฎีและหลักการ วิธีการดำเนินการ ผลลัพธ์การดำเนินการ สรุปการดำเนินงาน

กลุ่มส่งต่อผู้ป่วย

เป็นอาการที่ต้องดำเนินการส่งต่อผู้ป่วย
เพื่อดำเนินการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
ณ โรงพยาบาล

33

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (4/11)

ถัดไปและ
ความสำคัญ

โจทย์วิจัย

วัตถุประสงค์

ขอบเขต

ทฤษฎีและ
หลักการ

วิธีการ
ดำเนินการ

ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ

สรุปการ
ดำเนินงาน

▪ กรณีไม่มีอาการที่ต้องส่งต่อผู้ป่วย

○ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาท 'ได้แก่'

- ปวดศีรษะรุนแรง
- การชา หรืออ่อนแรงที่เกิดขึ้นฉับพลัน และ/หรือเป็นข้างใดข้างหนึ่งของร่างกาย เช่น แขน ขา ใบหน้า
- การมองเห็นภาพผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน
- การพูดไม่ชัด หน้าเบี้ยว ปากเบี้ยว ลิ้นแข็ง พูดไม่ได้ไม่สามารถตอบสนองต่อคำพูดซึ่งเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน
- อาการชัก

○ อาการผิดปกติอื่นๆ 'ได้แก่'

- โรคผิวหนังที่มีอาการรุนแรง เช่น สะเก็ดเงิน หรือเรื้อนกวาง
- คอแข็งร่วมกับไข้
- อาเจียนเรื้อรัง
- ชี้น
- ไม่ค่อยรู้สึกตัว ภาวะการรับรู้เกี่ยวกับ เวลา สถานที่ บุคคล ลดลง
- นอนหลับอย่างฉับพลัน ตัวเย็น

○ อาการติดเชื้ออื่นๆ เช่น ใช้หลอดนก ใช้ขวดใหญ่ ใช้เลือดออก ใช้มาลาเรีย โรคมือเท้าปากเปื่อย อาการแพ้ยา อาหาร สารพิษ

☒ ไม่มีอาการในกลุ่มข้างต้น

Next

34

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (5/11)

ถัดไปและ
ความสำคัญ

โจทย์วิจัย

วัตถุประสงค์

ขอบเขต

ทฤษฎีและ
หลักการ

วิธีการ
ดำเนินการ

ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ

สรุปการ
ดำเนินงาน

← → ↻ localhost:8080/filter

Home What is MRO in Pyt...

Medicine Guide

Symptoms1: dyspepsia

Symptoms2: dyspepsia

Chronic disease: flu

Drug allergic: Paracetamol

Medicine: Paracetamol

Search

35

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (6/11)

Timeline: เก็บและ
ความสำคัญ, วิจัยวิจัย, วิจัยประสงค์, ขอบเขต, ทฤษฎีและ
หลักการ, วิธีการ
ดำเนินการ, ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ, สรุปการ
ดำเนินงาน

➤ การวิเคราะห์ประมวลผลแนะนำยา

Medicine Guide

Symptoms1: dyspepsia

Symptoms2: dyspepsia

Chronic disease: flu

Drug allergic: Paracetamol

Medicine: Paracetamol

Search

36

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (7/11)

Timeline: เก็บและ
ความสำคัญ, วิจัยวิจัย, วิจัยประสงค์, ขอบเขต, ทฤษฎีและ
หลักการ, วิธีการ
ดำเนินการ, ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ, สรุปการ
ดำเนินงาน

▪ การแนะนำยาสำหรับกรณีผู้ที่มี 1 อาการ

Medicine Guide

Symptoms1: fever

Symptoms2: NA

Chronic disease: cirrhosis

Drug allergic: NA

Medicine: NA

Search

localhost:8080/info

Home What is MRO in Pyt...

Ibuprofen

37

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (8/11)

กักและ
ความสำคัญ

โรคภัยไข้เจ็บ

วัตถุประสงค์

ขอบเขต

ทฤษฎีและ
หลักการ

วิธีการ
ดำเนินการ

ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ

สรุปการ
ดำเนินงาน

- การแนะนำกรณีห้ามใช้ยา

Medicine Guide

Symptoms1: GERD

Symptoms2: NA

Chronic disease: Cirrhosis

Drug allergic: NA

Medicine: NA

Search

localhost:8080/info

Home What is MRO in Pyt...

Don't take Omeprazole

38

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (9/11)

กักและ
ความสำคัญ

โรคภัยไข้เจ็บ

วัตถุประสงค์

ขอบเขต

ทฤษฎีและ
หลักการ

วิธีการ
ดำเนินการ

ผลลัพธ์การ
ดำเนินการ

สรุปการ
ดำเนินงาน

- การแนะนำยาสำหรับกรณีที่มี 2 อาการ

Medicine Guide

Symptoms1: Migraine

Symptoms2: runnynose

Chronic disease: Epilepsy

Drug allergic: NA

Medicine: NA

Search

localhost:8080/info

Home What is MRO in Pyt...

{"Medicine1": "Don't take Diclofenac", "Medicine2": "Don't take Chlorpheniramine"}

39

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (10/11)



ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

- ค่า accuracy rate อยู่ที่ประมาณ 87%
- ค่า precision rate อยู่ที่ประมาณ 79%
- ค่า recall rate อยู่ที่ประมาณ 87%
- ค่า F1 score อยู่ที่ประมาณ 83%

40

ผลลัพธ์การดำเนินการวิจัย (11/11)



Decision Trees

```
gini = DecisionTreeClassifier(criterion='gini', max_depth=3, random_state=0)
gini.fit(X_train, y_train)
```

```
print(gini.predict([[4,3,4,2]]))
```

[17]

Gradient boosting tree

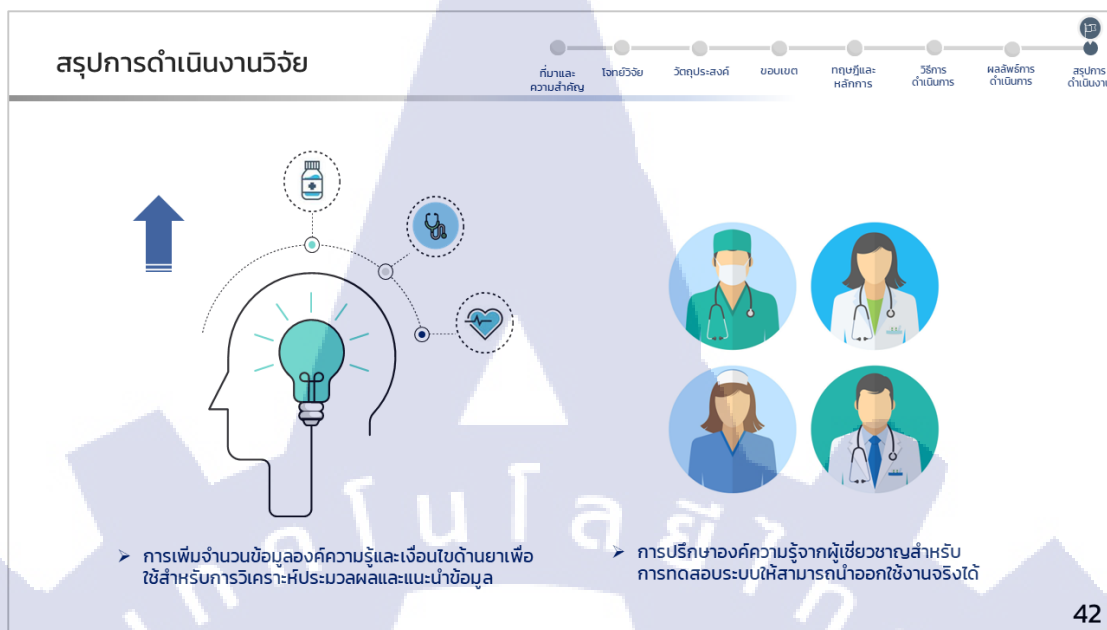
```
gbc=GradientBoostingClassifier(n_estimators=200, learning_rate=0.05, random_state=100, max_features=4 )
gbc.fit(X_train, y_train)
```

```
print(gbc.predict([[4,3,4,2]]))
```

[5]



41



42

เอกสารอ้างอิง

- [8] A-nanya Promkot, Somjit Arch-int, Ngamnij Arch-int, *The Personalized Traditional Medicine Recommendation System Using Ontology and Rule Inference Approach*, IEEE, 2019.
- [14] Duygu Çelik Ertugrul, Atilla Elçi, *A survey on semanticized and personalized health recommender systems*, WILEY, 2019.
- [15] Suman Bhoi, Mong Li Lee, Wynne Hsu, Hao Sen Andrew Fang, and Ngiap Chuan Tan, *Personalizing Medication Recommendation with a Graph-Based Approach*, ACM Transactions on Information Systems, 2021.
- [18] Candice Bentejac, Anna Csorgo, Gonzalo Martinez-Munoz, *A comparative analysis of gradient boosting algorithms*, Springer, 2020.
- [19] Syahidah Izza Rufaida, Jenq-Shiou Leu, Kuan-Wu Su, Azril Haniz, Jun-Ichi Takada, *Construction of an indoor radio environment map using gradient boosting decision tree*, Springer, 2020.
- [21] Yongyi Bai, Haishen Yao, Xuehan Jiang, Suyan Bian, Jinghui Zhou, Xingzhi Sun, Gang Hu, Lan Sun, Guotong Xie, Kunlun He, *Construction of a Non-Mutually Exclusive Decision Tree for Medication Recommendation of Chronic Heart Failure*, Frontiers in Pharmacology, 2022.
- [22] Food and Drug Administration, *Guideline to achieve mandatory GPP regulation*, 2014.

43



THANK YOU

TNI

สถาบันเทคโนโลยี-ญี่ปุ่น
THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY