



การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย
กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

โดย

นางสาวอิสรา แยมงามเหลือ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย
กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

โดย

นางสาวอิศรา แย้มงามเหลือ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาควิชาคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**DEVELOPMENT OF TRIAGE EXPERT SYSTEM : A CASE STUDY OF FACULTY OF
MEDICINE SIRIRAJ HOSPITAL**

By

Isara Yamngamlue

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Department of Computing

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาระบบ
ผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล” เสนอโดย
นางสาวอิสรา เข้มงามเหลือ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจภิญโญ

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารทศนวงศ์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ อุดุลย์ รัตนวิจิตรศิลป์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจภิญโญ)

...../...../.....

48309333 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORD : INFORMATION TECHNOLOGY

ISARA YAMNGAMLUE : DEVELOPMENT OF TRIAGE EXPERT SYSTEM : A CASE STUDY OF FACULTY OF MEDICINE SIRIRAJ HOSPITAL. THESIS ADVISOR : SUNE PONGPINIGPINYO, Ph.D. 184 pp.

The aim of this research was to develop an expert system of triage system for the screening of patients. It was conducted at the Faculty of Medicine Siriraj Hospital. The initial task was the systematic collection of knowledge about the screening and separation of patients. This information was obtained from medical and nursing professionals. It included medical information about patients from emergency and other field workers in the hospital, as well as isolated patients. In addition, the data collection extended to the process of patient inquiry and procedures for examination to diagnosis unit.

The development was based on showing know-base rule (Rule-base System), using the technique assumes a forward (Forward Chaining) by division into two parts. The Primary Triage screened patients within Level 1 and Level 2 while Secondary Triage divided isolated patients to clinical samples to diagnosis unit.

The expert system developed as a result of this research has been successful in a number of ways. When compared to nurse examinations it has been shown to be highly accurate in making a diagnosis. In turn this has served to further increase the accuracy of the knowledge base. Finally, the system is now used as a tool to support nurse training in patient screening, where it has proved effective in arriving at a more accurate diagnosis.

Department of Computing Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009
Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.สุनीย์ พงษ์พินิจภิญโญ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิรองศาสตราจารย์นายแพทย์ อุดลย์ รัตนวิจิตราศิลป์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ตลอดจนแนวคิดต่างๆ และขอขอบคุณ อาจารย์ทิพา ชากร และพี่พยาบาลที่สาขาวิชาเวชศาสตร์ ชุกเฉิน อาจารย์แพทย์และพี่พยาบาลทุกท่านที่ให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอบคุณคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่ให้โอกาสและสนับสนุนทุนในการศึกษา

สุดท้ายขอขอบคุณทุกกำลังใจจากแม่ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาวศิริราช และชาว IT2 ทุกท่านที่ช่วยเหลือ เป็นกำลังใจให้กันและเป็นแรงผลักดันจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
	กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
	สารบัญตาราง.....	ฎ
	สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
	สารบัญภาพ.....	ฒ
	บทที่	
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	2
	ขอบเขตของการศึกษา.....	3
	ขั้นตอนการศึกษา.....	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
	การนำระบบ Expert System มาช่วยในการวินิจฉัยโรค.....	5
	ESTDD : Expert System for thyroid diseases diagnosis.....	5
	A self-learning expert system for diagnosis in Traditional Chinese medicine.....	5
	Development of Expert System Assisted Diagnosis of Cancer cells.....	6
	AN EXPERT SYSTEM FOR CAUSALITY ASSESSMENT BETWEEN ADVERSE EVENTS AND SUSPECTED DRUGS: DRUG-INDUCED ACUTE LIVER INJURIES.....	6
	Expert System for Diagnosis and Treatment of the Toxic Symptoms of Thai Poisonous Plants.....	7

	การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคัดกรองผู้ป่วย ที่แผนกฉุกเฉิน ของ โรงพยาบาล.....	8
	Application of Cognitive Systems Engineering to Decision Aiding Design.....	8
	Pairing Emergency Severity Index 5-Level Triage Data With Computer Aided System Design to Improve Emergency Department Access and Throughput	8
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	8
	การคัดกรองผู้ป่วยผู้ใหญ่.....	8
	แนวทางการประเมินอาการผู้ป่วย	9
	ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System).....	9
	ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ	10
	องค์ประกอบของ Expert System.....	10
	ประเภทของผู้เชี่ยวชาญ.....	20
	ขั้นตอนการพัฒนา ระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	22
	คุณลักษณะพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	22
	คุณสมบัติของระบบผู้เชี่ยวชาญ	22
	ประโยชน์ของระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System).....	22
	ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	23
	ปัจจัยที่มีผลต่อความล้มเหลวของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Failure Factors for Expert Systems).....	23
	ตัวอย่าง Expert System ที่ใช้งานในปัจจุบัน	24
	Certainty Factor (CF).....	25
3	วิธีดำเนินงานวิจัย.....	27
	การพิจารณาตามความต้องการของแพทย์และพยาบาลคัดกรองผู้ป่วย (Determination of Expert System Requirements)	28
	การได้มาซึ่งความรู้จากแพทย์และพยาบาลจำแนกผู้ป่วย.....	28
	การพัฒนาต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System Prototype)	30

บทที่	หน้า
เครื่องมือและอุปกรณ์.....	30
พัฒนาส่วนจัดหาความรู้.....	30
นำระบบต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System Prototype) ให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทดสอบ ...	45
การทำงานของระบบต้นแบบของผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System Prototype) เป็นที่พอใจของแพทย์และพยาบาล หรือไม่	46
การปรับปรุงระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System Prototype) ให้ทันสมัยและการบำรุงรักษาระบบ ผู้เชี่ยวชาญ.....	47
4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	48
การวัดผลและการประเมินผลการวิจัย.....	48
กลุ่มตัวอย่าง	48
ประเมินผล	48
การทดสอบระบบ	49
ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบผู้เชี่ยวชาญการคัด กรองและคัดแยกผู้ป่วย กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล...	58
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการตอบแบบสอบถาม.....	59
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	60
สรุปผลการทดลอง	60
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก คำจำกัดความ แบบฟอร์มเอกสารการคัดกรองผู้ป่วย แนวทาง การประเมินอาการผู้ป่วย.....	65
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์กฎ กฎที่ได้จากการวิเคราะห์ สรุปกฎที่ได้จากการ วิเคราะห์.....	91
ภาคผนวก ค แบบประเมินความพึงพอใจ.....	161

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้งานระบบ.....	165
ประวัติผู้วิจัย.....	184

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าความจริง A และ B ซึ่งเป็นองค์ประกอบของตรรกะ	17
2	การวิเคราะห์ของอาการเจ็บหน้าอก.....	32
3	สรุปอาการเจ็บหน้าอกและโรคที่พบ.....	33
4	Main_symptom (อาการสำคัญ).....	42
5	Dept (หน่วยตรวจโรค)	42
6	Disease (โรค)	42
7	Analysis (วินิจฉัยโรค).....	42
8	Disease_bg (ข้อมูลเบื้องต้นของโรค)	43
9	Login (ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ).....	43
10	Feedback (ข้อเสนอแนะ).....	44
11	Submit_MainSymptom (ข้อมูลอาการทั่วไปที่เลือก).....	44
12	Submit_Subsymptom (ข้อมูลอาการที่เลือก).....	45
13	การทดสอบกับผู้ป่วยจำนวน 30 อาการ.....	49
14	ตารางการสรุปกฎที่เป็นจริง.....	55
15	สรุปผลการประเมิน	58
16	รายละเอียดประเภทผู้ป่วยและอาการในแต่ละระดับ	66
17	แสดงการประเมินผู้ป่วย Level 1 และ Level 2.....	69
18	แสดงการประเมินผู้ป่วย Level 3 , Level 4 และ Level 5.....	70
19	แสดงการประเมินระดับ Glasgow Coma Scale	70
20	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อาการบวมทั่วไป.....	92
21	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี บวมเฉพาะที่	93
22	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)	94
23	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนที่เต้านม	95

ตารางที่		หน้า
24	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนที่ขาหนีบ (ไข่คั่นบวม).....	96
25	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมพาบ.....	97
26	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี กลืนลำบาก.....	98
27	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดศีรษะ.....	99
28	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา.....	101
29	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมพาตครึ่งซีก.....	102
30	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปากเปื่อยและปิดตาไม่มีค.....	103
31	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดข้อ.....	104
32	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ถ่ายคำออกมาทางทวารหนัก.....	106
33	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ถ่ายมีเลือดออก.....	107
34	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี เจ็บหน้าอก.....	108
35	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน.....	109
36	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดท้อง.....	110
37	การวิเคราะห์หัตถ์ โดย การวิเคราะห์หัตถ์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดท้องน้อยในผู้หญิง.....	111

ตารางที่	หน้า
38	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ..... 112
39	การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก..... 113
40	กฎที่ได้จากการวิเคราะห์..... 114

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	ขั้นตอนการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย	29
2	การจำแนกอาการเจ็บหน้าอกเพื่อส่งตรวจยังสาขาต่างๆ	31
3	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์อาการเจ็บหน้าอกเพื่อส่งตรวจยังสาขาต่างๆ	35
4	ภาพรวมการทำงานของระบบ	39
5	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการบวมทั่วไป	74
6	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการบวมเฉพาะที่	75
7	แสดงการคัดแยกโรคที่พบบก่อนเนื้องอกบริเวณคอ(คอพอก)	76
8	แสดงการคัดแยกโรคที่พบบก่อนที่เต้านม	76
9	แสดงการคัดแยกโรคที่พบบก่อนที่ขาหนีบ (ไขว้ต้นบวม)	77
10	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมตะบวม	77
11	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการกลืนลำบาก	78
12	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดศีรษะ	80
13	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมพาตครึ่งล่างอัมพาตหมดทั้งแขนขา	81
14	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมพาตครึ่งซีก	81
15	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปากเขียวและปิดตาไม่มีมิด	82
16	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดข้อ	83
17	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการถ่ายดำออกมาทางทวารหนักและถ่ายมีเลือดออก	84
18	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการเจ็บหน้าอก	85
19	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการเวียนศีรษะ/หน้ามืด/วิงเวียน	86
20	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดท้อง	87
21	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดท้องน้อยในผู้หญิง	88
22	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดขัดหรือปวดเสบบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ	89
23	แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปัสสาวะออกทีละน้อยหรือปัสสาวะออกยาก	90

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดง Diagram ของระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	11
2	ฐานความรู้.....	12
3	ขั้นตอนในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	21
4	ขั้นตอนในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย	27
5	ER Diagram.....	41
6	หน้าจอหลักในการทำงาน.....	166
7	ส่วนต่างๆของระบบ	166
8	การ Login เข้าระบบ	167
9	การตรวจสอบ Login เข้าระบบ.....	167
10	Expert Menu	168
11	การเพิ่มข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วย (Knowledge Base).....	168
12	หน้าจอการแก้ไขการคัดแยกผู้ป่วย (Knowledge Base).....	169
13	หน้าจอบันทึกชื่อโรค.....	169
14	รายชื่อโรคที่ต้องการแก้ไข.....	170
15	หน้าจอการแก้ไขชื่อโรค	170
16	หน้าจอเพิ่มอาการหลักที่พบ	171
17	เลือกอาการหลักที่ต้องการแก้ไข.....	171
18	หน้าจอการแก้ไขอาการหลัก.....	172
19	หน้าจอการรายการข้อเสนอแนะที่ต้องตรวจสอบ.....	172
20	หน้าจอการตรวจสอบข้อเสนอแนะ	173
21	หน้าจอบันทึกผลการตรวจสอบข้อเสนอแนะ	173
22	หน้าจอหลัก Triage Nurse	174
23	หน้าจอการคัดกรอง Primary Triage.....	174
24	ผลการคัดกรองผู้ป่วย Level 1 : ผู้ป่วยวิกฤติ (Immediately life-threatening).....	175
25	ผลการคัดกรองผู้ป่วย Level 2 : ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency)	175
26	หน้าจอการกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย	176
27	หน้าจออาการที่พบของผู้ป่วย	176

ภาพที่		หน้า
28	หน้าจอผลการคัดแยกผู้ป่วย	177
29	หน้าจอการค้นหาผู้ป่วยที่ส่งตรวจเพื่อบันทึกข้อเสนอแนะ	177
30	การค้นหาและผลลัพธ์ของ HN ผู้ป่วยที่ค้น	178
31	การกรอกข้อเสนอแนะ	178
32	การบันทึกข้อเสนอแนะ	179
33	หน้าหลักผู้ดูแลระบบ	179
34	หน้าจอเพิ่มหน่วยตรวจโรค	180
35	รายการหน่วยตรวจโรคที่ต้องการแก้ไข	180
36	หน้าจอแก้ไขหน่วยตรวจโรค	181
37	การบันทึกข้อมูลผู้ใช้งาน	181
38	รายชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการแก้ไข	182
39	การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน	182
40	บันทึกการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน	183

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันโรคภัยไข้เจ็บและภาวะความเจ็บป่วยมีหลากหลายมากขึ้นถึงแม้ว่าวิวัฒนาการทางการแพทย์จะก้าวไกลไปอย่างรวดเร็วก็ตาม แต่ก็พบเชื้อโรคใหม่ๆ มากขึ้นเป็นลำดับเช่นกัน

ลักษณะอาการของโรคในเบื้องต้นก็มีหลากหลาย แต่บางโรคก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น ปวดท้อง ปวดศีรษะ อาเจียน ถ้าหากบุคลากรไม่มีความชำนาญในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยแล้วจะทำให้ส่งผู้ป่วยไปรักษาไม่ตรงกับสาขาของโรค ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องเสียเวลารอในการส่งตรวจและซักประวัติใหม่อาการเจ็บป่วยที่เป็นอยู่ก็มีเพิ่มมากขึ้น และทำให้แพทย์มีเวลารักษาผู้ป่วยรายอื่นๆ น้อยลงด้วย

การคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยให้ตรงกับโรคนั้นๆ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากต้องใช้บุคลากรที่มีทักษะและมีความเชี่ยวชาญ เนื่องจากมีเวลาจำกัดในการสอบถามและสังเกตอาการเบื้องต้นของผู้ป่วย ประกอบกับมีผู้รอรับการรักษามาก การคัดกรองและคัดแยกจึงต้องทำอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญเมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะต้องส่งผู้ป่วยไปรับการรักษายังสาขาต่างๆ ได้ถูกต้องทั้งนี้เพื่อแพทย์จะได้รักษาได้ตรงกับอาการของโรค ในกรณีที่มีอาการผิดปกติเฉียบพลันที่อาจส่งผลต่อชีวิต การได้พบแพทย์อย่างทันท่วงทีก็จะช่วยรักษาชีวิตและผ่อนจากหนักให้เป็นเบาได้

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามปกติทั่วไปเมื่อผู้ป่วยมีอาการผิดปกติหรือมีภาวะเจ็บป่วยต้องการมาพบแพทย์ที่โรงพยาบาล จะต้องผ่านการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยโดยการจำแนกประเภทผู้ป่วย (Triage System) ซึ่งเป็นกระบวนการประเมินสภาพของผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว เพื่อตัดสินความเร่งด่วนของอาการที่เป็นปัญหาที่ทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล

หากเป็นผู้ป่วยฉุกเฉินจะมีเจ้าหน้าที่พยาบาลเป็นผู้คัดกรอง โดยจะระบุเป็นระดับต่างๆ จำนวน 5 ระดับ ได้แก่

1. ผู้ป่วยวิกฤต (Immediately life-threatening) คือผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะคุกคามชีวิต ต้องการการดูแลรักษาในทันที

2. ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) คือ ผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างรีบด่วนภายใน 10 นาที เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะคุกคามต่อชีวิต

3. ผู้ป่วยรีบด่วน (Urgency) ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 30 นาที

4. ผู้ป่วยกึ่งรีบด่วน (Semi-urgency) ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง

5. ผู้ป่วยไม่รีบด่วน (Non-urgency) ผู้ป่วยที่สามารถรอรับการตรวจรักษาได้นานกว่า 1 ชั่วโมง รวมถึงผู้ที่มารับบริการทางการแพทย์อื่นเช่น ขอใบรับรองสุขภาพหรือขอความเห็นเพิ่มเติม เพื่อจำแนกความรวดเร็วในการพบแพทย์ตามอาการของผู้ป่วยซึ่งจะมีผลต่อชีวิตผู้ป่วยเป็นอย่างมาก พยาบาลผู้ทำหน้าที่จำแนกผู้ป่วย (Triage Nurse) จะต้องมีทักษะ ความรู้และความแม่นยำ ในการคัดกรองผู้ป่วยตามสถานะของผู้ป่วยที่ได้พบ สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ฉุกเฉินจะถูกคัดแยกให้ได้รับการตรวจรักษาในแขนงต่างๆตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการส่งต่อไปยังแพทย์ที่ตรงกับโรค เพื่อรับการรักษาได้ทันท่วงที

เนื่องจากโรงพยาบาลศิริราชเป็นสถาบันทางการแพทย์ที่รวบรวมบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในทุกๆสาขาวิชา หนึ่งในนั้นคือด้านการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ดังนั้น จึงได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งได้รวบรวมองค์ความรู้จากแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยโดยใช้ระเบียบปฏิบัติเฉพาะของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เพื่อนำมาใช้ในการฝึกอบรมให้กับพยาบาลจำแนกผู้ป่วยร่วมกับการฝึกประสบการณ์การคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยเป็นการเพิ่มพูนทักษะ ก่อนที่จะปฏิบัติงานจริง จะทำให้บุคลากรมีความสามารถในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องแม่นยำ สามารถให้การรักษาวีชีวิตของผู้ป่วยได้ทันท่วงที ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยให้โรงพยาบาลสามารถให้บริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพทันสมัยได้มาตรฐานสากลซึ่งเป็นไปตามวิสัยทัศน์ของคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาลที่ว่า “เป็นสถาบันการแพทย์ของแผ่นดิน มุ่งสู่ความเป็นเลิศในระดับสากล” และนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานอื่นที่มีหลักการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย โดยใช้ระเบียบปฏิบัติเช่นเดียวกับคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลได้

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยเพื่อใช้ในการอบรมพยาบาลที่ทำหน้าที่จำแนกผู้ป่วย (Triage Nurse)

2. เพื่อรวบรวมองค์ความรู้จากแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยนำมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญไม่ให้องค์ความรู้ที่มีอยู่นั้นสูญหายไปและเป็นประโยชน์กับการพัฒนางานคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาโดยใช้ระเบียบปฏิบัติเรื่องการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI-03-2-002-01) จัดทำโดยคณะกรรมการดำเนินงานการบริการผู้ป่วยนอก พ.ศ. 2548

2. ศึกษาโดยใช้การจำแนกโรคต่าง ๆ จำนวน 3 สาขา คือ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ และสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา เนื่องจากทั้ง 3 สาขานี้จะมีอาการเบื้องต้นของโรคใกล้เคียงกันและผู้ป่วยส่วนใหญ่จะป่วยเป็นโรคในสาขาดังกล่าวจำนวนมาก

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาหลักเกณฑ์ในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
2. ศึกษาระบบผู้เชี่ยวชาญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยโดยใช้หลักเกณฑ์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
4. นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำในการใช้งาน
5. ปรับปรุงระบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. นำไปทดลองและประเมินผลการใช้งาน
7. สรุปผลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยที่รวบรวมองค์ความรู้จากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย
2. มีระบบที่สามารถฝึกอบรมพยาบาลให้สามารถคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานอื่นที่มีหลักการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย โดยใช้ระเบียบปฏิบัติเช่นเดียวกับคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

4. สามารถนำระบบไปเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอื่นๆต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคัดกรองผู้ป่วย คือ การจำแนกประเภทผู้ป่วย (Triage System) เป็นกระบวนการประเมินสภาพของผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว เพื่อตัดสินใจความเร่งด่วนของอาการที่เป็นปัญหาทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ในกรณีที่เป็นผู้ป่วยฉุกเฉินสามารถจัดแบ่งได้เป็น 3 ระดับ หรือ 5 ระดับ ตามระเบียบปฏิบัติของแต่ละโรงพยาบาล โดยอาศัยข้อมูลจากประวัติและการตรวจประเมินเบื้องต้นของระบบทางเดินหายใจ (Airway) การหายใจ (Breathing) ระบบการไหลเวียนโลหิต (Circulation) การประเมินทางด้านจิตใจ (Psychiatric) ความจำเป็นต้องแยกจากผู้ป่วยอื่น (Segregation) สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ฉุกเฉินจะถูกจัดลำดับ ให้ได้รับการตรวจรักษาตามความเหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดส่งผู้ป่วยไปตรวจรักษาได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย ทันเวลา

2. การคัดแยกผู้ป่วย คือ ผู้ที่มาขอรับบริการควรได้รับการประเมินอาการและคัดแยกเพื่อให้ได้รับการตรวจรักษากับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาโดยเร็ว

3. อายุรศาสตร์ สาขาวิชาที่รักษาโรคด้วยวิธีการทางยา

4. ศัลยศาสตร์ สาขาวิชาที่รักษาโรคด้วยวิธีการผ่าตัด

5. สูติศาสตร์ - นรีเวชวิทยา เป็นสาขาวิชาที่รักษาเกี่ยวกับการคลอดบุตรและรักษาโรคทางด้าน

นรีเวช

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากที่ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ได้พบงานวิจัยเกี่ยวกับการนำระบบผู้เชี่ยวชาญไปใช้ในการวินิจฉัยโรคและใช้ในโรงพยาบาล โดยสามารถแยกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. การนำระบบ Expert System มาช่วยในการวินิจฉัยโรค
2. การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคัดกรองผู้ป่วย ที่แผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาล

1. การนำระบบ Expert System มาช่วยในการวินิจฉัยโรค

1.1 ESTDD : Expert System for thyroid diseases diagnosis

เป็นการนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการวินิจฉัยโรคเชื้อโรค Thyroid โดยใช้หลักการ Neuro Fuzzy Model

ลักษณะการทำงานประกอบด้วย เงื่อนไขในการวินิจฉัย 5 กรณี กฎที่ใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 20 กฎ และ แสดงผลออกมาเป็น 3 กรณี คือ

1. Normal
2. Hyperthyroid
3. Hypothyroid

ซึ่งสามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างแม่นยำถึง 95.99 % นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการฝึกสอนนักศึกษาแพทย์ได้ (Keles and Keles 2008: 42)

1.2 A self-learning expert system for diagnosis in Traditional Chinese medicine

เป็นการนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการวินิจฉัยโรคโดยใช้หลักการแพทย์แผนจีนโบราณ ซึ่งเป็นการปรับปรุงระบบขึ้นมาใหม่โดยใช้ระบบ Data mining เช่น Bayesian network และ association rule มาใช้ แต่ยังคงใช้หลักการของ Rule Base (if-then rule) ในการค้นหาความรู้

ผลของงานวิจัยนั้นได้นำมาเป็นต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโดยใช้หลักการแพทย์แผนจีนโบราณ และยังใช้ในการฝึกหัดแพทย์แผนจีนโบราณด้วย (Haibin, Qu and Cheng 2004 : 57)

1.3 Development of Expert System Assisted Diagnosis of Cancer cells

เป็นการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยในการวินิจฉัยเซลล์มะเร็ง เป็นการศึกษา ระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญ (expert system shell or generator of expert system) จากนั้น ทำการออกแบบ และพัฒนาระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญ และนำระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้นมาใช้ ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) เพื่อ ช่วยในการวินิจฉัยเซลล์มะเร็ง โดยการนำโปรแกรมทางด้านการประมวลผลภาพ (image processing) มาใช้

เนื่องจากการวินิจฉัยเซลล์มะเร็งจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการทำงาน ซึ่งไม่เพียงพอ กับความต้องการและในการ วินิจฉัยแต่ละครั้งต้องใช้เวลา ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จำเป็นต้องใช้ฐานความรู้ (base of knowledge) ซึ่งประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับเซลล์มะเร็ง ขั้นตอน ในการวินิจฉัยเซลล์มะเร็ง และกระบวนการต่าง ๆ ในการประมวลผลภาพเพื่อนำมาใช้ช่วยใน การวินิจฉัยเซลล์มะเร็ง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับ เซลล์มะเร็ง ขั้นตอนใน การวินิจฉัยเซลล์มะเร็ง และ กระบวนการต่าง ๆ ในการประมวลผลภาพเพื่อนำ มาใช้สร้าง ฐานความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญที่ทำการออกแบบและ พัฒนาขึ้น จะแสดง ความรู้ในรูปของกฎ (rule of production) และสามารถทำการอนุมานได้ทั้งการ อนุมานแบบ เดินหน้า (forward chaining inference) และการอนุมานแบบย้อนหลัง (backward chaining inference) และเป็นระบบเปลือกผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณา เหตุผลของความจริงแบบนอนโมโนโทนิค (nonmonotonic reasoning) (Verut 1996 : 2)

1.4 AN EXPERT SYSTEM FOR CAUSALITY ASSESSMENT BETWEEN ADVERSE EVENTS AND SUSPECTED DRUGS: DRUG-INDUCED ACUTE LIVER INJURIES

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ และยาที่สงสัย : ยาที่ทำให้เกิดความผิดปกติต่อตับแบบเฉียบพลัน

การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์และยาที่สงสัย เป็นสิ่ง ที่มีความสำคัญทั้งในแง่การดูแลผู้ป่วยที่เกิดปัญหาอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา และการประเมิน ความเป็นเหตุเป็นผลของรายงานผู้ป่วย แม้ว่ามีการสร้างเครื่องมือหรือวิธีการต่างๆ เพื่อประเมิน ความสัมพันธ์ดังกล่าว คุณภาพของผลการประเมินยังขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ประเมิน

งานวิจัยใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญนำมาสร้างเป็น โปรแกรมระบบ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ Roussel Uclaf causality assessment method (RUCAM) ที่ประยุกต์ สำหรับยาที่ทำให้เกิดความผิดปกติต่อตับแบบเฉียบพลันเป็นเกณฑ์ในการ ประเมินระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์กับยาที่สงสัย : ยาที่ทำให้เกิด

ความผิดปกติต่อบแบบเขียนพจน์ (CADIALI-expert) รูปแบบการแทนความรู้ใช้แบบกฎ (production rules) และกรอบ (frames) ฐานความรู้ประกอบด้วยกฎจำนวน 144 ข้อ และข้อมูลยาจำนวน 800 ชนิด ความรู้แบบกรอบสามารถแก้ไขโดยผู้ใช้กลไกการอนุมานเพื่อหาผลการประเมินความสัมพันธ์เป็นแบบย้อนกลับ (backward chaining) มีคำอธิบายเหตุผลของผลลัพธ์ต่อหน้าที่ของแต่ละขั้นตอนการประเมิน

การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม CADIALI-expert ใช้รายงานการศึกษาการเกิดตับอักเสบ แบบเขียนพจน์จากยาที่สงสัยของผู้ป่วยจำนวน 14 รายงาน ประกอบด้วยยาจำนวน 35 รายการ พบว่าโปรแกรมให้ผลถูกต้อง 85.7% เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถประเมินความ สอดคล้องกันระหว่างการดูแลของตับอักเสบแบบเขียนพจน์กับการหยุดยาที่สงสัยได้ในบางรายงานที่ไม่มีข้อมูลเอ็นไซม์ตับ ณ วันหยุดยา ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้มีประโยชน์ 3 ประการคือ ช่วยให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจกระบวนการ ประเมินความเป็นเหตุผล โปรแกรมสามารถให้คำตอบว่ายาที่สงสัยกับความผิดปกติต่อบแบบ เขียนพจน์มีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด และช่วยลดเวลาในการค้นข้อมูลยาที่มีการรายงานว่าทำให้เกิดความผิดปกติต่อบ และเวลาที่ใช้ประเมินผลจากยาอื่นที่ได้รับร่วมกัน (Khanong 2001: 2)

1.5 Expert System for Diagnosis and Treatment of the Toxic Symptoms of Thai

Poisonous Plants

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและการรักษาอาการอันเนื่องจาก พิษพิษในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านพิษพิษ (Toxic Plant Expert System : TPEX) เพื่อ ช่วยให้คำแนะนำแก่แพทย์ พยาบาล เภสัชกร และบุคคลากรสาธารณสุขในการวินิจฉัยอาการและดูแลรักษาผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากพืช ซึ่งพืชที่ไดรวบรวมมานี้เป็นพิษพิษที่พบบ่อยในประเทศไทย จำนวน 94 ชนิด และจัดเป็นกลุ่มเพื่อบันทึกลงในฐานความรู้ได้เป็น 30 กลุ่ม

TPEX เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้การแสดงความรู้ แบบฐานกฎ (rule-based system) โดยใช้เทคนิคการอนุมาน แบบย้อนกลับ (backward chaining) ในการค้นหาข้อมูลในฐาน ความรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยกฎจำนวน 202 ข้อ และข้อเท็จจริง จำนวน 417 ข้อ TPEX ได้รับการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Visual Prolog 4.0 ซึ่งสามารถสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสามารถเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล TPEX ได้รับการตรวจสอบในขั้นต้นจากเภสัชกรที่มีความรู้ทางด้านพิษพิษ จำนวน 3 คน จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหิดล (Kasinee 1996: 2)

2. การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคัดกรองผู้ป่วย ที่แผนกฉุกเฉินของโรงพยาบาล

2.1 Application of Cognitive Systems Engineering to Decision Aiding Design

เป็นการพัฒนาระบบโดยใช้หลักการของ Cognitive Systems Engineering มาใช้ในการออกแบบระบบช่วยตัดสินใจ

โดยมีการศึกษาขั้นตอนการทำงานของพยาบาลที่ทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วยโดยการสัมภาษณ์ สังเกตการณ์ทำงานวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญถึงหลักการในการส่งผู้ป่วยไปยังสาขาวิชาต่างๆและเกณฑ์ในการกำหนด Level ของผู้ป่วย

นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาระบบสำหรับจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยต่อไปซึ่งช่วยแก้ปัญหาในระบบ Manual Operation ในปัจจุบันได้ (McBride, Adams, and Ntuen 2007)

2.2 Pairing Emergency Severity Index5-Level Triage Data With Computer Aided System Design to Improve Emergency Department Access and Throughput

เป็นการพัฒนาระบบ Emergency Severity Index5-Level ควบคู่กับ Computer Aided System ในการปรับปรุงระบบการทำงานของห้องฉุกเฉิน

เพื่อปรับปรุงการให้บริการผู้ป่วยของห้องฉุกเฉินซึ่งผู้ป่วยจะได้ไม่ต้องเสียเวลารอนาน และช่วยปรับปรุงห้องฉุกเฉินให้สามารถใช้ประโยชน์และให้บริการผู้ป่วยได้มากขึ้น

เมื่อนำระบบมาทดลองใช้ได้ช่วยปรับปรุงห้องฉุกเฉินให้ดีขึ้นและมีการปรับปรุงกระบวนการในการให้บริการในสถานพยาบาลทั่วไป และใช้ประโยชน์ในการพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ในห้องฉุกเฉิน (Chick, Ferrin and Morrice 2003 : 4)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การคัดกรองผู้ป่วยผู้ใหญ่

การคัดกรองผู้ป่วยโดยการจำแนกประเภทผู้ป่วย (Triage System) เป็นกระบวนการประเมินสภาพของผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว เพื่อตัดสินใจความเร่งด่วนของอาการที่เป็นปัญหาทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล โดยผู้ป่วยที่ไม่ฉุกเฉินจะถูกจัดลำดับให้ได้รับการตรวจรักษาตามความเหมาะสม

เดิมหน่วยตรวจโรคฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราชได้ใช้ Triage System ในการจำแนกประเภทของผู้ป่วยโดยแบ่งเป็น 3 ระดับตาม The American Hospital Association โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) ผู้ป่วยรีบด่วน (Urgent) และผู้ป่วยไม่รีบด่วน (Non-urgent) โดยผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะคุกคามชีวิตที่ต้องได้รับการช่วยเหลือทันที ผู้ป่วยรีบด่วนเป็นผู้ป่วยที่ประสบภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง และผู้ป่วย

ไม่รับค่าวนคือผู้ป่วยที่มีภาวะการเจ็บป่วยที่สามารถรอการตรวจรักษาได้ในระยะเวลา นานมากกว่า 1 ชั่วโมง

ในการประเมินอาการของผู้ป่วยเป็นการประเมินเบื้องต้น (Primary assessment) เป็นหน้าที่ของพยาบาลจำแนกผู้ป่วย (Triage nurse) โดยจะทำการประเมินอาการเบื้องต้น จากการประเมิน Airway , breathing , circulation ,general appearance จะทำภายในเวลาไม่เกิน 10 นาที หลังจากที่ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล

จากระเบียบปฏิบัติ เรื่องการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SI-03-2-002-01) จัดทำโดยคณะกรรมการดำเนินงานการบริการผู้ป่วยนอก พ.ศ. 2548 ได้จัดลำดับการให้บริการตามระดับความเร่งด่วนในการจัดการผู้ป่วยฉุกเฉินเป็น 5 ระดับ คือระดับ ฉุกเฉิน (Emergency) ระดับเร่งด่วน (Urgency) ระดับกึ่งเร่งด่วน (Semi-urgency) ระดับไม่เร่งด่วน (Non-urgency) และการเจ็บป่วยที่หายเองได้ (Self-limited) ทั้งนี้อาศัยข้อมูลจากประวัติและการตรวจประเมินเบื้องต้นของระบบทางเดินหายใจ (Airway) การหายใจ (Breathing) ระบบการไหลเวียนโลหิต (Circulation) การประเมินทางด้านจิตใจ (Psychiatric) ความจำเป็นต้องแยกจากผู้ป่วยอื่น (Segregation) (คณะกรรมการดำเนินงานการบริการผู้ป่วยนอก 2548 : 1)

2. แนวทางการประเมินอาการผู้ป่วย

ผู้ที่มาขอรับบริการควรได้รับการประเมินอาการและคัดแยกเพื่อให้ได้รับการตรวจรักษากับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาโดยเร็ว ดังนั้น พยาบาลควรมีความรู้และประสบการณ์ที่จะสามารถแยกโรคได้ในเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจตามหน่วยอย่างถูกต้อง

สำหรับโรงพยาบาลศิริราชซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่ให้การตรวจรักษาผู้ป่วยในระดับตติยภูมิ ผู้ป่วยมักจะได้รับการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่นๆ หรือมักจะได้รับการตรวจรักษาเบื้องต้นมาแล้ว ดังนั้นการคัดแยกผู้ป่วยต้องให้ความสำคัญกับจดหมายส่งต่อ ใบบันทึกข้อความ ใบนัดต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยมีอยู่ เพื่อประกอบการคัดแยกให้ตรงตามสาขามากที่สุด (คณะกรรมการดำเนินงานการบริการผู้ป่วยนอก 2548 : 2)

3. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

ระบบผู้เชี่ยวชาญจะถูกใช้เพื่อทำงานที่ซับซ้อนมาก ๆ ซึ่งในอดีตงานประเภทนี้จะสามารถทำได้ ก็ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์เท่านั้น ด้วยวิธีการประยุกต์ใช้งานด้านปัญญาประดิษฐ์ ระบบผู้เชี่ยวชาญจะรับเอาความรู้พื้นฐานซึ่งมนุษย์เป็นผู้ใส่ให้มาทำการประเมินผลเช่นเดียวกับการที่มนุษย์แก้ปัญหาคือซับซ้อนสิ่งที่ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุดของระบบผู้เชี่ยวชาญ ก็คือการวินิจฉัยความรู้ที่ได้นั้นได้ดีกว่าคอมพิวเตอร์ธรรมดาซึ่งก็คือการที่มันสามารถประมวลผลในเรื่องที่ใกล้เคียงกับความจริง ซึ่งโดยปกติแล้วจะต้องอาศัยมนุษย์เป็นผู้ตัดสินใจ

ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการประยุกต์ใช้กับการวินิจฉัย การวางแผน การออกแบบ การแปล การควบคุม การบอกสถานะ การคาดการณ์ และการออกคำสั่ง ในอนาคต ด้วยสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ของฮาร์ดแวร์ซึ่งถูกพัฒนาให้ใช้ได้โดยตรงกับระบบผู้เชี่ยวชาญและเทคโนโลยีของปัญญาประดิษฐ์รวมเข้าด้วยกันความเป็นไปได้ที่ทำให้การพัฒนาระบบสามารถทำงานได้เหมือนกับมนุษย์มีมากขึ้นในการพัฒนาระบบดังกล่าว จะสามารถทำให้เราไม่เพียงแต่มีระบบที่มีความสามารถมากขึ้นเท่านั้นแต่ยังจะทำให้เครื่องสามารถมีความเข้าใจเกิดขึ้นได้ด้วย สำหรับในบทนี้จะขอกกล่าวถึงการศึกษาะบบของ Expert system และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในระบบผู้เชี่ยวชาญ (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล 2550)

3.1 ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นระบบที่ต้องใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge based System) หรือเป็นระบบที่อยู่ในรูปแบบ Know-How ของกฎที่ใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะทางซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ความรู้เป็นหลัก

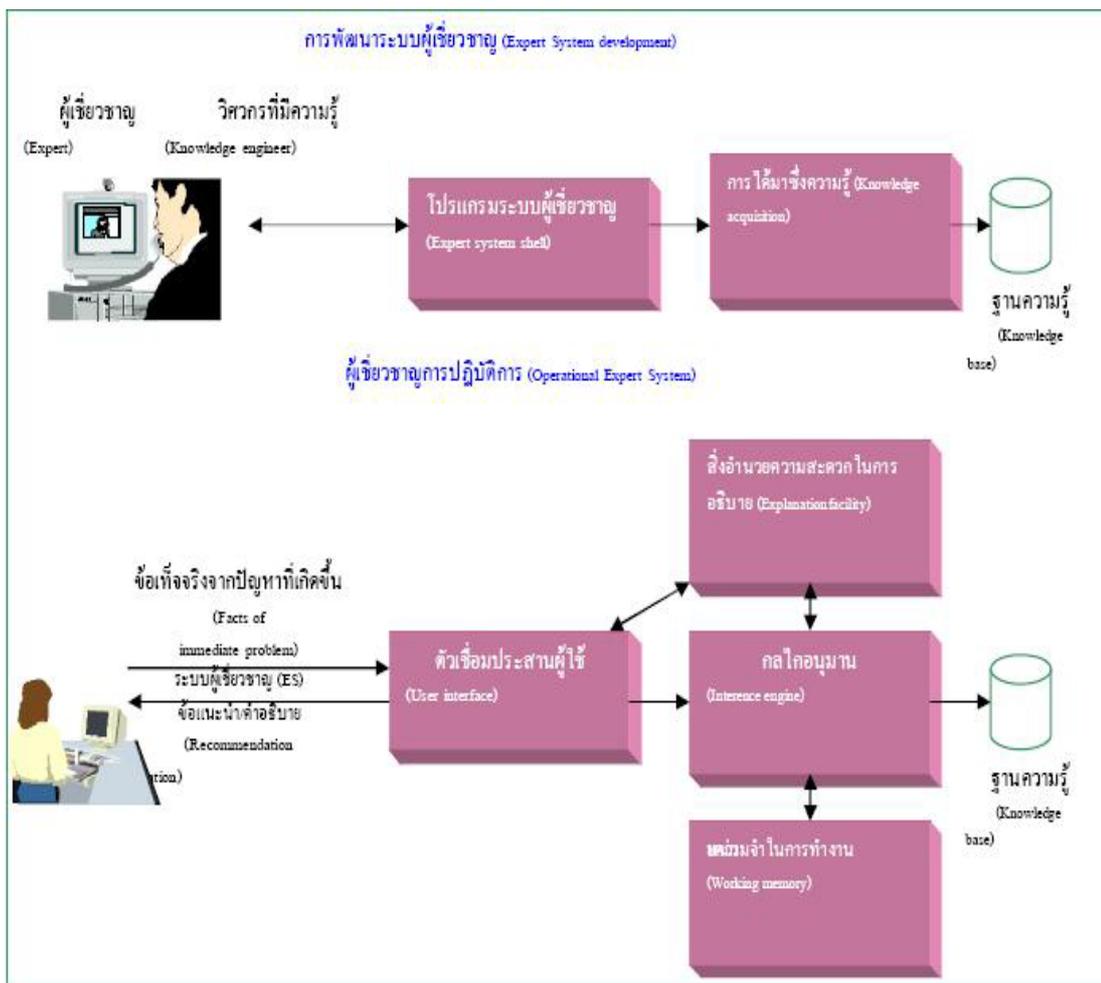
ถ้าเน้นเป็นโปรแกรมที่ใช้กฎเป็นหลักอาจจะเรียกระบบผู้เชี่ยวชาญว่า Rule based System ถ้าเน้นที่การใช้งาน เช่น โปรแกรมให้คำปรึกษา เรียกว่า Consultation Program

นอกจากนี้อาจกล่าวได้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นการสร้างการแก้ปัญหา โดยการเลียนแบบความชำนาญของมนุษย์เป็นโปรแกรมที่ต้องอาศัยความรู้และการอนุมานในการแก้ปัญหา ต้องอาศัยสติปัญญาความชำนาญของมนุษย์ ในความหมายกว้างๆยังรวมเอาโปรแกรมที่มีสถาปัตยกรรมหลากหลายและมีความแตกต่างกัน

ในปัจจุบันนิยมใช้สถาปัตยกรรมแบบที่เรียกว่า Rule-based architecture เนื่องจากเป็นแบบที่เข้าใจง่ายมีลักษณะการใช้งานง่าย ความรู้ในโปรแกรมที่สามารถเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขภายหลังได้ วิธีควบคุมการทำงานโดยสร้างเฉพาะส่วนโครงของโปรแกรม เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญต่อไป (สุมนฉา เกษมวิลาส 2550)

3.2 องค์ประกอบของ Expert System

จากการพยายามที่จะออกแบบการคิด การจำ การประมวลผล สมองของมนุษย์ จึงมีการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญที่แบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ดังที่แสดงไว้ในภาพที่ 1 ซึ่งเป็นการแสดงองค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญและเส้นที่โยงถึงกันด้วยลูกศร จะแสดงถึงหน่วยที่ติดต่อกันจากส่วนต่าง ๆ สามารถอธิบายได้ ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดง Diagram ของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา : บุญเจริญ ศิริเนาวกุล, ระบบผู้เชี่ยวชาญ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 28 ธันวาคม 2550.
 เข้าถึงได้จาก <http://http://cpe.kmutt.ac.th/~boon/12%20Expert.pdf>

3.2.1 หน่วยดึงความรู้ (Knowledge Acquisition Unit)

เป็นหน่วยที่จะรับความรู้จากเอกสาร ตำรา ฐานข้อมูลและผู้เชี่ยวชาญหน่วยดึงความรู้ในระบบผู้เชี่ยวชาญจะทำหน้าที่แปล กฎ ความจริง ข้อสมมุติฐาน และองค์ประกอบอื่นๆ ของความรู้ ทีมพัฒนาจะทำการจัดความรู้ที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้ากันได้กับ โครงสร้างของฐานความรู้ เพื่อที่จะได้สามารถบรรจุความรู้ที่ได้มาลงในฐานความรู้ได้ (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล 2550)

ขั้นตอนในการจัดหาความรู้

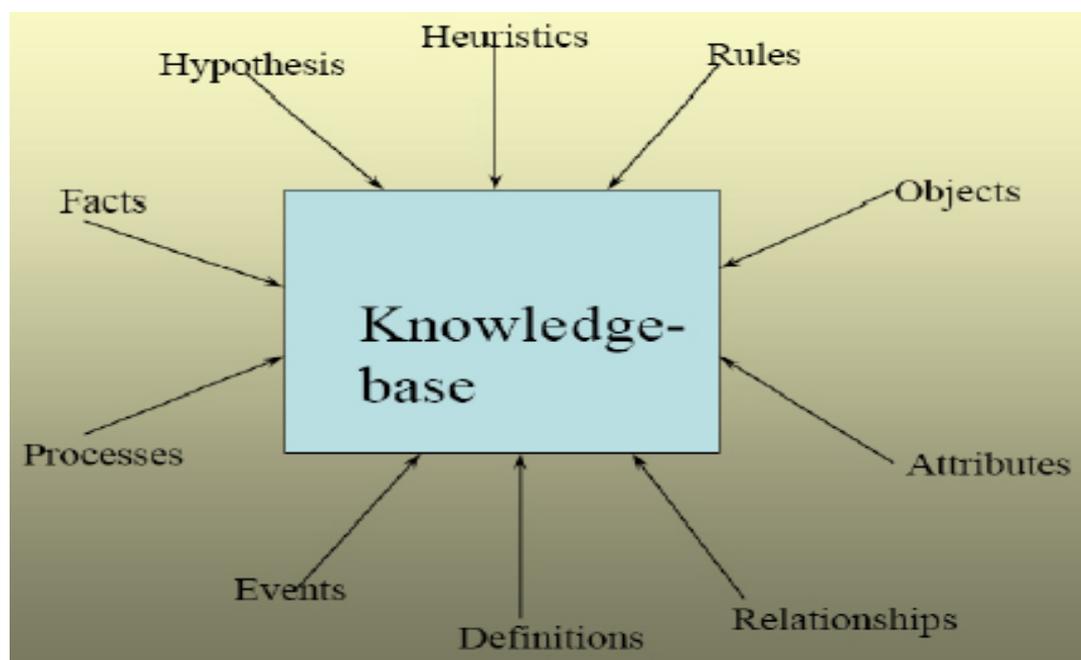
- 3.2.1.1 การเลือกบุคคล หรือกลุ่มของบุคคลที่เป็นผู้ที่จะมาให้ข้อมูล
- 3.2.1.2 การประชุมแบบไม่เป็นทางการ เพื่อพูดคุยกันถึงการทำงาน

3.2.1.3 เยี่ยมสถานที่ทำงาน เพื่อจะได้ศึกษางานที่เป็นรูปธรรมและยังได้ศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเองอีกด้วย

การนำความรู้ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญเป็นการทำงานที่ต้องใช้ความระมัดระวังและความรอบคอบมาก และสิ่งที่ขาดไม่ได้คือ เอกสารที่เป็นการจดบันทึกทุกสิ่งในการประชุม เพราะเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้น จะทำให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย (สุมณฑา เกษมวิลาศ 2550)

3.2.2 ฐานความรู้ (knowledge base)

ฐานความรู้ (knowledge base) คือ ส่วนของความรู้ที่จะประกอบไปด้วยความจริงและกฎต่าง ๆ ความจริงและกฎต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกจัดไว้ให้มีลักษณะที่เป็นฮิวริสติก รายละเอียดดังภาพที่ 2 และมีลักษณะในการแก้ปัญหาเฉพาะ ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวกับการรักษาโรคหัวใจในฐานความรู้จะประกอบด้วยกฎและความจริงที่เกี่ยวกับการรักษาโรคหัวใจ ซึ่งกฎและความจริงเหล่านี้จะถูกจัดวางไว้ในฐานความรู้โดยปกติแล้วระบบผู้เชี่ยวชาญที่ติ่มักจะสร้างให้ฐานความรู้จะต้องแยกออกจากตัวระบบ เพื่อที่ผู้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญจะใส่ความรู้อะไรก็ได้ จะเพิ่มเติม แก้ไข หรือเปลี่ยนเป็นความรู้อื่นได้ในภายหลัง



ภาพที่ 2 ฐานความรู้

ที่มา : อนงค์นาฏ ศรีวิหค, 418321 : Principles of Information System [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก [http://orawan.net/ch7\(Expert%20Systems\).pdf](http://orawan.net/ch7(Expert%20Systems).pdf)

การให้ความรู้กับระบบผู้เชี่ยวชาญเรียกว่า การแสดงความรู้(knowledge Representation) เนื่องจากว่า การแสดงความรู้จะต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถในการนำ ความรู้ในด้านนั้น ๆ มาจัดให้อยู่ในรูปของความจริงและกฎตามลักษณะการอนุมานของระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการแสดงความรู้นี้มีใช้เรื่องง่ายที่ใคร ๆ ก็สามารรถทำได้ การแสดงความรู้เป็นศาสตร์ที่วิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer) จะต้องศึกษาถึงวิธีการทางอิวิริสติกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งต่างจากการเขียนโปรแกรมธรรมดา บุคคลที่ทำหน้าที่ในการใส่ความรู้เรียกว่า วิศวกรความรู้(Knowledge Engineer) (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล 2550)

3.2.2.1 Rule-Base Representation (การแสดงความรู้ด้วยกฎ)

การแสดงความรู้ด้วยกฎ (rule-base representation) มีหลักเกณฑ์พื้นฐานง่ายๆ คือ อาศัยรูปประโยค if...then... ประโยคที่ตามหลัง if คือ การแสดงเงื่อนไขประโยคที่ตามหลัง then คือการแสดงผลสรุป เช่น ในการถ้ายรูปถ้าหากว่าเงื่อนไขของแสงแดดมืดเราต้องใช้แฟลช การแสดงความรู้ด้วยกฎนั้นจะสามารถแสดงได้ดังนี้

IF แสงแดดมืด

Then ใช้แฟลช

จากตัวอย่างดังกล่าวจะเห็นว่าแสงแดดมืดเป็นเงื่อนไข และการใช้แฟลชเป็นข้อสรุป วิธีที่แสดงอาจจะเขียนได้อีกแบบหนึ่งเป็น

If เงื่อนไขของแสง = มืด

Then ใช้แฟลช

การใช้ประโยคหลัง If ในที่นี้เงื่อนไขของแสง = มืด เป็นการแสดงเงื่อนไขและใช้แฟลชเป็นการสรุปถ้าพิจารณาแล้วจะเห็นว่าตัวอย่างแรกและตัวอย่างที่ 2 นั้นมีส่วนร่วมเหมือนกันโดยตัวอย่างแรกจะมีความหมายเช่นเดียวกับ

If แสงแดดมืด = ใช่

Then ใช้แฟลช

ในการทำงานที่เป็นรูปธรรมของระบบผู้เชี่ยวชาญการแสดงเงื่อนไขจะต้องมี = หรือ is เป็นตัวกำหนดเสมอ แต่ในบางกรณีจะละเครื่องหมาย = ไว้เพื่อให้สะดวกต่อการแสดงความรู้ สำหรับกรณีที่ละเครื่องหมาย = ได้นั้น ประโยคเงื่อนไขจะต้องมีความหมาย = yes เช่น

if สัตว์ จะหมายความว่า if สัตว์ = ใช่ (yes)

if นก จะหมายความว่า if นก = ใช่ (yes)

if ถ้ายรูป จะหมายความว่า if ถ้ายรูป = ใช่ (yes)

สำหรับในกรณีที่ใช้ is นั้น จะใช้กรณีของ is known หรือ is unknown ในกรณีของระบบผู้เชี่ยวชาญที่คั้นั้น ระบบนี้จะต้องสามารถใส่ความรู้ในกรณีที่เป็น is known และ is unknown ได้ด้วย การใช้ is know และ is unknown เช่น

If เงื่อนไขของแสง is known

Then รู้ความเร็วหน้ากล้อง

If เงื่อนไขของแสง is unknown

Then ไม่รู้ความเร็วหน้ากล้อง

การใช้ประโยคหลัง Then ในส่วนของประโยคสรุปที่อยู่ตามหลัง Then ก็มีความหมายเช่นเดียวกับประโยคตามหลัง if คือ

Then ใช้แฟลช จะมีความหมายว่า Then ใช้แฟลช = ใช่ (yes) การ ใช้ is known และ is unknown ก็เช่นเดียวกันกับการใช้ประโยคหลัง if

การรวบรวมกฎหลายข้อเข้าด้วยกัน สำหรับกรณีที่มักมีกฎมากกว่า หนึ่งกฎและสามารถรวมกันได้จะนำมารวมกันโดยใช้ and หรือ or มาช่วยได้ ดังนี้

If เงื่อนไขของแสง = จำ

Then รู้ความเร็วหน้ากล้อง (อาจจะไม่จริงในแง่ความเป็นจริง)

และ if asa is known

Then รู้ความเร็วหน้ากล้อง

เราจะรวมกันได้เป็น

If เงื่อนไขของแสง = จำ or

asa is known

Then รู้ความเร็วหน้ากล้อง

แต่ถ้าในกรณีของ and เช่น

If เงื่อนไขของแสง = จำ and

asa is known

Then รู้ความเร็วหน้ากล้อง

จะมีความหมายว่าเงื่อนไขของแสงต้องจำและต้องรู้ค่าของ asa จึง จะรู้ความเร็วหน้ากล้อง

การแสดงความรู้ด้วยกฎ นอกจากหลักเกณฑ์ดังที่กล่าวมาแล้ว ใน ส่วนที่อยู่หลัง if และ then หรือส่วนที่เป็น condition และ Action สามารถแสดงด้วยรูปแบบอื่นก็ได้ เช่น

1: if is-a(asa,100) and

Is-a(light-condition,bright)

Then is-a(advice,'f16 & speed 125').

2: if is-a(asa,100) and

Is-a(light-condition,shadow)

Then is-a(advice,'f8 & speed 125'). (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล 2550)

3.2.3 เครื่องอนุมาน (inference engine)

เครื่องอนุมาน (inference engine) คือส่วนที่ทำหน้าที่ในการอนุมานความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในฐานความรู้เพื่อที่จะทำหน้าที่ในการหาผลลัพธ์ที่เป็นไปได้จากการที่ระบบได้รับข้อมูลจากผู้ใช้ ในระบบผู้เชี่ยวชาญเครื่องอนุมานจะทำหน้าที่ 2 อย่างคือ อย่างแรกเครื่องจะทำหน้าที่ในการตรวจสอบความจริงและกฎที่มีอยู่แล้ว และเพิ่มความจริงอันใหม่เข้าไปเมื่อจำเป็น และอย่างที่สอง เครื่องจะทำการตัดสินใจเกี่ยวกับลำดับก่อนหลังของการอนุมาน ในการที่จะทำเช่นนี้ได้ เครื่องจะต้องทำการติดต่อและขอคำปรึกษากับผู้ใช้ องค์ประกอบของเครื่องอนุมานนั้น จะประกอบด้วยส่วนประกอบใหญ่ ๆ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เกี่ยวกับการอนุมาน (Inference) ในการหาความรู้ใหม่จากความจริงและกฎที่มีอยู่แล้วและส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุม (Control) จะทำหน้าที่ในการควบคุมและจัดลำดับของการอนุมาน

3.2.3.1 การอนุมาน (Inference)

ในการอนุมาน เครื่องอนุมานจะต้องอาศัยหลักการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. โมดัส โพนენ (MODUS PONENS) คือ ยุทธศาสตร์ในการอนุมาน

หลักการของ MODUS PONENS มีวิธีการง่าย ๆ คือ ถ้าหากรู้ว่า A ถูก และเมื่อมีกฎที่ว่า 'If A then B' เราจะสามารถสรุปได้ว่า B จะถูกด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า 'เมื่อพบว่า permises ของกฎถูกต้องก็สามารถเชื่อได้ว่า conclusion ของกฎข้อนั้นถูกต้องด้วย' จากตัวอย่างในเรื่องของ 'แดง' ที่ว่า

fact-1: แแดงใหญ่เป็นบิดาของแดง

fact-2: แแดงเป็นบิดาของแดงเล็ก

rule-1: if แแดงใหญ่เป็นบิดาของแดง and แแดงเป็นบิดาของแดงเล็ก

Then แแดงใหญ่เป็นปู่ของแดงเล็ก

rule-2: if แแดงใหญ่เป็นพี่ของแดง and แแดงเป็นพี่ของแดงเล็ก

Then แแดงใหญ่เป็นพี่ของแดงเล็ก

เมื่อทราบว่า 'แดงใหญ่เป็นบิดาของแดง' เนื่องจาก fact-1 และทราบว่า 'แดงเป็นบิดาของแดงเล็ก' เนื่องจาก fact-2 เราก็สามารถเชื่อได้ว่า แแดงใหญ่เป็นปู่ของแดงเล็ก

ในการใช้ MODUS PONENS กับระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น จะสามารถพิจารณาในแง่ของประโยชน์ได้ 2 นัย กล่าวคือ กฎที่จะนำ มาใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และในการหาเหตุผลก็เป็นเรื่องที่สามารถเข้าใจได้ง่ายด้วย และเนื่องจากว่า MODUS PONENS นี้ไม่สามารถสรุปในเชิงย้อนกลับได้ เช่น ถ้าจะกล่าวว่า 'ถ้าหากรู้ว่า B ถูก และเมื่อมีกฎที่ว่า 'If A then B' เราจะสามารถสรุปได้ว่า A จะถูกด้วย' เช่นนี้ไม่ได้ และในระบบผู้เชี่ยวชาญโดยส่วนใหญ่จะทำเช่นนี้ไม่ได้

2. การหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน ในกรณีที่ความรู้ใดที่ไม่สามารถตัดสินใจว่าถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ เครื่องอนุมานจะทำการอนุมานความรู้ภายใต้ความไม่แน่นอน ความรู้ที่ไม่แน่นอนจะถูกกำหนดไว้ด้วยค่าความแน่นอน (centainty factor) ที่เขียนแทน ว่า cf เช่น สีของท้องฟ้า = สีฟ้า cf 95 หมายความว่าเรามั่นใจว่าสีของท้องฟ้าเท่ากับสีฟ้า 95% (จาก 100) ในการหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน เนื่องจากว่าในการอนุมาน กฎข้อต่าง ๆ จะต้องมี ความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ดังนั้น เมื่อมีการกำหนดค่าความแน่นอนให้กับ 'ความจริง' และ/หรือ 'กฎ' อันใดอันหนึ่ง ผลของมันจะไปเกี่ยวเนื่องกับ 'กฎ' และ 'ความจริง' อันอื่น ๆ ด้วย เช่น

fact: ท้องฟ้ามีสีฟ้า cf 80 (มั่นใจว่าท้องฟ้ามีสีฟ้า 80%)

rule: if ท้องฟ้ามีสีฟ้า

then อากาศแจ่มใส

จาก 'กฎ' และ 'ความจริง' ดังกล่าวข้างต้น เราไม่สามารถมั่นใจได้ 100 เปอร์เซ็นต์ว่าวันนี้อากาศแจ่มใส' เนื่องจากว่าเรามั่นใจว่าวันนี้ 'ท้องฟ้ามีสีฟ้า' ด้วยความมั่นใจแค่ 80% เท่านั้น (จาก fact) กระบวนการของการหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอนนี้มีอยู่หลายวิธี

อำนาจจำแนก (resolution) เป็นการพิสูจน์ว่าความจริงที่เกิดขึ้นใหม่นั้นเป็นจริงจากเซตของตรรกศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว หลักการของอำนาจจำแนกจะอาศัยหลักการของ ตรรกะ คือ

1. ในกรณีที่มิมีกฎดังนี้ if A then B จะสามารถเปลี่ยนเป็นตรรกะ ได้เท่ากับ not (A) or B

2. ในกรณีที่ A และ B เป็นองค์ประกอบของตรรกะ จะสามารถ สร้างตารางความจริง (true table) ออกมาได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าความจริง A และ B ซึ่งเป็นองค์ประกอบของตรรกะ

A	B	$\sim(A)$	it A then B	$\sim(A)$ or B
T	T	F	T	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	T

3. เมื่อทราบว่า $\sim(A)$ or B และทราบว่า A or C จะสามารถสรุปประโยคทั้งสองได้เป็น B or C เพียงประโยคเดียวได้ การทำเช่นนี้เรียกว่า การทำอำนาจจำแนก ซึ่งมีขั้นตอน ถ้ามีความรู้ที่ต้องการพิสูจน์คือ 1) if (distance > 5 miles) then (mean = drive) 2) if (mean = drive) then (advice = take a cab) 3) fact: distance > 5 miles.

3.1 การพิสูจน์

3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 เปลี่ยน if... then... ของความรู้ที่กำหนดให้เป็นตรรกะดังต่อไปนี้

3.1.1.1 $\text{not}(\text{distance} > 5 \text{ miles}) \text{ or } (\text{mean} = \text{advice})$

3.1.1.2 $\text{not}(\text{mean} = \text{drive}) \text{ or } (\text{advice} = \text{take a cab})$

3.1.1.3 $\text{distance} > 5 \text{ miles}.$

3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 ใส่สมมติฐานที่เราต้องการจะทดสอบ สมมติว่าเรากำลังจะทดสอบว่าถ้าเราไม่แนะนำให้ 'take a cab' ผลจะออกมาเป็นเช่นไร

$\text{not}(\text{advice} = \text{take a cab}).$

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 ทำการตรวจสอบดังนี้

$\text{not}(\text{distance} > 5 \text{ miles}) \text{ or } (\text{mean} = \text{advice}).$ จากกฎข้อ 1

$\text{not}(\text{mean} = \text{drive}) \text{ or } (\text{advice} = \text{take a cab}).$ จากกฎข้อ 2

 $\text{not}(\text{distance} > 5 \text{ miles}) \text{ or } \text{advice} = \text{take a cab}.$

$\text{distance} > 5$

จากกฎข้อ 3

 $\text{advice} = \text{take a cab}.$

not(advice = take a cab)

จากกฎข้อ 4

 NULL
 =====

3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 แสดงว่าสมมติฐานนี้ใช้ได้ เนื่องจากว่าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นมาขัดแย้งกับความเป็นจริง ดังนั้นผลที่ได้ออกมาจะต้องขัดแย้ง ในกรณีที่มีสมมติฐานที่ตั้งมาถูกต้อง ผลที่ได้ออกมาจะต้องไม่ขัดแย้งกัน จากตัวอย่างดังกล่าวจะหมายความว่า ข้อสรุป 'advice = take a cab' นั้นถูกใช้ในการหาเหตุผลของความรู้ที่เป็นแบบตรรกศาสตร์นี้จะใช้วิธีการของ อำนาจจำแนกแทนวิธีการของ MODUS PONENS ซึ่งใช้สำหรับการแสดงความรู้แบบกฎ

3.2.3.2 การควบคุม (Control)

1. หน่วยควบคุมในเครื่องอนุมานทำหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) ควบคุมการเริ่มต้นการอนุมานว่าจะเริ่มจากจุดใดในฐานความรู้ และ 2) ควบคุมการตัดสินใจว่าจะเลือกกฎข้อใดในการอนุมานแต่ไปในการหาเหตุผลเพื่อหาคำตอบ (บุญเจริญ ศิริเนาวกุล 2550)

หน่วยควบคุมจะกำหนดวิธีการเลือกกฎหรือความจริง เพื่อจะได้คำตอบที่ถูกต้อง ระบบผู้เชี่ยวชาญจะอาศัยวิธีต่อไปนี้ในการควบคุมการอนุมาน คือ

1.1 Forward Chaining เป็นการทำงานจาก Premise (Data) ไปยัง Conclusion ซึ่งเรียกว่า Data driven โดยมี Forward Chaining Algorithm เป็นตัวที่ช่วยในการดำเนินการ โดยมีการทำงานในลักษณะ Step by Step ที่สามารถรับประกันความถูกต้องและประสิทธิภาพของกระบวนการ Inference โดยพื้นฐานแล้วมีแนวทางที่แตกต่างกันของ Forward Chaining คือ

1.1.1 จะทำการส่งข้อมูลที่รู้ทั้งหมดไปยัง Expert Systems ในส่วนที่เรียกว่า Consultant Session แนวทางนี้จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อ Expert Systems ทำการฝั่งกระบวนการทำงานโดยอัตโนมัติลงไป และได้รับข้อมูลจาก Database

1.1.2 เตรียม Expert Systems กับส่วนประกอบของ Data โดยเฉพาะที่ทำการ Request ลงไปใน Conclusion แนวทางนี้ในการค้นหาจะทำการลดจำนวนของข้อมูลที่ร้องขอไปเท่าที่จำเป็นต่อการค้นหา Conclusion

1.2 Backward Chaining

จะทำงานจาก Conclusion ย้อนกลับไปยัง Premise เรียกว่า Goal driven มี Algorithm ที่ใช้ในการทำงานวิธีนี้คือ Backward Chaining Algorithm เป็น Version ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับการคำนวณ โดยมีมือสำหรับ Knowledge base ขนาดเล็ก

1.3 Mixed modes of Chaining

เป็นการรวมเอาวิธีการของ Forward และ Backward เข้าด้วยกัน โดยทำการแบ่งส่วนการทำงานบางส่วนให้ทำแบบ Forward และบางส่วนให้ทำงานแบบ Backward (สุเมธชา เกษมวิลาศ 2550)

2. กระบวนการค้นหา

การค้นหาแบบลึกก่อน และการค้นหาแบบกว้างก่อน (Depth-first and Breadth first search) เป็นกระบวนการของการค้นหาข้อมูลบนฐานความรู้ในระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้กัน โดยส่วนใหญ่ในกาจำแนกชนิดของระบบผู้เชี่ยวชาญว่าจะเป็นแบบเดินหน้าหรือแบบย้อนหลังบางครั้งจะต้องดูกระบวนการของการค้นหาข้อมูลประกอบไปด้วย

ในกรณีของ Depth-first เครื่องอนุมานจะสร้างเป้าหมายย่อยให้แตกออกไปตามกิ่งที่ละเอียดเรื่อยๆ ในระหว่างสร้างเป้าหมายย่อยอยู่ การอนุมานแบบย้อนหลังจะทำการค้นหารายละเอียด

ในกรณีของ Breadth-first เครื่องจะทำการสร้างเป้าหมายย่อยออกมาทีละระดับ (level) ไปก่อนที่จะลงไปหารายละเอียด

ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยส่วนมากจะใช้วิธีการค้นหาข้อมูลแบบ Depth-first และในระหว่างการค้นหาเพื่อลงไปสู่ในรายละเอียดเครื่องจะทำการตั้งคำถามเพื่อติดต่อกับผู้ใช้

การค้นหาแบบโมนोटอนิก และนอนโมนोटอนิก (Monotonic and Nonmonotonic reasoning) ลักษณะเฉพาะอีกแบบหนึ่งในเรื่องของเครื่องอนุมานที่จะต้องพิจารณา คือ เครื่องอนุมานนั้นเป็นแบบโมนोटอนิกหรือนอนโมนोटอนิก

สำหรับการหาเหตุผลแบบโมนोटอนิก คือ ความจริงใดที่ถูกตรวจสอบแล้วว่าเป็นจริง ความจริงนั้นจะดำรงอยู่ตลอดไปจนกว่าการให้คำปรึกษาของระบบจะสิ้นสุด

สำหรับการหาเหตุผลแบบนอนโมนोटอนิกก็คือความจริงใดที่ถูกตรวจสอบแล้วว่าเป็นจริง ความจริงนั้นยังสามารถจะเปลี่ยนแปลงต่อไปในภายหลังได้ ตัวอย่างของความรู้ที่ต้องอาศัยการอนุมานแบบนี้ คือ การวางแผน (Planing) ในการวางแผนช่วงแรกๆ มีความเป็นไปได้ที่จะต้องเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งไปก่อน แต่หลังจากที่ได้รับข้อมูลใหม่ๆ เข้ามาในภายหลังแล้ว การตัดสินใจอาจจะเปลี่ยนแปลงไปก็ได้

3. หน่วยอธิบาย (Explanation unit)

คือ หน่วยที่คอยอธิบายและให้เหตุผลในการอนุมานในระหว่างที่ผู้ใช้เครื่องกำลังสนทนากับระบบผู้เชี่ยวชาญนั้น ผู้ใช้สามารถถามหาเหตุผลได้ว่าทำไมถึงตั้งคำถามแบบนั้น (บุญเจริญ ศรีเนาวกุล 2550)

3.2.4 ส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (User Interface)

เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับระบบผู้เชี่ยวชาญ ด้วยรูปแบบการตอบโต้ (อนงค์นาฏ ศรีวิหค 2550)

3.2.5 ผู้ใช้ (user)

คือ ผู้ที่ต้องการขอคำปรึกษากับระบบผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้ใช้จะมีความรู้ในงานสารสนเทศที่แตกต่างกัน หรือผู้ใช้บางคนไม่เคยชินกับการรับคำแนะนำจากระบบสารสนเทศตลอดจนผู้ใช้มีความต้องการที่หลากหลาย ดังนั้น ผู้พัฒนาระบบจึงต้องคำนึงถึงความสะดวกในการติดต่อระหว่าง ES กับผู้ใช้ ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่าง ES กับผู้ใช้ที่มีความสะดวก ทำให้ผู้ใช้เกิดความพอใจและสามารถใช้ระบบจนเกิดความชำนาญ ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ (สุมณฑา เกษมวิลาส 2550)

3.3 ประเภทของผู้เชี่ยวชาญ

เนื่องจากระบบฐานองค์ความรู้ผู้เชี่ยวชาญ (Knowledge Based Expert Systems) จะใช้ป็นองค์ประกอบสำคัญในศาสตร์แขนงอื่นๆเพื่อการวิจัยและพัฒนาระบบต่อไป ในที่นี้จะกล่าวถึงประเภทของผู้เชี่ยวชาญ เพียง 5 ประเภท (เพราะนอกจาก 5 ประเภทที่กล่าวถึงนี้ ก็ยังมีเครื่องมือในรูปแบบอื่นๆ ในรูปแบบอื่นๆ ที่กำลังได้รับวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง)

3.3.1 Rules-Based Expert Systems : ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบของกฎ (Rules-Base) เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

3.3.2 Frame-Based Systems : ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบเฟรม (Frame) อาศัยหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming : OOP)

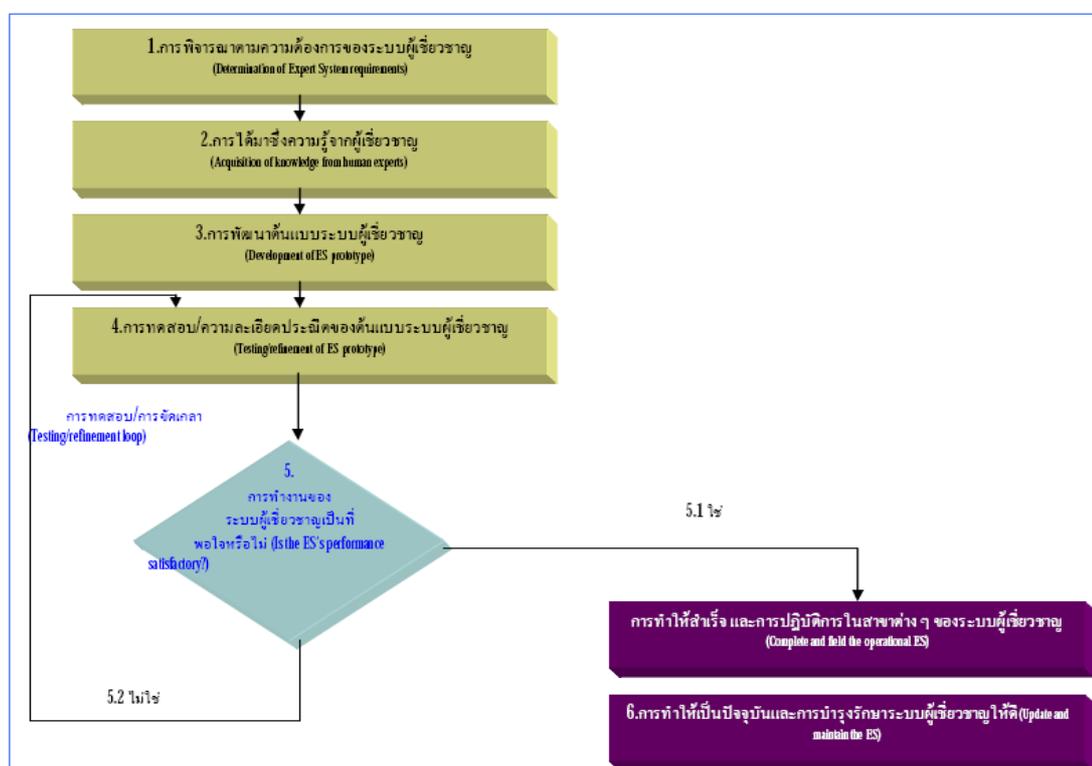
3.3.3 Hybrid Systems : ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบการผสมผสาน (Hybrid) ส่วนใหญ่จะอาศัยหลักการทั้งในส่วนของกฎ และ เฟรม

3.3.4 Model-Based Systems : ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบจำลอง (Model) อาศัยหลักการจำลองโครงสร้างและฟังก์ชันงานของระบบที่ต้องการศึกษา เพื่อนำมาคำนวณค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกัน

3.3.5 Ready - Made Systems : ใช้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบทั้งที่เป็นชนิดที่สร้างขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Custom -Made) และชนิดที่เป็นสำเร็จรูป (Package) ซึ่งหามาใช้งานได้ทั่วไป (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551: 35)

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาผู้เชี่ยวชาญคล้ายกับการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่นๆ แต่การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญมักจะใช้วิธีการสร้างแบบวนซ้ำ (Iterative process) โดยจะเริ่มจากการพัฒนาระบบเล็ก ๆ แล้วจึงค่อยขยายขนาดของระบบ (การเพิ่มจำนวนกฎ) แล้วทำการทดสอบระบบและวนซ้ำ ไปอีกหลายรอบกว่าที่จะได้ระบบที่สมบูรณ์รายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา : จามรกุล เหล่าเกียรติกุล, ระบบฐานความรู้ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 4 ธันวาคม 2551.

เข้าถึงได้จาก http://202.28.94.51/users/sumonta/AI_NK/expert%20system.pdf

3.5 คุณลักษณะพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551: 36)

3.5.1 Expertise มีความเป็น Expert ในระบบ สามารถให้คำแนะนำได้ ในเรื่องที่ระบบนั้นมีความเชี่ยวชาญ มีความเชื่อถือได้ และสามารถตอบสนองได้ทันเวลา

3.5.2 Symbolic Reasoning คือ การแทนความรู้ในรูปของสัญลักษณ์ ง่ายต่อการเข้าใจและง่ายต่อการหาคำตอบ มีระบบการหาคำตอบ

3.5.3 Depth ดำเนินการแก้ปัญหาที่มีความยาก ซับซ้อน

3.5.4 Self Knowledge หาความรู้เพิ่มเติมได้

3.5.5 Flexibility มีความยืดหยุ่น สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3.6 คุณสมบัติของระบบผู้เชี่ยวชาญ (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551 : 37)

3.6.1 ต้องสามารถเรียนรู้สิ่งที่ผ่านมาได้ หรือสามารถเข้าใจจากประสบการณ์

3.6.2 ต้องสามารถใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้

3.6.3 ต้องสามารถคิด โดยใช้หลักการของเหตุผลได้

3.6.4 ต้องสามารถประยุกต์ให้สามารถใช้สิ่งต่างๆที่อยู่รอบๆตัวได้ให้เป็นประโยชน์ได้

3.6.5 ต้องสามารถคิดอะไรต่างๆได้ด้วยตัวเอง หรือการมีความคิดเป็นของตนเอง

3.7 ประโยชน์ของระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System) (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551)

3.7.1 ช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่

3.7.2 ป้องกันและรักษาความรู้ซึ่งอาจสูญหายไปขณะทำการเรียกข้อมูลหรือการยกเลิกการใช้ข้อมูล การใช้ข้อมูล ตลอดจนการสูญหาย เนื่องจากขาดการเก็บรักษาความรู้ อย่างเป็นระบบ และเป็นระเบียบ แบบแผน ช่วยรักษาความรู้ที่อาจสูญหายไปเมื่อเกิดการลาออกของพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญและเก็บความรู้ ความชำนาญไว้ได้ตลอด

3.7.3 ระบบผู้เชี่ยวชาญ Expert System จะจัดเตรียมข้อมูลให้มีคุณภาพและมีศักยภาพ อยู่ในลักษณะที่พร้อมสำหรับนำไปใช้งาน และมักจะถูกพัฒนาให้สามารถตอบสนอง ต่อปัญหาสามารถ ในการนำมาใช้งานทันทีที่เกิดความต้องการและช่วยในการตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น

3.7.4 การออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ Expert System มักจะคำนึงถึงการบันทึกความรู้ในแต่ละสาขาให้เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งจะทำให้ ระบบสามารถปฏิบัติงานแทนผู้เชี่ยวชาญ อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้

3.7.5 ระบบผู้เชี่ยวชาญ Expert System จะสามารถตัดสินใจอย่างแน่นอน ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากระบบถูกพัฒนาให้สามารถปฏิบัติงานโดยปราศ จากผลกระทบ

ทางร่างกายและอารมณ์ ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดภาวะที่อาจเกิดกับมนุษย์ เช่น ความเมื่อยล้า ความสับสนวุ่นวาย ความเจ็บป่วย หรือปัญหาทางด้านอารมณ์

3.7.6 ระบบผู้เชี่ยวชาญ Expert System ใช้เป็นเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจ โดยเฉพาะองค์การสมัยใหม่ (Modern Organization) ที่ต้องการช่วยเพิ่มผลผลิตในการทำงาน การปรับปรุงพัฒนาสินค้า สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน เช่น การวิเคราะห์และวางแผนการตลาด การลดต้นทุน การเพิ่มการผลิตภาพ เป็นต้น

3.7.7 ระบบผู้เชี่ยวชาญ Expert System สามารถแก้ไขปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างได้ แม้ว่าข้อมูลและสารสนเทศประกอบการตัดสินใจจะไม่เพียงพอ

3.8 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของระบบผู้เชี่ยวชาญ (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551:

40)

3.8.1 ระดับขององค์ความรู้จะต้องมีคุณภาพสูงเพียงพอ

3.8.2 เรื่องที่จะถือเป็นองค์ความรู้ ต้องได้รับการประสานงานและความเห็นชอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.8.3 ปัญหาที่ระบบแก้ไวนั้นต้องเป็นปัญหาเชิงคุณภาพ (Quality) ไม่ใช่แต่ปริมาณ (Qualitative)

3.8.4 ขอบเขตของปัญหาต้องชัดเจน ไม่กว้างจนเกินไป

3.8.5 เครื่องมือสำหรับสร้างหรือพัฒนาระบบจะต้องมีคุณภาพสูง สามารถที่จะจัดเก็บและประมวลผลความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.8.6 ส่วนที่ประสานงานกับผู้ใช้ระบบ ต้องสนับสนุนการใช้งานได้อย่างดี

3.8.7 ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถแก้ไขได้ทุกปัญหา

3.8.8 ระดับของทักษะผู้ใช้งานองค์ความรู้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะต่อการใช้งานระบบ

3.8.9 บางส่วนหรือทั้งหมดของระบบผู้เชี่ยวชาญอาจจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของผู้ใช้

3.8.10 ผู้บริหารที่สนับสนุน โครงการจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบงานอย่างเพียงพอ

3.9 ปัจจัยที่มีผลต่อความล้มเหลวของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Failure Factors for Expert Systems) (อนงค์นาฏ ศรีวิหค 2550)

3.9.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญอาจไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้อย่างแท้จริง

- 3.9.2 มีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบสูงมากและมีต้นทุนในการทำบำรุงรักษาจนเกินไป
- 3.9.3 ระบบผู้เชี่ยวชาญมีการปรับเปลี่ยนหลายครั้งทั้งจากตัวของผู้เชี่ยวชาญเองหรือแม้แต่ผู้ใช้งาน
- 3.9.4 องค์กรได้มีการเปลี่ยนแปลงนโยบาย ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญอีกเลย
- 3.9.5 เมื่อใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญไปได้สักพัก จะมองเห็นขอบเขตของงานมากขึ้น อาจจะมีปริมาณงานมากขึ้นต้องการเปลี่ยนแปลงในขณะที่งบประมาณยังคงเดิม
- 3.9.6 ผู้ใช้งานมีแนวโน้มว่าจะแก้ไขปัญหาได้เองมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ความสำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญลดลง เนื่องจาก ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถทำงานได้ดีที่สุดหากเป็นปัญหาที่มีขอบเขตไม่กว้างนัก
- 3.9.7 กรณีที่ระบบผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำหรือแนวทางแก้ไขปัญหาผิด อาจจะมีผลบังคับทางกฎหมายได้
- 3.9.8 เกิดการต่อต้านจากผู้ใช้ เนื่องจากความรู้สึกว่าตนไม่ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา และ ผู้ใช้บางคนมีความรู้ไม่เชื่อถือระบบ ทำให้ไม่ต้องการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในบางครั้ง
- 3.9.9 ความไม่เต็มใจร่วมมือกันทำงาน ทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้น ไม่ได้มาตรฐานเพียงพอ
- 3.9.10 ขาดบุคลากรสำคัญในทีมงานพัฒนา ที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน
- 3.9.11 คำศัพท์ หรือวลีที่ผู้เชี่ยวชาญให้ไว้ในระบบ เพื่อใช้ในการอธิบายข้อเท็จจริงหรือเหตุผลต่างๆ บางครั้งเป็นคำที่ผู้ใช้ไม่สามารถทำความเข้าใจได้
- 3.9.12 การจัดเตรียมและการถ่ายทอดความรู้ความเชี่ยวชาญมาใช้เป็นเรื่องยาก นอกจากนั้น องค์ความรู้ที่ต้องการนำมาจัดเก็บในระบบหายาก
- 3.9.13 วิธีการแก้ปัญหของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนอาจแตกต่างกัน อาจสร้างความสับสนในการนำมาจัดเก็บในระบบ
- 3.9.14 ในบางครั้งผู้ใช้ระบบที่เป็นมนุษย์ ไม่สามารถใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญได้อย่างเต็มความสามารถ เนื่องจากกระบวนการรับรู้หรือการทำความเข้าใจของมนุษย์มีข้อจำกัด ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

3.10 ตัวอย่าง Expert System ที่ใช้งานในปัจจุบัน (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2551: 41)

ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้งานในระบบต่างๆ อย่างแพร่หลายมากกว่า 30 ปี ไม่ว่าจะเป็นในแวดวงธุรกิจ การแพทย์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม อุตสาหกรรม เป็นต้น

ทั้งนี้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะเลือกเฉพาะสาขาหรือเฉพาะด้านที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น เช่น ใช้ในงานเกี่ยวกับการวินิจฉัยทางการแพทย์ การขูดเจาะน้ำมัน การวางแผนการเงิน การจัดทำภาษี การวิเคราะห์ทางเคมี การผ่าตัด การซ่อมเครื่องยนต์ การพยากรณ์อากาศ การซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ การส่งสัญญาณดาวเทียม ปฏิบัติการเกี่ยวกับอาวุธนิวเคลียร์ การวางรูปแบบหนังสือพิมพ์ การตีความกฎหมาย เป็นต้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญ จะได้รับการพัฒนา ให้ใช้งานได้สะดวก และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่ระบบสารสนเทศประเภทนี้ ก็ไม่สามารถมาแทนที่มนุษย์ได้โปรแกรมที่บรรจุความรู้อย่างมากมายที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะเพื่อช่วยให้บุคคลอื่นนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.11 Certainty Factor (CF) (จามรกุล เหล่าเกียรติกุล 2553)

เป็นการกำหนดความน่าเชื่อถือต่อข้อสรุป (c) บนเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปนั้น ค่า Certainty Factor คือค่าที่บ่งบอกถึงความน่าเชื่อถือ (Belief) และความไม่น่าเชื่อถือของข้อสรุป (Disbelief) ค่า Certainty Factor เกิดจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดขึ้น ความถูกต้องจึงขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญเอง ค่า Certainty Factor ถูกใช้กันอย่างกว้างขวางในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มค่าความน่าเชื่อถือให้กับกลุ่มของข้อสรุป

ค่า Certainty Factor ใช้บ่งบอกระดับความน่าเชื่อถือของข้อสรุป c ภายใต้อาการ e หรืออาจกล่าวได้ว่า Certainty Factor เป็นค่าระดับความน่าเชื่อถือของกฎใดๆ เรียก Certainty Factor ของข้อสรุปว่า Component Certainty Factor หรือ CF รวมโดยที่

ค่า 1 หมายถึง c นั้นเชื่อถือได้แน่นอน

ค่า -1 หมายถึง เชื่อถือไม่ได้เลย

If the light is green

Then OK to cross the street cf 0.9

จากกฎนี้หมายความว่า ผู้พูดมีความมั่นใจ 90% ว่าสามารถข้ามถนนได้อย่างปลอดภัยเมื่อมีไฟเขียว นั่นหมายความว่า โอกาสที่จะไม่ปลอดภัยมี 10%

ตัวอย่างการหาค่า Certainty Factor

กรณีที่ 1

ฐานความรู้มีข้อสรุปที่ไม่เหมือนกัน หรือมีกฎน้อยๆ

1. If A Then B {cf 0.6}

2. If C Then D {cf -0.4}

...

10. If X Then Y {cf 1.0}

ใช้ได้เลย

หากข้อสรุปของกฎใด ถูกนำมาใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญแล้ว ค่า cf ที่กำหนดไว้ก็ถูก

หากกฎ 10 เป็นจริง สรุปได้ว่า Y จะเป็นจริง ด้วยความน่าเชื่อถือ 1.0

กรณีที่ 2

ฐานความรู้มีขนาดใหญ่ กฎหลายข้อทำให้มีข้อสรุปซ้ำๆ กัน

1. If A Then B {cf 0.6}

2. If C Then B {cf -0.4}

3. If X Then Y {cf 1.0}

...

ต้องมีวิธีการรวมความเชื่อมั่นต่อข้อสรุปที่ซ้ำกันให้เป็นความเชื่อมั่นเดียว

หาได้จาก

หาความน่าเชื่อถือรวม – ความไม่น่าเชื่อถือรวม

(Measure of Belief – Measure of Disbelief)

วิธีการ

ให้หาค่า MB รวมและ MD รวม

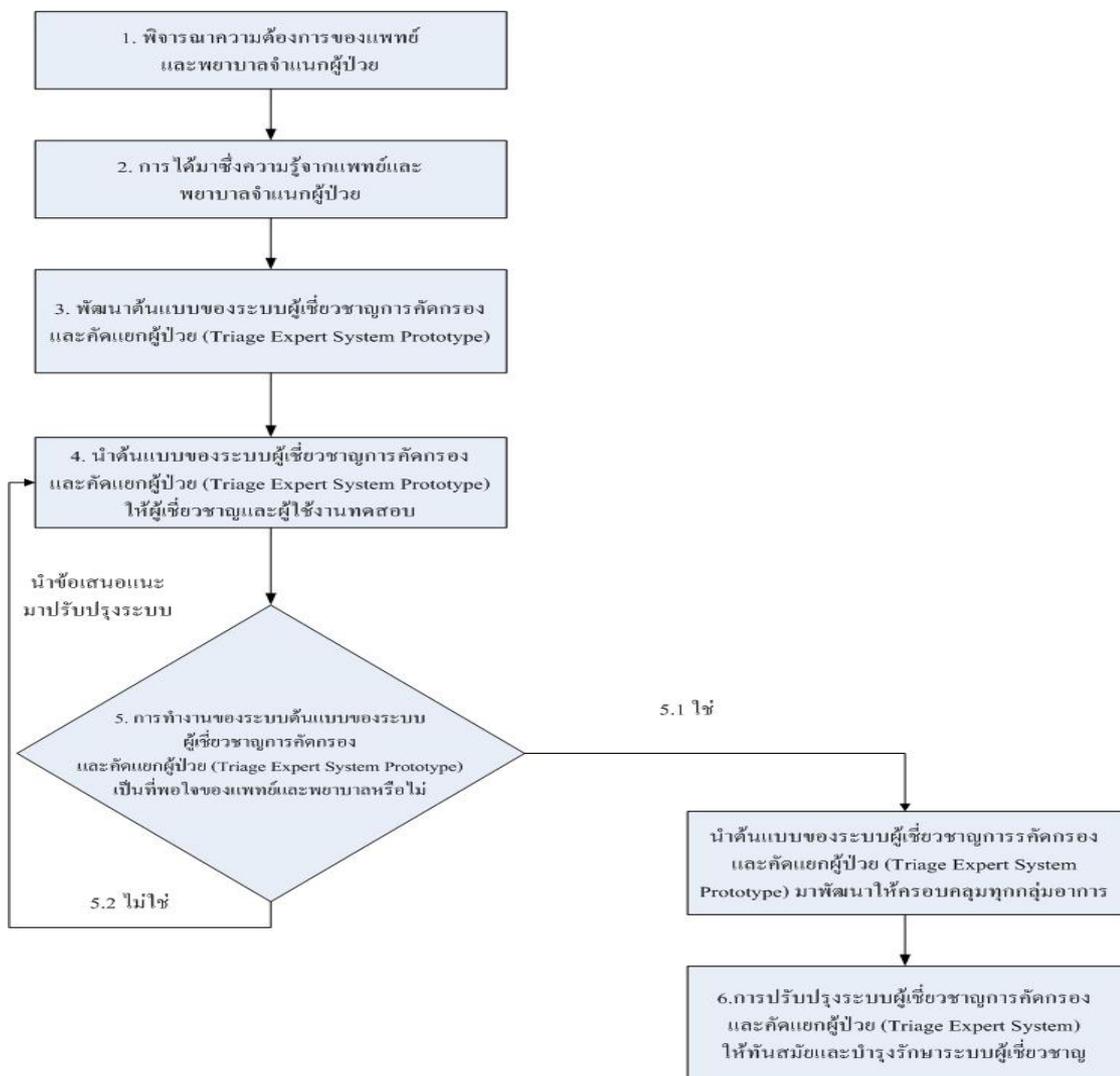
โดยค่าเหล่านี้จะเปลี่ยนไปเมื่อมีข้อสรุปใหม่ถูกเพิ่มเข้ามา

ค่า Certainty Factor สุดท้ายของข้อสรุป = MB รวม – MD รวม

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (Triage Expert System Case Study: Faculty of Medicine Siriraj Hospital) นั้นมีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนา ระบบ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย

1. การพิจารณาตามความต้องการของแพทย์และพยาบาลจำแนกผู้ป่วย

1.1 การคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยนั้น มีความสำคัญมากและจากการที่ได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าสามารถนำมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญได้และมีประโยชน์ต่อองค์กรเป็นอย่างมาก โดยพิจารณาดังนี้

1.1.1 งานที่จะพัฒนานั้นเป็นงานที่เกิดจากการตัดสินใจ

1.1.2 ขอบเขตของงานมีขอบเขตที่แน่นอนครอบคลุมในงาน 2 ส่วนคืองานคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย

1.1.3 คำถามที่จะเกิดขึ้นมีไม่มากและไม่เป็นคำถามที่ซับซ้อนจนเกินไป ผู้ที่จะใช้ระบบเป็นพยาบาลที่มีหน้าที่คัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย จึงสามารถทำความเข้าใจระบบได้

1.2 การศึกษาระบบ เมื่อพิจารณาความต้องการของระบบแล้วจึงเริ่มศึกษาส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยแยกการศึกษาส่วนต่างๆ ดังนี้

1.2.1 ศึกษาตัวอย่างของระบบ Expert System ด้านต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบโดยศึกษาระบบผู้เชี่ยวชาญได้จาก เว็บไซต์ <http://www.expertise2go.com/e2g3g/e2g3gdoc/e2gRuleWriterRef.htm> ซึ่งเป็นระบบเกี่ยวกับการวิเคราะห์อาการเสียของรถและวิธีการซ่อมรถและได้จากเว็บไซต์ <http://www.myacquire.com/aiinc/whalewatcher/> ซึ่งเป็นระบบ expert system application for whale identification.

1.2.2 ศึกษาขั้นตอนการทำงาน การตั้งคำถาม การรายงานผล การออกแบบ User Interface รวมถึง กฎที่ใช้ในการทำงาน ทำให้เข้าใจภาพรวมของระบบผู้เชี่ยวชาญมากขึ้น และทดสอบการทำงานของระบบ ความรวดเร็วในการวิเคราะห์ สรุปผลการวิเคราะห์ รูปแบบและรายละเอียดของรายงาน

2. การได้มาซึ่งความรู้จากแพทย์และพยาบาลจำแนกผู้ป่วย

มีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ความต้องการและจัดหาความรู้

ผู้พัฒนาได้ไปสัมภาษณ์ผู้ใช้ระบบถึงขอบเขตและความต้องการของระบบที่จะพัฒนารวมทั้งได้ทำความเข้าใจถึงความสำคัญ และความต้องการที่จะใช้ระบบ โดยผู้ใช้งานต้องการนำระบบที่พัฒนาไปใช้ในการฝึกประสบการณ์ให้แก่พยาบาลที่ทำหน้าที่คัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย เมื่อได้ความต้องการแล้วก็ดำเนินการในส่วนของการจัดหาความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารที่เป็นหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ประกอบด้วย คำราตรวจโรค และแบบฟอร์มที่ใช้ในการประเมินอาการผู้ป่วย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลการคัดกรอง ตึกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศิริราช แบบประเมินอาการสำคัญของผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉิน

2.1.2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ขั้นตอนการส่งตรวจไปยังหน่วยตรวจโรคสาขาต่างๆ

2.1.3 ศึกษาการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยที่ตึกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศิริราช

2.1.4 สัมภาษณ์พยาบาลจำแนกผู้ป่วย เพื่อความเข้าใจในส่วนของกระบวนการบริการ ทำให้ทราบถึงหลักเกณฑ์และข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ

2.1.5 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

2.1.5.1 แพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่สาขาวิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ในส่วนของความรู้ที่จะนำมาพัฒนาระบบ โดยแยกเป็นส่วนของการคัดกรองผู้ป่วย ที่ห้องฉุกเฉิน และการคัดแยกผู้ป่วย เพื่อส่งตรวจยังหน่วยตรวจโรคสาขาต่างๆ

2.1.5.2 แพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่ภาควิชาต่างๆ เพื่อให้ถึงภาพรายละเอียดของโรคที่ภาควิชาต่างๆรักษา ภาพรวมในการส่งตรวจ และคำแนะนำในการประเมินระบบ

2.1.5.3 พยาบาลผู้มีความชำนาญการและมีประสบการณ์ในการประเมินอาการของโรค เพื่อให้ได้ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ โดยการสัมภาษณ์ พยาบาลที่ทำหน้าที่คัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยนั้นจะต้องอาศัยประสบการณ์ในการคัดกรองและคัดแยกซึ่งต้องใช้เวลาฝึกอย่างน้อย 1 ปี และต้องฝึกการคัดกรองและคัดแยกที่ส่วนงานจริงด้วย ทราบถึงลักษณะการทำงาน จำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการ วิธีการคัดแยกผู้ป่วย ขั้นตอนการส่งตรวจ การซักประวัติ อาการของคนไข้ และภาพรวมของระบบ

ขั้นตอนการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย มีขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 1 พยาบาลจำแนกผู้ป่วยจะใช้ประสบการณ์ในการประเมินเพื่อคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง โดยจะสอบถามอาการผู้ป่วยและสังเกตอาการของผู้ป่วยร่วมด้วย สำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินที่ผ่านการคัดกรองจะเข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน สำหรับผู้ป่วยทั่วไปที่ผ่านการคัดแยกจะส่งตรวจที่หน่วยตรวจโรคต่างๆ



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย

3. การพัฒนาต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System Prototype)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1.1 ซอฟต์แวร์

ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window Xp Home Edition

โปรแกรมภาษา ASP

ระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000

3.1.2 ฮาร์ดแวร์

CPU : Pentium M 1.86 GHz

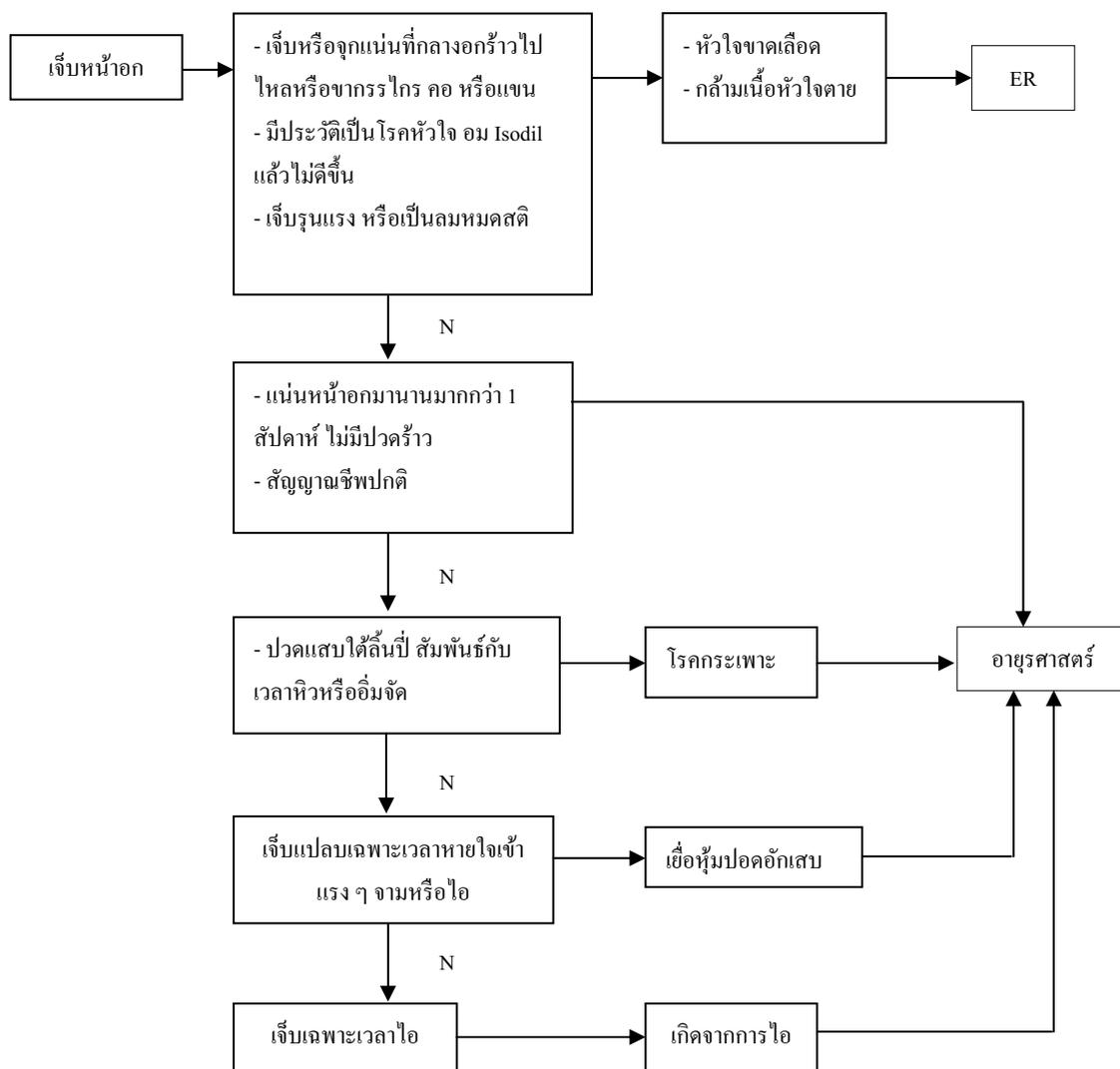
RAM : 1 GB

Hard disk 80 GB

3.2 พัฒนาส่วนจัดหาความรู้

ระบบ Knowledge Representation (การแทนความรู้)ที่จะนำมาใช้ในการประมวลผลความรู้ นั้น จะใช้รูปแบบของ Rules (กฎ)

ตามเอกสารระเบียบปฏิบัติเรื่องการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลที่นำมาใช้อ้างอิงในการจัดทำระบบนั้น ได้กำหนดขั้นตอนการประเมินอาการผู้ป่วย เป็นลำดับขั้น โดยวิเคราะห์อาการต่างๆ ตามลำดับอย่างชัดเจน โดยมี 12 อาการหลัก มีรายละเอียดดังภาคผนวก ก ในส่วนนี้จะได้ยกตัวอย่างการพัฒนาระบบในส่วนของอาการเจ็บหน้าอก โดยมีรายละเอียดดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 การจำแนกอาการเจ็บหน้าอกเพื่อส่งตรวจยังสาขาต่างๆ

จากแผนภูมิที่ 2 สามารถนำมาจำลองเป็นตารางวิเคราะห์อาการเจ็บหน้าอก มาจัดทำ
 ในรูปของ fact Table โดย Mapping ระหว่างอาการต่างๆที่พบกับโรคที่คาดว่าจะเป็นและหน่วย
 ตรวจโรคที่ส่งตรวจ ดังแสดงในตารางที่ 2

อาการ / โรค	หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจตาย	-	โรคกระเพาะ	เยื่อหุ้มปอดอักเสบ	เกิดจากอาการใด
เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอก ร้าวไปไหล่หรือขากรรไกรคอ หรือแขน	✓				
มีประวัติเป็นโรคหัวใจ อัม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น	✓				
เจ็บรุนแรง หรือเป็นลมหมดสติ	✓				
แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว		✓			
สัญญาณชีพปกติ		✓			
ปวดแสบใต้ลิ้นปี่ สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด			✓		
เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆจามหรือไอ				✓	
เจ็บเฉพาะเวลาไอ					✓
หน่วยตรวจโรค	ห้องฉุกเฉิน	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์อาการเจ็บหน้าอก

เมื่อวิเคราะห์อาการเจ็บหน้าอกในรูปของ fact table เรียบร้อยแล้ว สามารถสรุปอาการเจ็บหน้าอก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของแต่ละโรคและเห็นภาพมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปอาการเจ็บหน้าอกและโรคที่พบ

กฎที่	อาการหลักที่พบ	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
1	เจ็บหน้าอก	เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอก ร้าวไปไหล่หรือขากรรไกร คอ หรือแขน	มีประวัติเป็นโรคหัวใจอม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น	เจ็บรุนแรงหรือเป็นลมหมดสติ	-	หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจตาย	ห้องฉุกเฉิน
2	เจ็บหน้าอก	แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว	สัญญาณชีพปกติ	-	-	-	อายุรศาสตร์
3	เจ็บหน้าอก	ปวดแสบใต้ลิ้นปี่สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด	-	-	-	โรคกระเพาะ	อายุรศาสตร์
4	เจ็บหน้าอก	เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆจามหรือไอ	-	-	-	เยื่อหุ้มปอดอักเสบ	อายุรศาสตร์
5	เจ็บหน้าอก	เจ็บเฉพาะเวลาไอ	-	-	-	เกิดจากอาการไอ	อายุรศาสตร์

เมื่อได้ตารางสรุปอาการและโรคแล้ว จะกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์โรค โดยจะมีข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ เพศ อายุ และ อาการหลักที่พบ ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์โรค สามารถทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น หากผู้ป่วยเป็นเพศชาย ระบบก็จะเลือกข้อมูลของโรคที่เป็นเฉพาะเพศชาย และ โรคที่เป็นทั้งเพศชายและหญิง แต่จะไม่นำข้อมูลของโรคที่เป็นเพศหญิงมาวิเคราะห์ด้วย เช่น อาการปวดท้องน้อยในผู้หญิง เมื่อข้อมูลมีขอบเขตที่น้อยลงก็สามารถค้นหาโรคได้รวดเร็วขึ้น

จากนั้นระบบจะสอบถามผู้ป่วยถึงอาการที่พบ โดยอาการที่แสดงนั้นจะเป็นอาการที่ต่อเนื่องจากอาการหลัก โดยจะเป็นอาการทั่วไปซึ่งอาจจะคล้ายคลึงกับอาการของโรคอื่นๆ ดังนั้นถ้าอาการที่ได้ตรงตามกฎที่ได้วิเคราะห์ไว้ ก็จะแสดงผลการคัดแยกทันที

แต่หากอาการที่พบมีความคล้ายคลึงกันระบบจะแสดงคำถามที่เป็นคำถามเฉพาะโรค เพื่อให้ในการวิเคราะห์โรคให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและส่งตรวจยังหน่วยตรวจโรคที่ถูกต้อง เป็นลักษณะของการอนุมานแบบ Forward Chaining สร้างในรูป Tree โดยเริ่มจากส่วน IF แต่ละเงื่อนไขจะแสดงด้วยโหนดในแต่ละระดับจากบนลงล่าง สำหรับโหนดในแต่ละระดับแทนค่าตัวแปรในส่วน IF ด้วยค่าที่ได้จากผู้ป่วย ถ้าสามารถแทนค่าได้ครบทุกเงื่อนไขของส่วน IF จะสรุปได้ว่าส่วน THEN เป็นจริง และแทนค่าในส่วน THEN เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย

1. เพศชาย
2. อายุ 45 ปี
3. มีอาการเจ็บหน้าอก

อาการที่ผู้ป่วยระบุ

1. มีอาการปวดแสบใต้ลิ้นปี่สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด

ดังนั้น

IF ? X เป็นเพศชายหรือหญิง

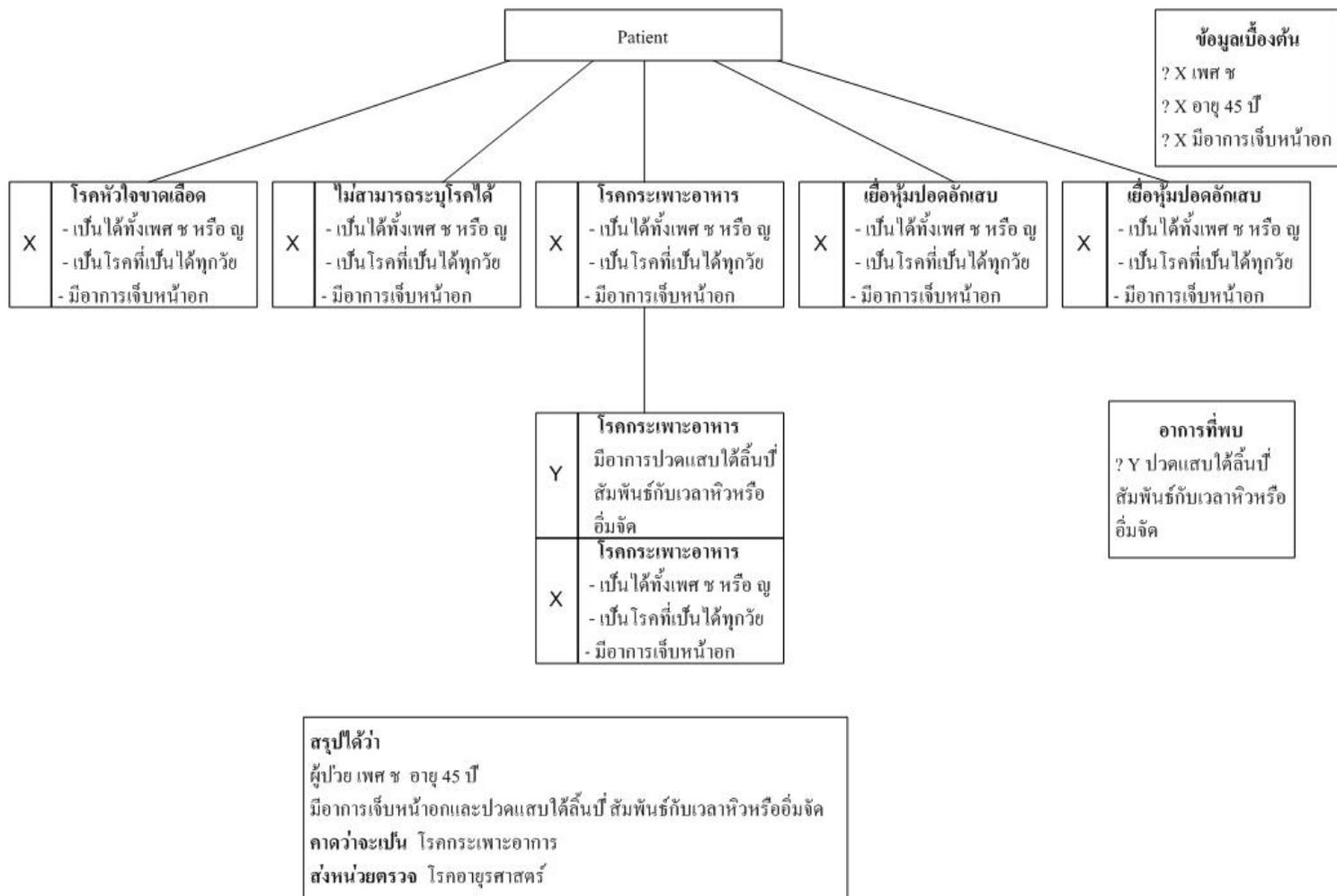
? X เป็นโรคที่เป็นทุกช่วงอายุ

? X มีอาการเจ็บหน้าอก

? Y มีอาการปวดแสบใต้ลิ้นปี่สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด

THEN ? X เป็นโรคกระเพาะอาหาร ส่งหน่วยตรวจอายุรศาสตร์

โดยได้แสดงในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์อาการเจ็บหน้าอกเพื่อส่งตรวจยังสาขาต่างๆ

จากแผนภูมิที่ 3 เมื่อนำข้อมูลเบื้องต้นและอาการต่างๆมารวมกันวิเคราะห์อาการของโรคแล้วสามารถนำมาสรุปเป็นกฎ ได้ดังนี้

RULE 1

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอกร้าวไปไหล่หรือขากรรไกร คอ หรือแขน]

[อาการที่ 2 : มีประวัติเป็นโรคหัวใจ อม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น]

[อาการที่ 3 : เจ็บรุนแรงหรือเป็นลมหมดสติ]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจตาย]

[หน่วยตรวจโรค = ห้องฉุกเฉิน]

RULE 2

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว]

[อาการที่ 2 : สัญญาณชีพปกติ]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 3

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : ปวดเสบได้ลึ้นปี สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิมจัด]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = โรคกระเพาะ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 4

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆ จาม หรือ ไอ]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = เชื้อหุ้มปอดอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 5

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บเฉพาะเวลาไอ]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = เกิดจากอาการไอ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

โดยกฎที่ได้จะเป็นส่วนของอาการเจ็บหน้าอก สำหรับอาการอื่นๆ นั้นได้แสดงการวิเคราะห์อาการ การสรุปอาการและโรค และผลการวิเคราะห์กฎในส่วนของภาคผนวก ข เมื่อได้กฎที่ใช้ในการคัดแยกผู้ป่วยแล้ว จากนั้นจะเป็นการวิเคราะห์ในส่วนของการคำนวณค่าความมั่นใจของการคัดแยกผู้ป่วยในแต่ละครั้ง โดยคำนวณจากจำนวนอาการที่ผู้ป่วยระบุเปรียบเทียบกับจำนวนอาการของกฎนั้นๆ

การคำนวณค่าความมั่นใจของการคัดแยกผู้ป่วย มีการกำหนดค่าตัวแปร ดังนี้

X = จำนวนอาการที่ผู้ป่วยระบุในระบบผู้เชี่ยวชาญ

Y = จำนวนอาการที่ของกฎที่เลือกใช้

$$\frac{X}{Y} \times 100$$

Y

เช่น อาการที่ผู้ป่วยเลือก ประกอบด้วย

1. ปวดท้อง
2. ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง

3. เหยื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น
4. กดเจ็บท้องน้อยด้านขวา มีไข้

กฎที่ใช้ คือ RULE 81

IF [อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง]

[อาการที่ 2 : ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง]

[อาการที่ 3 : เหยื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น]

[อาการที่ 4 : กดเจ็บท้องน้อยด้านขวา มีไข้]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = ไข้ตั้งอีกเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

ดังนั้น

X = 4 (จากอาการที่ผู้ป่วยระบุคือ 1. ปวดท้อง, 2. ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง, 3. เหยื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น, 4. กดเจ็บท้องน้อยด้านขวา มีไข้)

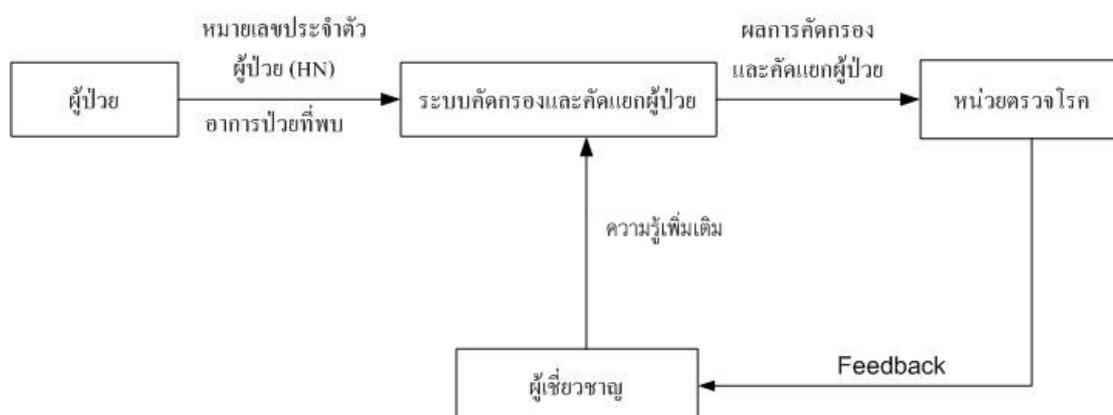
Y = 5 (จากRULE 81 มีอาการดังนี้ 1.ปวดท้อง, 2. ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง, 3. ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง, 4. เหยื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น, 5. กดเจ็บท้องน้อยด้านขวา มีไข้)

$$\frac{4 \times 100}{5} = 80$$

5

จึงสรุปได้ว่า ผู้ป่วยเป็น โรค ไข้ตั้งอีกเสบด้วยความมั่นใจ 80 % ส่งหน่วยตรวจโรค ศัลยศาสตร์

เมื่อวิเคราะห์ในส่วนของกฎและการวัดค่าความมั่นใจเรียบร้อยแล้ว จึงได้มีการพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ส่วนหลักๆ 3 ส่วนคือ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นส่วนของการดึงความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ Triage Nurse เป็นส่วนของการใช้งานระบบ และ Admin System เป็นส่วนการบริหารจัดการระบบของผู้ดูแลระบบ ซึ่งภาพรวมในการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ได้แสดงในแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ภาพรวมการทำงานของระบบ

เมื่อได้ภาพรวมการทำงานของระบบแล้ว ได้มีการออกแบบในส่วนของการคัดกรองผู้ป่วย โดยจะตรวจสอบอาการของผู้ป่วยที่เป็นผู้ป่วยฉุกเฉินซึ่งจะประเมินอาการตามเอกสารการคัดกรองผู้ป่วยในภาคผนวก ก โดย Triage Level จะระบุ Level ของผู้ป่วยแต่ละอาการว่าเป็นผู้ป่วยใน Level 1 หรือ Level 2 โดยจะใช้เกณฑ์ ดังนี้ ประเมินความรู้สึกตัว Airway & breathing Circulation Oxygen saturation และ History

หากผู้ป่วยมีอาการใดอาการหนึ่งใน Level 1 ถึงแม้จะมีอาการใน Level ที่ 2 ร่วมด้วยก็จะประเมินเป็น Level 1 เป็นผู้ป่วยวิกฤต (Immediately life-threatening) คือผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะคุกคามชีวิต ต้องการการดูแลรักษาในทันที

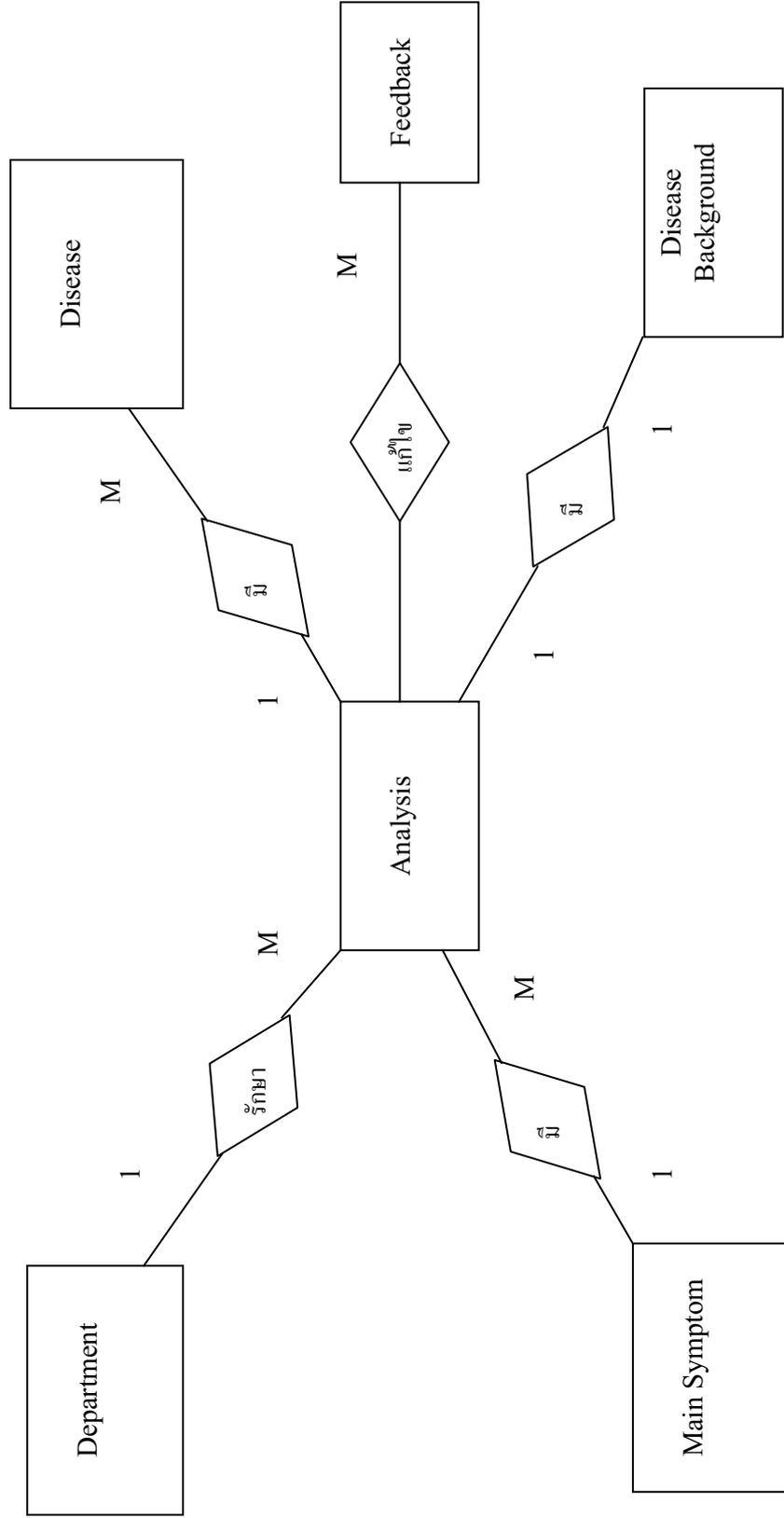
หากผู้ป่วยมีอาการที่ตรงกับ Level 2 จะเป็นผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) คือ ผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างรีบด่วนภายใน 10 นาที เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะคุกคามต่อชีวิต

ผู้ป่วยใน Level 1 และ Level 2 จะได้รับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน คือผู้ป่วยนอก สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ได้อยู่ใน Level 1 และ Level 2 จะแยกไปอยู่ในส่วนของการคัดแยกผู้ป่วยเพื่อส่งตรวจยังหน่วยตรวจโรคที่จะกล่าวถึงในลำดับต่อไป

ระบบการคัดกรองผู้ป่วยนั้นจะมีการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่าย ประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีกฎที่มีความชัดเจนแน่นอนและไม่ซับซ้อน โดยใช้ภาษา ASP ในการตรวจสอบอาการที่ระบุกับกฎที่อยู่ในระบบ พร้อมรายงานผลการประเมิน

หลังจากที่ได้ออกแบบและพัฒนาการคัดกรองเรียบร้อยแล้วในลำดับต่อไปจะเป็นการออกแบบและพัฒนาในส่วนของการคัดแยกผู้ป่วย โดยได้ออกแบบในส่วนจากระบบฐานข้อมูล

เพื่อใช้ในการเก็บกฎที่ได้จากการวิเคราะห์ ข้อมูลหน่วยตรวจโรค ชื่อโรค ข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละโรค อาการหลักที่พบ ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และ ข้อเสนอแนะ (Feedback) สำหรับการพัฒนาลำดับของ Feedback นั้นเพื่อรวบรวมประวัติการคัดแยกผู้ป่วย โดยออกแบบให้เก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) อาการหลักที่พบ อาการที่ระบุ หน่วยตรวจโรคที่ส่งตรวจ ผู้ทำหน้าที่คัดแยก วันที่และเวลาที่เริ่มคัดแยกและเวลาที่คัดแยกเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยสามารถค้นหาข้อมูลประวัติการคัดแยกได้ เลือกรายละเอียดการคัดแยกแต่ละครั้งได้ เพื่อนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์และปรับปรุงความรู้ใน Knowledge และสามารถจัดทำเป็นสถิติการส่งตรวจได้ โดยใช้ ER Diagram ในการออกแบบระบบฐานข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ER Diagram

จากที่ได้ออกแบบในส่วนของ ER Diagram แล้วสามารถวิเคราะห์และจัดทำ Data Dictionary ดังแสดงในตารางที่ 4 -12

ตารางที่ 4 Main_symptom (อาการหลัก)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Main_symptom_id	Int	รหัสอาการหลัก	PK
2	Main_symptom_name	Varchar	ชื่ออาการหลัก	

ตารางที่ 5 Dept (หน่วยตรวจโรค)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Dept_id	Int	รหัสหน่วยตรวจโรค	PK
2	Dept_name	Varchar	ชื่อหน่วยตรวจโรค	
3	Location	Varchar	สถานที่ตรวจ	
4	Treat	Varchar	การบริการรักษา	

ตารางที่ 6 Disease (โรค)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Disease_id	Int	รหัสโรค	PK
2	Disease_name	Varchar	ชื่อโรค	

ตารางที่ 7 Analysis (วินิจฉัยโรค)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	id	Int	รหัสการวินิจฉัย	PK
2	disease_id	Int	รหัสโรค	FK
3	Dept_id	Int	รหัสหน่วยตรวจโรค	FK

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
4	Main_symptom_id	Int	รหัสอาการหลัก	FK
5	Symptom	Varchar	อาการของโรค	
6	Username	Varchar	รหัสผู้บันทึก	
7	Row_Date	Date/Time	วันที่/เวลา บันทึก	
8	priority	Int	ลักษณะของโรค	

ตารางที่ 8 Disease_bg (ข้อมูลเบื้องต้นของโรค)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Id	Int	รหัสข้อมูลเบื้องต้นของโรค	PK
2	disease_id	Int	รหัสโรค	FK
3	Main_symptom_id	Int	รหัสอาการหลัก	FK
4	sex	Int	เพศ	
5	age	Varchar	ช่วงอายุ	

ตารางที่ 9 Login (ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Id	Varchar	รหัสผู้ใช้	PK
2	Username	Varchar	ชื่อเข้าใช้ระบบ	
3	Password	Varchar	รหัสผ่าน	
4	Title	Varchar	คำนำหน้าชื่อ	
5	Firstname	Varchar	ชื่อ	
6	Lastname	Varchar	นามสกุล	
7	Positions	Varchar	ตำแหน่ง	
8	Status	Varchar	สถานะ	
9	Tel	Varchar	หมายเลขโทรศัพท์	

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
10	E-mail	Varchar	E-mail	
11	Date_reg	Varchar	วันที่ลงทะเบียน	
12	Time_reg	Varchar	เวลาที่ลงทะเบียน	

ตารางที่ 10 Feedback (ข้อเสนอแนะ)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Id	Varchar	รหัส Feedback	PK
2	disease_id	int	รหัสโรค	FK
3	Username	Varchar	ผู้บันทึกข้อเสนอแนะ	
4	Feedback	Varchar	ข้อเสนอแนะ	
5	FB_Date	Date/Time	วันที่และเวลาที่บันทึก ข้อเสนอแนะ	
6	Approve	Varchar	ข้อเสนอแนะ	
7	status	Char	สถานะของข้อเสนอแนะ	
8	Treat_Date	Date/Time	วันที่คัดแยกผู้ป่วย	
9	Sex	Varchar	เพศ	
10	Age	Varchar	อายุ	
11	HN	Varchar	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	
12	AP_Date	Date/Time	วันที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ข้อเสนอแนะ	

ตารางที่ 11 Submit_MainSymptom (ข้อมูลอาการหลักที่เลือก)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Id	Varchar	รหัสข้อมูลอาการหลักที่เลือก	PK
2	Main_symptom_id	Varchar	อาการหลักที่เลือก	PK

ตารางที่ 12 Submit_Subsymptom (ข้อมูลอาการที่เลือก)

ที่	ชื่อ	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1	Id	varchar	รหัสอาการที่เลือก	PK
2	Sub_orderlist	Int	ลำดับอาการที่เลือก	PK
3	Subsymptom	Varchar	อาการที่เลือก	

เมื่อได้ Data dictionary เรียบร้อย จะนำไปพัฒนาในส่วนของ Database ซึ่งจะใช้ MS SQL Server 2000 ในการเก็บข้อมูล และใช้ ภาษา ASP ในการพัฒนาระบบต่อไป

จากอาการหลักจำนวน 12 อาการได้แบ่งการพัฒนาออกเป็นส่วนๆ โดยพัฒนาในส่วนแรกก็คือ การพัฒนาอาการเจ็บหน้าอก เป็นระบบต้นแบบ จากนั้นนำระบบให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบความถูกต้องและได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม หลังจากทีระบบต้นแบบได้แก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการพัฒนาในส่วน 11 อาการซึ่งมีการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับศัพท์ทางการแพทย์ ชื่อโรค และอาการของโรค เป็นต้น

ทดสอบระบบเพื่อตรวจสอบว่าผลที่ออกมาตรงตามกฎที่ใช้สำหรับคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยหรือไม่ โดยนำระบบที่พัฒนาคบทั้ง 12 อาการหลักเรียบร้อยแล้วไปทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผลที่ออกมาถูกต้อง จากนั้นจึงทดสอบในภาพรวม

4. นำต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System prototype) ให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทดสอบ

เมื่อทดสอบระบบเรียบร้อยแล้ว และไม่พบข้อผิดพลาดใดๆ แล้ว จึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบและขอคำแนะนำเพิ่มเติม โดยมีการทดสอบดังนี้

4.1 ทดสอบการทำงานของระบบ โดยมีหัวข้อในการทดสอบดังนี้

4.1.1 เมื่อเลือกอาการตามที่ได้แล้ว ผลการรายงานที่ออกมาตรงตามที่ต้องการหรือไม่

4.1.2 ทดสอบความเร็วในการประมวลผลของแต่ละอาการ

4.1.3 รูปแบบรายงานที่น่าเสนอ เข้าใจง่าย ชัดเจนและถูกต้อง

4.1.4 ภาพรวมของระบบ

4.1.5 ภาพรวมของการทำงานในส่วนของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.6 การเสนอแนะ (Feedback)

เมื่อประเมินระบบในครั้งแรกได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมดังนี้

1. การเรียงลำดับความถี่ที่ใช้ถามผู้ป่วยให้สามารถเลือกอาการของโรคได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและไม่สับสนเกี่ยวกับข้อความที่ใช้ในการเลือกอาการ โดยปรับเปลี่ยนข้อความให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และควรจับเวลาในการคัดแยกแต่ละครั้ง
3. รายละเอียดของข้อมูลที่ส่งตรวจ เช่น ส่งไปตรวจที่ภาควิชาศัลยศาสตร์ โดยเพิ่มรายละเอียดในส่วน ของสถานที่ตรวจ เช่น ห้องตรวจ ชั้น ตึก ชื่อห้อง
4. อาการหลักบางอาการที่เป็นเฉพาะผู้หญิง ควรเป็นตัวเลือกในลำดับแรก สามารถมองเห็นได้ชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการใช้งาน
6. ชื่อภาควิชา ควรตรวจสอบให้ถูกต้อง เช่น กระดูก เป็นภาควิชา ศัลย์ออร์โธปิดิกส์ เป็นต้น คำถามต้องมีความละเอียดชัดเจนเพื่อให้สามารถนำไปวิเคราะห์โรคได้ถูกต้อง และรวดเร็ว
8. ปรับในส่วนหน้าจอ Interface ให้ใช้งานง่ายและสวยงามยิ่งขึ้น

5. การทำงานของระบบต้นแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System prototype) เป็นที่พอใจของแพทย์และพยาบาลหรือไม่

เมื่อแก้ไขระบบตามที่ได้ประเมินในครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้เป็นการนำระบบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบ และประเมินผล พร้อมรับคำแนะนำที่จะนำมาแก้ไขระบบเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.1 ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย แพทย์และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยและผู้เชี่ยวชาญที่สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาควิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาสูติศาสตร์นรีเวชวิทยา เพื่อประเมินความถูกต้องของข้อมูลของสาขาวิชานั้นๆ เช่น อาการของโรค ชื่อโรค การนำความรู้เข้าสู่ระบบ การสร้างกฎ เป็นต้น

5.2 ผู้ทดสอบก่อนนำไปใช้จริง ได้แก่ แพทย์ พยาบาล ทดสอบการใช้งานในส่วนของการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย รวมถึงส่วนของผู้ดูแลระบบ ก่อนที่จะนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานระบบจริง เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือ ความรวดเร็วของระบบและภาพรวมของระบบ

5.3 ผู้ใช้ระบบ ได้แก่ พยาบาลที่ทำหน้าที่ในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นผู้ใช้งานระบบในการฝึกการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งจะนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง

6. การปรับปรุงระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย (Triage Expert System) ให้ทันสมัยและการบำรุงรักษาระบบผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อตรวจสอบและแก้ไขเพิ่มเติมเรียบร้อยแล้วก็จะได้ระบบที่เป็นที่พอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทำการ Implement โดยนำระบบไปติดตั้งเพื่อใช้งานจริง ซึ่งอาจมีการเพิ่มเติมความรู้ใหม่ๆแก่ระบบ และมีการพัฒนาเพิ่มเติมในบางส่วนเพื่อปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับการทำงานมากขึ้น หรือพัฒนาต่อยอดไปยังสาขาวิชาอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

การวัดผลและการประเมินผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย แพทย์และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยและผู้เชี่ยวชาญที่สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาควิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาสูติศาสตร์-รีเวชวิทยา เพื่อประเมินความถูกต้องของข้อมูลของสาขาวิชานั้นๆ เช่น อาการของโรค ชื่อโรค การนำความรู้เข้าสู่ระบบ การสร้างกฎ เป็นต้น

1.2 ผู้ทดสอบก่อนนำไปใช้จริง ได้แก่ แพทย์ พยาบาล ทดสอบการใช้งานในส่วนของการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย รวมถึงส่วนของผู้ดูแลระบบ ก่อนที่จะนำไปทดสอบกับผู้ใช้งานระบบจริง เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือ ความรวดเร็วของระบบและภาพรวมของระบบ

1.3 ผู้ใช้ระบบ ได้แก่ พยาบาลที่ทำหน้าที่ในการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นผู้ใช้งานระบบในการฝึกการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งจะนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง

2. การประเมินผล จะประเมินใน 6 ด้าน ดังนี้

2.1 แนวทางด้าน การประเมินผล

2.1.1 ด้านความถูกต้องของระบบ

2.1.2 ด้านความรวดเร็วของการประมวลผลของระบบ

2.1.3 การรายงานผล

2.1.4 ภาพรวมของระบบ

2.1.5 ภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญและผู้ดูแลระบบ

2.1.6 ข้อเสนอแนะ (Feedback)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ได้แก่

2.2.1 แบบสอบถาม รายละเอียดของแบบสอบถามได้แสดงในภาคผนวก ค

3. การทดสอบระบบ

จากที่ได้ไปพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยเรียบร้อยแล้วนั้น ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทดสอบความถูกต้องโดยเลือกอาการของโรคจำนวน 30 อาการ โดยอ้างอิงกับระเบียบปฏิบัติเรื่องการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมาคัดกรองและคัดแยกโดยระบบที่พัฒนาขึ้นแล้วเปรียบเทียบกับหน่วยตรวจโรคที่ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจกับหน่วยตรวจโรคที่ระบบผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจว่ามีความถูกต้องตรงกันหรือไม่ และจับเวลาการทำงานของระบบ และค่าความมั่นใจในผลการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบระบบจำนวน 30 อาการ

ที่	อาการ	หน่วยตรวจโรคที่ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจ	หน่วยตรวจโรคที่ระบบส่งตรวจ	เวลาที่ระบบใช้ในการตรวจ (วินาที)	ด้วยความมั่นใจ (%) ของระบบ
1	ผู้สูงอายุ ปวดขา เท้าบวม มีปัญหาการไหลเวียนของเลือด	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	40	100
2	ปวดขา ปวดเข่า	หน่วยตรวจโรคออร์โธปิดิกส์ ชั้น 1	หน่วยตรวจโรคออร์โธปิดิกส์ ชั้น 1	36	70
3	หน้ามืด มีประวัติเป็นเบาหวาน ท้องเสีย แขนขาอ่อนแรง หน้าซีด	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	38	50
4	หญิงตั้งครรภ์ ปวดท้อง น้ำเดิน ท้องแข็ง	ห้องคลอดสามัญ อาคารสมเด็จพระศรีฯ ชั้น 4	หน่วยตรวจโรคสูติศาสตร์ ชั้น 3	41	60
5	หญิงสูงอายุ ท้องเสีย เบาหวาน รับประทานข้าวไม่ได้	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	46	60

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ที่	อาการ	หน่วยตรวจโรคที่ ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจ	หน่วยตรวจโรคที่ ระบบส่งตรวจ	เวลาที่ระบบใช้ในการ ตรวจ (วินาที)	ด้วยความมั่นใจ (%) ของระบบ
6	ชายนอนเปล หายใจไม่ค่อยออก อาการไม่ดี	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	39	100
7	ตาบวมและปวด มีไข้ เหนื่อย	หน่วยตรวจโรคจักษุวิทยา ชั้น 5	หน่วยตรวจโรคจักษุวิทยา ชั้น 5	36	80
8	หญิงตั้งครรภ์ เจ็บท้องคลอดเป็น ท้องที่ 4 มีไข้ มีเลือดออก อายุ ครรภ์ 36 สัปดาห์	ห้องคลอดสามัญ อาคารสมเด็จพระศรีฯ ชั้น 4	หน่วยตรวจโรคสูติศาสตร์ ชั้น 3	37	90
9	ชายอายุ 40 ปี เหนื่อยหอบ มีก้อน ที่คอ	หน่วยตรวจโรคศัลยศาสตร์ ชั้น 3	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	38	60
10	หญิงสูงอายุ ซึม รับประทาน อาหารไม่ได้ ถ่ายเหลว	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 3	40	50
11	หญิงเจาะคอ หายใจเองไม่ได้	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	30	100
12	ปวดท้อง เป็นมาหลายวัน ไม่มี โรคประจำตัว	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	39	20
13	หญิงตั้งครรภ์ใกล้คลอด มดลูกยังไม่เปิด	ห้องคลอดสามัญ อาคารสมเด็จพระศรีฯ ชั้น 4	หน่วยตรวจโรคสูติศาสตร์ ชั้น 3	41	90

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ที่	อาการ	หน่วยตรวจโรคที่ ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจ	หน่วยตรวจโรคที่ ระบบส่งตรวจ	เวลาที่ระบบใช้ในการ ตรวจ (วินาที)	ด้วยความมั่นใจ (%) ของระบบ
14	หญิงชรา ปวดขาตรงสะโพกข้าง ขวาที่เคยผ่าตัด หกล้ม	หน่วยตรวจโรคออร์โธปิดิกส์ ชั้น 1	หน่วยตรวจโรคออร์โธปี ดิกส์ ชั้น 1	38	50
15	หอบเหนื่อยมาก หายใจลำบาก มี ก้อนโตที่คอ	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	หน่วยตรวจโรคศัลยศาสตร์ ชั้น 2	40	100
16	รับประทานอาหารได้น้อย เดินไม่ ไหว อ่อนเพลีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	37	33.33
17	หญิงแก่ เวียนหัว ไอ ลูกไม่ไหว รับประทานอาหารไม่ได้ อ่อนเพลีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	36	50
18	ชายรลล้ม มีเลือดออกตามตัว	ตึกอุบัติเหตุ	ตึกอุบัติเหตุ	30	100
19	ปัสสาวะไม่ออก หรือออกน้อย ท้องใหญ่ หน้าบวม ปากเขียว	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	42	33.33
20	หญิงสูงอายุ เท้าบวม ปวดเข่า	หน่วยตรวจโรคออร์โธปิดิกส์ ชั้น 1	หน่วยตรวจโรคออร์โธปี ดิกส์ ชั้น 1	40	50
21	มีก้อนที่แขน	ER ห้องผ่าตัดเล็ก	หน่วยตรวจโรคศัลยศาสตร์ ชั้น 3	36	50

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ที่	อาการ	หน่วยตรวจโรคที่ ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจ	หน่วยตรวจโรคที่ ระบบส่งตรวจ	เวลาที่ระบบใช้ในการ ตรวจ (วินาที)	ด้วยความมั่นใจ (%) ของระบบ
22	หญิงสูงอายุ อ่อนเพลีย รับประทานอาหารไม่ได้	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	37	50
23	มีอาการซึม ตาลอย ตอบสนองช้า	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 2) ห้อง ฉุกเฉิน	30	100
24	ท้องเสีย อาเจียนรุนแรง ไข้ ปวด ท้องไม่เกิน 1 สัปดาห์	หน่วยตรวจโรคศัลยศาสตร์ ชั้น 3	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 3	39	40
25	มีประวัติเป็นโรคเบาหวาน รับประทานยาแก้เบาหวาน แล้ว อ่อนเพลีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	40	90
26	มีอาการตัวเหลือง อ่อนเพลีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	38	75
27	ปวดท้องมาหลายวัน ไม่มีอาการ ท้องเสีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	39	40
28	คลื่นไส้รับประทานอาหารได้ น้อยมาหลายวัน อ่อนเพลีย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	39	50

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ที่	อาการ	หน่วยตรวจโรคที่ ผู้เชี่ยวชาญส่งตรวจ	หน่วยตรวจโรคที่ ระบบส่งตรวจ	เวลาที่ระบบใช้ในการ ตรวจ (วินาที)	ด้วยความมั่นใจ (%) ของระบบ
29	BP สูงมาก แขนขาอ่อนแรง	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 1) ห้อง ฉุกเฉิน	ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Level 1) ห้อง ฉุกเฉิน	27	100
30	ชายสูงอายุ ซึม รับประทาน อาหารได้น้อย	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ชั้น 2	40	70

จากการทดสอบระบบสามารถเลือกกฎความที่ผู้ใช้ระบุอาการนำมาตรวจสอบหากกฎที่เป็นจริงที่นำมาซึ่งคำตอบได้ ดังตารางที่ 14 โดยสามารถจำแนกแต่ละอาการดังตัวอย่าง

ลำดับที่ 4 หญิงตั้งครรภ์ ปวดท้อง น้ำเดิน ท้องแข็ง สามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้
สามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

B1 (เพศ) : ค่าที่ผู้ป่วยระบุคือ เพศหญิง

B2 (อายุ) : ค่าที่ผู้ป่วยระบุคือ อายุระหว่าง 30-35 ปี

D9 : เป็นอาการหลักที่พบ คือ ปวดท้องน้อยในผู้หญิง

R90 : เป็นหญิงตั้งครรภ์ น้ำเดิน ท้องแข็ง

ตรงกับ RULE 90 มีรายละเอียดดังนี้

IF [เพศ: หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]

[อาการที่ 1 : ประจำเดือนขาด หรือสงสัยตั้งครรภ์]

[อาการที่ 2 : ครรภ์แก่และมีลักษณะปวดแบบปวดท้องคลอด]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ปวดท้องคลอด]

[หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

ลำดับที่ 9 ชายอายุ 40 ปี เหนื่อยหอบ มีก้อนที่คอ สามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

B1 (เพศ) : ค่าที่ผู้ป่วยระบุคือ เพศชาย

B2 (อายุ) : ค่าที่ผู้ป่วยระบุคือ อายุระหว่าง 40-45 ปี

D2 : เป็นอาการหลักที่พบ คือ บวมเฉพาะที่ / มีก้อน

R13 : เหนื่อยหอบ มีก้อนที่คอ

ตรงกับ RULE 13 มีรายละเอียดดังนี้

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)]

[อาการที่ 2 : เหนื่อยง่าย จี้อ่อน]

[อาการที่ 3 : มือสั่น ใจสั่น]

[อาการที่ 4 : น้ำหนักลด ซีพจร > 120 ครั้ง ต่อนาที]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = คอพอกเป็นพิษ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

ลำดับที่ 6 ชายนอนเปล หายใจไม่ค่อยออก อาการไม่ดี

ประเมินในส่วนที่ 2 Airway & breathing หายใจน้อยกว่า 10 ครั้งต่อนาที เป็ อาการ Level 2 ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) คือ ผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างรีบด่วนภายใน 10 นาที เนื่องจากมีโอกาศเสี่ยงต่อการเกิดภาวะคุกคามต่อชีวิต ได้รับการรักษาพยาบาลที่ห้องฉุกเฉิน

จากตัวอย่างที่ได้อธิบายนั้นเป็ไปในการทำงานเกี่ยวกับการสรุปกฎที่เป็จริงในตารางที่ 14 ตารางที่ 14 ตารางการสรุปกฎที่เป็จริง

ลำดับที่	อาการ	กฎที่เป็จริง
1	ผู้สูงอายุ ปวดขา เท้าบวม การไหลเวียนของเลือด	B1,B2,D1,R1 B1,B2,D1,R3
2	ปวดขา ปวดเข่า	B1,B2,D12,R54 B1,B2,D12,R55 B1,B2,D12,R56
3	หน้ามืด มีประวัติเป็เบาหวาน ท้องเสีย แขนขาอ่อนแรง หน้าซีด	B1,B2,D5,R70 B1,B2,D5,R74 B1,B2,D5,R76
4	หญิงตั้งครรภ์ ปวดท้อง น้ำเดิน ท้องแข็ง	B1,B2,D9,R90
5	หญิงสูงอายุ ท้องเสีย เบาหวาน รับประทานข้าวไม่ได้	B1,B2,D8,R78 B1,B2,D8,R83
6	ชายนอนเปล หายใจไม่ค่อยออก อาการไม่ดี	Level 2
7	ตาบวมและปวด มีไข้	B1,B2,D2,R11 B1,B2,D2,R14
8	หญิงตั้งครรภ์ เจ็บท้องคลอดเป็ท้องที่ 4 มีไข้ มีเลือดออก อายุครรภ์ 36 สัปดาห์	B1,B2,D9,R85 B1,B2,D9,R89

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับที่	อาการ	กฎที่เป็นจริง
9	ชายอายุ 40 ปี เหนื่อยหอบ มีก้อนที่คอ	B1,B2,D2,R13 B1,B2,D2,R14
10	หญิงสูงอายุ ซึม รับประทานอาหารไม่ได้ ถ่ายเหลว	B1,B2,D8,R78 B1,B2,D8,R83
11	หญิงเจาะคอ หายใจเองไม่ได้	Level 2
12	ปวดท้องมาก เป็นมาหลายวัน ไม่มีโรคประจำตัว	B1,B2,D8,R81 B1,B2,D8,R82 B1,B2,D8,R83 B1,B2,D8,R84
13	หญิงตั้งครรภ์ใกล้คลอด มดลูกยังไม่เปิด	B1,B2,D9,R89 B1,B2,D9,R90
14	หญิงชรา ปวดขาตรงสะโพกข้างขวาที่เคยผ่าตัด หกล้ม	B1,B2,D12,R54 B1,B2,D12,R55 B1,B2,D12,R56
15	ชายหอบเหนื่อยมาก หายใจลำบาก มีก้อนโตที่คอ	B1,B2,D2,R13 B1,B2,D2,R14
16	รับประทานอาหารได้น้อย เดินไม่ไหว อ่อนเพลีย	B1,B2,D5,R74 B1,B2,D5,R76
17	หญิงแก่ เวียนหัว ไอ ลูกไม่ไหว รับประทานอาหารไม่ได้ อ่อนเพลีย	B1,B2,D5,R73 B1,B2,D5,R74 B1,B2,D5,R76
18	ชายรกล้ม มีเลือดออกตามตัว	B1,B2,D12,R54
19	ปัสสาวะไม่ออก หรือออกน้อย ท้องใหญ่ หน้าบวม ปากเขียว	B1,B2,D11,R96 B1,B2,D11,R99 B1,B2,D11,R100
20	หญิงสูงอายุ เท้าบวม ปวดเข่า	B1,B2,D12,R54 B1,B2,D12,R55

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับที่	อาการ	กฎที่เป็นจริง
21	มีก้อนที่แขน	B1,B2,D2,R12
22	หญิงสูงอายุ อ่อนเพลีย รับประทานอาหารไม่ได้	B1,B2,D8,R78 B1,B2,D8,R83
23	มีอาการซึม ตาลอย ตอบสนองช้า	Level 2
24	ท้องเสีย อาเจียนรุนแรง ไข้ ปวดท้องไม่เกิน 1 สัปดาห์	B1,B2,D8,R78 B1,B2,D8,R81 B1,B2,D8,R83
25	มีประวัติเป็นโรคเบาหวาน รับประทานยาแก้เบาหวาน แล้ว อ่อนเพลีย	B1,B2,D5,R70 B1,B2,D2,R6
26	มีอาการตัวเหลือง อ่อนเพลีย	B1,B2,D1,R3
27	ปวดท้องมาหลายวัน ไม่มีอาการท้องเสีย	B1,B2,D8,R81 B1,B2,D8,R82
28	กลืนไม่ได้ รับประทานอาหารได้น้อยมาหลายวัน อ่อนเพลีย	B1,B2,D6,R30 B1,B2,D6,R31
29	BP สูงมาก แขนขาอ่อนแรง	Level 1
30	ชายสูงอายุ ซึม รับประทานอาหารได้น้อย	B1,B2,D8,R78 B1,B2,D8,R83

ในส่วน of ระบบ Feedback เมื่อมีการคัดแยกผู้ป่วยระบบจะบันทึกข้อมูลผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) อาการหลักที่พบ เมื่ออาการที่ระบุ ระบบจะบันทึกอาการทั้งหมดที่ระบุ โรคที่คาดว่าจะเป็นและหน่วยตรวจโรคที่ส่งตรวจ วันที่เวลาที่เริ่มคัดแยกและคัดแยกเสร็จเรียบร้อย เมื่อมีการส่งตรวจแล้วพบว่าส่งตรวจผิดหน่วย ระบบสามารถส่งรายละเอียดการคัดแยกดังกล่าวไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถตรวจสอบความรู้ในฐานความรู้ หากต้องการปรับปรุงความรู้ หรือเพิ่มเติมความรู้ในฐานความรู้ ก็สามารถดำเนินการได้ทันที ฐานความรู้ก็จะมี ความทันสมัยมากขึ้น

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

การตอบแบบสอบถามที่ได้แสดงในภาคผนวก ค โดยแพทย์และพยาบาลผู้ใช้งาน ในด้าน ความถูกต้อง ความรวดเร็วในการประมวลผลระบบ การรายงานผล ภาพรวมของระบบ ภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ และการเสนอแนะ (Feedback) โดยแบบสอบถามได้มีการจำแนกค่า ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	5
มาก	มีค่าเท่ากับ	4
ปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3
น้อย	มีค่าเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1

เมื่อรวบรวมแบบสอบถามแล้วนำค่าที่ได้จากการประเมินไปคิดเป็นร้อยละโดยสามารถสรุปผลการประเมินระบบ ได้ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 สรุปผลการประเมิน

หัวข้อ	ผลการประเมิน
1. ความถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ	
1.1 ระบบสามารถช่วยคัดแยกคนไข้ได้ถูกต้อง	95%
1.2 ระบบสามารถช่วยคัดแยกคนไข้ได้รวดเร็ว	95%
1.3 ระบบสามารถจัดหมวดหมู่ของอาการได้ถูกต้อง	85%
1.4 ระบบสามารถสรุปอาการของโรคได้ถูกต้อง	91%
1.5 ระบบสามารถรองรับการคัดกรองผู้ป่วยได้ครอบคลุมทุกอาการ	87%
2. ความรวดเร็วของการประมวลผลระบบ	
2.1 ระบบสามารถคัดแยกอาการผู้ป่วยได้รวดเร็ว	90%
2.2 ระบบสามารถสรุปอาการได้รวดเร็ว	87%
3. การรายงานผล	
3.1 รายงานผลการคัดแยกตรงตามภาควิชาที่ส่งตรวจ	95%
4. ภาพรวมของระบบ	
4.1 คำถามเกี่ยวกับอาการของโรคสื่อความหมายถูกต้อง	85%
4.2 ขั้นตอนการใช้งานรวดเร็วเข้าใจง่าย	90%
4.3 การใช้งานไม่ซับซ้อน	90%
4.4 ประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของระบบ	88%

ตารางที่ 15 (ต่อ)

หัวข้อ	ผลการประเมิน
5. ภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ	
5.1 ความสะดวกรวดเร็วในการบันทึกกฎ	89%
5.2 ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไข	85%
5.3 การตรวจสอบข้อเสนอแนะ (Feed back)	80%
6. การเสนอแนะ (Feed back)	
6.1 ความสะดวกรวดเร็วในการเสนอแนะ (Feedback)	88%

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการตอบแบบสอบถาม

โดยสรุป ดังนี้

1. เสนอให้นำมาประยุกต์ใช้กับโรคที่เป็นเฉพาะสาขาวิชาเพื่อจะได้มีข้อมูลที่ละเอียดครอบคลุมทุกอาการที่พบ การประเมินแต่ละอาการก็จะละเอียด รวมถึงประวัติผู้ป่วย กรรมพันธุ์ และพฤติกรรมของผู้ป่วย จะให้การวิเคราะห์ผลมีความถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น
2. ควรมีการเก็บข้อมูลการ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในส่วนของภาระงานและปริมาณงานของแผนกต่างๆที่ส่งผู้ป่วยไปตรวจ และนำข้อมูลประวัติที่เก็บไว้มาใช้ในการตรวจครั้งต่อไปได้
3. ควรพัฒนาต่อยอกระบบโดยการเพิ่ม Knowledge base ให้ละเอียดและครอบคลุมทุกสาขายิ่งขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลชุมชน หรือ โรงพยาบาลอื่นๆที่ขาดบุคลากรทางการแพทย์ ให้สามารถส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลระดับอำเภอ หรือจังหวัด ได้ถูกต้องตรงสาขามากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ผู้วิจัยต้องศึกษาในส่วนของความต้องการของผู้ใช้ระบบ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการวิเคราะห์โรค รายละเอียดของโรค ข้อมูลเบื้องต้นของโรคนั้นๆ ศึกษาขั้นตอนการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วยในสถานการณ์จริง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดทำในรูปแบบของกฎให้มีความถูกต้องและแม่นยำ

ในด้านการออกแบบและพัฒนาระบบในภาพรวมของระบบนั้นจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ผู้เชี่ยวชาญ Triage Nurse และ Admin System โดยที่แต่ละส่วนจะมีการทำงานที่แยกกันอย่างชัดเจน ในส่วนของการพัฒนา Knowledge Base นั้น ใช้หลักในการแทนความรู้ แบบ Rule - Base Representation และใช้การอนุมานแบบ Forward Chaining โดยนำกฎที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ มาพัฒนาเป็นระบบที่สามารถใช้งานง่าย ผู้เชี่ยวชาญสามารถเพิ่มและแก้ไขกฎได้สะดวก และให้ผลการคัดกรองและคัดแยกได้ถูกต้องและแม่นยำ นอกจากนี้ ยังสามารถ Feedback ผลการตรวจกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงกฎให้มีความถูกต้องและทันสมัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งคู่มือการใช้งานระบบนั้นได้แสดงไว้ในภาคผนวก

หลังจากที่พัฒนาระบบแล้วได้ทำการทดสอบการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าระบบสามารถส่งตรวจยังหน่วยตรวจโรคได้อย่างถูกต้อง ถึงแม้จะข้อจำกัดเกี่ยวกับอาการของโรคที่ยังเป็นอาการเบื้องต้น แต่โดยรวมแล้วพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้ระบบ และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้พัฒนาต่อยอดในส่วนของ Knowledge Base ให้เป็นสาขาวิชาเฉพาะทางและสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลผู้ป่วยของโรงพยาบาลเพื่อนำมาวิเคราะห์สถิติปริมาณผู้ป่วยสำหรับการบริหารจัดการ สามารถนำไปทดลองใช้ในหน่วยงานที่ยังขาดแคลนบุคลากรในด้านนี้ต่อไปซึ่งจะเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อย

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญนั้นต้องศึกษาการทำงานจริงและศึกษาข้อมูลให้ละเอียดลึกซึ้งยังเป็นสาขาเฉพาะทางก็จะมีคำศัพท์เฉพาะที่ต้องศึกษาและทำความเข้าใจมากยิ่งขึ้น อาการของ

โรคจะมีความซับซ้อน เฉพาะเจาะจงไปยังสาขานั้นๆ ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์กฎเพื่อให้ได้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีความถูกต้องและแม่นยำ

นอกจากนั้น การที่มีผู้เชี่ยวชาญช่วยทดสอบหลาย ๆ ท่าน จะทำให้ได้รับคำแนะนำที่หลากหลาย มองเห็นภาพรวมการทำงานทั้งระบบ ข้อเปรียบเทียบในการวัดผลและวัดประสิทธิภาพของระบบ รวมถึงได้รับมุมมองที่สามารถพัฒนาต่อยอระบบต่อไปยังหน่วยงานอื่นๆ ได้

การพัฒนาระบบต่อไปนั้นจะเป็นการพัฒนาในระบบที่เจาะลึกเฉพาะทางเพื่อให้ได้ระบบที่มีความถูกต้องแม่นยำสูงและใช้ประโยชน์แก่บุคคลทั่วไปได้ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นสาขาเฉพาะโรคนั้นๆ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

คณะกรรมการดำเนินงานการบริการผู้ป่วยนอก. ระเบียบปฏิบัติเรื่องการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล(SI-03-2-002-01). กรุงเทพฯ : คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล, 2548.

จามรกุล เหล่าเกียรติกุล. เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชา 4124505 : ระบบผู้เชี่ยวชาญ [ออนไลน์].

เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม 2553. เข้าถึงได้จาก

<http://ora.chandra.ac.th/~jamornkul/ppt/4124505/06.swf>

..... ระบบฐานความรู้ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 4 ธันวาคม 2551. เข้าถึงได้จาก

http://202.28.94.51/users/sumonta/AI_NK/expert%20system.pdf

บุญเจริญ ศิริเนาวกุล. ระบบผู้เชี่ยวชาญ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 28 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก

<http://http://cpe.kmutt.ac.th/~boon/12%20Expert.pdf>

สุมณฑา เกษมวิลาศ. 320417 Artificial Intelligence and Expert System [ออนไลน์].

เข้าถึงเมื่อ 14 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก

http://202.28.94.51/users/sumonta/AI_NK/expert%20system.pdf

อนงค์นาฏ ศรีวิหค. 418321 : Principles of Information System[ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 ธันวาคม

2550. เข้าถึงได้จาก [http://orawan.net/ch7\(Expert%20Systems\).pdf](http://orawan.net/ch7(Expert%20Systems).pdf)

ภาษาต่างประเทศ

Chick, S. P.J., Sanchez D. Ferrin, and D.J. Morrice. "Pairing Emergency Severity Index5-Level Triage Data With Computer Aided System Design to Improve Emergency Department Access and Throughput." *Proceedings of Winter Simulation Conference*, 2003.

Haibin, Xuewei Wang, Qu Ping Liu, and Yiyu Cheng. "A self-learning expert system for diagnosis in traditional Chinese medicine." *Expert Systems with Applications* 26, 4 (May 2004) : 557-566.

Kasinee, Pruetleelar. "Expert System for Diagnosis and Treatment of the Toxic Symptoms of Thai Poisonous Plants." *Graduate School Master Technology Information System*, Mahidol University, 1996.

Keles, Ali and Aytürk Keles. "ESTDD: Expert system for thyroid diseases diagnosis."

Expert Systems with Applications 34, 1 (January 2008) : 242-246.

Khanong, Lekcharoen. "An expert system for causality assessment between adverse events and suspected drugs : drug-induced acute liver injuries." Graduate School Master Technology of Information System Management, Mahidol University , 2001.

KhonKaen University. Artificial Intelligence Fuzzy Logic [Online]. Accessed 29 January 2008. Available from <http://202.28.94.55/web/320417/2548/work1/g16/doc/group16.doc>

McBride, Maranda E., Kaize A. Adams, and Celestine A. Ntuen, Application of Cognitive Systems Engineering to Decision Aiding Design [Online]. Accessed 22 December 2007. Available from <http://citeseer.ist.psu.edu/539068.html>

Verut, Thanavipapan. "Development of Expert System Assisted Diagnosis of Cancer cells." Master Engineering Electrical Engineering , Songkla University Songkla (Thailand) Graduate School, 1996.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คำจำกัดความ
แบบฟอร์มเอกสารการคัดกรองผู้ป่วย
แนวทางการประเมินอาการผู้ป่วย

คำจำกัดความ

ผู้ป่วยวิกฤต (Immediately life-threatening) คือผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะคุกคามชีวิต ต้องการการดูแลรักษาในทันที

ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) คือ ผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างรีบด่วนภายใน 10 นาที เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะคุกคามต่อชีวิต

ผู้ป่วยรีบด่วน (Urgency) ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 30 นาที

ผู้ป่วยกึ่งรีบด่วน (Semi-urgency) ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง

ผู้ป่วยไม่รีบด่วน (Non-urgency) ผู้ป่วยที่สามารถรอรับการตรวจรักษาได้นานกว่า 1 ชั่วโมง รวมถึงผู้ที่มารับบริการทางการแพทย์อื่นเช่น ขอใบรับรองสุขภาพหรือขอความเห็นเพิ่มเติม

ผู้ป่วยที่ได้รับการจำแนกว่าเป็นผู้ป่วยวิกฤต และผู้ป่วยฉุกเฉิน จะได้รับการตรวจในห้องฉุกเฉิน (ห้อง 123) ส่วนผู้ป่วยรีบด่วน กึ่งรีบด่วน และผู้ป่วยที่ไม่รีบด่วน จะได้รับการตรวจรักษาในห้องแพทย์เวร (ห้อง 122) โดยมีลำดับการตรวจก่อนหลังตามความรีบด่วน

ผู้ป่วยที่ยังไม่ได้รับการตรวจภายใน 2 ชั่วโมง จะได้รับการประเมินอาการซ้ำ

ประเภทของผู้ป่วย อาการและการประเมินในแต่ละระดับ

ตารางที่ 16 รายละเอียดประเภทผู้ป่วยและอาการในแต่ละระดับ

ประเภทผู้ป่วย	คำจำกัดความ	อาการ(Clinical descriptions)
ผู้ป่วยวิกฤต (Immediately life-threatening)	ภาวะคุกคามชีวิตที่ต้องได้รับการช่วยเหลือทันที(Immediate simultaneous response)	- ภาวะหัวใจหยุดเต้น (Cardiac arrest) - หยุดหายใจ (Respiratory arrest) - หายใจเข้าใกล้สิ้นใจ (Air hunger) - หายใจน้อยกว่า 10 ครั้ง / นาที - ผู้ป่วยที่กำลังชัก (Ongoing seizure) - หมดสติ หรือมี Glasgow coma score < 9
ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency)	ผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างรีบด่วนภายใน 10 นาที เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะคุกคามต่อชีวิต	- มีภาวะหายใจลำบาก (Stridor , distress) - หายใจมากกว่า 30 ครั้งต่อนาที - มีอาการแสดงของ poor tissue perfusion เช่น เจียว ชีต หน้ามืดเป็นลม

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ประเภทผู้ป่วย	คำจำกัดความ	อาการ(Clinical descriptions)
		<ul style="list-style-type: none"> - ชีพจร < 50 ครั้งต่อนาที หรือ > 50 ครั้งต่อนาที - ความดัน Systole <= 80 mmHg หรือ >= 200 mmHg - ไข้ Temperature >= 40 °C หรือ <= 35 °C - ร่วมกับมีอาการกระสับกระส่ายหรือซึม - เจ็บแน่นหน้าอก ที่สงสัยจากโรคหัวใจ - อาการของโรคหลอดเลือดสมอง เช่น แขนขาอ่อนแรง เห็นภาพซ้อน เดินเซ ที่เกิดภายใน 3 ชั่วโมง - มีเลือดออกเป็นจำนวนมาก เช่น ไอเป็นเลือด ถ่ายเป็นเลือดสด อาเจียนเป็นเลือดสดร่วมกับมีการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพ - มีประวัติกิบกรด ต่าง - กินสารพิษหรือกินยาเกินขนาดภายใน 1 ชั่วโมง - Oxygen saturation < 92% - ซึมลง GCS <13 - ตั้งครรภ์โดยมีอายุครรภ์มากกว่า 20 สัปดาห์ ร่วมกับมีปัญหาเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ เช่น เจ็บครรภ์น้ำเดิน เลือดออกจากช่องคลอด - มีความเจ็บปวดรุนแรงมาก Pain score >= 9 - พฤติกรรมผิดปกติที่เป็นอันตรายต่อตนเอง หรือต่อผู้อื่นที่ต้องการการควบคุม (Severe agitation, aggression require restrain) - มีประวัติสงสัยโรคติดต่อร้ายแรงที่ต้องควบคุม (SARS , Avian flu)
ผู้ป่วยรีบด่วน (Urgency)	ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือโดยเร็วแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 30 นาที	<ul style="list-style-type: none"> - หายใจเร็ว > 24 ครั้งต่อนาที (Moderate shortness of breath) - ความดันโลหิตสูงมาก (Severe hypertension) SBP > 180 mmHg หรือ DBP > 110 mmHg - มีประวัติการเสียเลือดจำนวนมาก แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ประเภทผู้ป่วย	คำจำกัดความ	อาการ(Clinical descriptions)
		<ul style="list-style-type: none"> - ประวัติชัก (แต่ขณะนี้หยุดแล้ว) - ไข้ ในผู้ป่วยภูมิคุ้มกันต่ำ (Steroid used , immunocompromised host) - Oxygen saturation < 95% - มีความเจ็บปวดรุนแรง ที่ต้องการยาระงับปวด Pain score \geq 7 - อาการของโรคหลอดเลือดสมอง เช่น แขนขาอ่อนแรง เห็นภาพซ้อน เดินเซ ที่เกิดมานานมากกว่า 3 ชั่วโมงก่อน - หญิงตั้งครรภ์ที่อายุครรภ์น้อยกว่า 20 สัปดาห์ หรือมีปัญหาอื่น นอกเหนือจากภาวะทางสูติกรรม - ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของพฤติกรรมที่รบกวนบุคคลอื่น
ผู้ป่วยกึ่งรีบด่วน (Semi-urgency)	ผู้ป่วยที่ประสพภาวะที่ต้องได้รับการช่วยเหลือแต่สามารถรอได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง	<ul style="list-style-type: none"> - มีประวัติเสียเลือดจำนวนไม่มาก และไม่ทำให้สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลง - อาเจียนหรือท้องเสีย โดยไม่มีอาการขาดน้ำ - มีระดับความเจ็บปวดปานกลาง ไม่รุนแรง - มีสิ่งแปลกปลอมในตา หู จมูก หรืออวัยวะต่างๆที่ไม่ทำให้มีความผิดปกติของการหายใจ - ไข้ $>$ 38 °C โดยไม่มีความเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพอื่นๆ - มีการอักเสบของผิวหนัง ตา หู - ผู้ที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงแต่ไม่รบกวนบุคคลอื่นๆ

ตารางที่ 17 แสดงการประเมินผู้ป่วย Level 1 และ Level 2

เอกสารการคัดกรองผู้ป่วย					
วันที่ _____					
ชื่อผู้ป่วย _____ อาการสำคัญ _____					
HN _____ อายุ _____ ผู้ประเมิน _____					
			Triage level	ผู้ประเมิน	
				Agree	Disagree
1. ประเมินความรู้สึกตัว					
- ไม่รู้สึกตัว แม้มีการกระตุ้น ก็ไม่มีการตอบสนอง	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
- กำลั้งชัก	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
2. Airway & breathing					
- Foreign body ในปาก ทำให้อุดกั้นการหายใจ	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
- ไม่หายใจ	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
- หายใจน้อยกว่า 10 ครั้งต่อนาที	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- หายใจมากกว่า 30 ครั้งต่อนาที	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- pattern ของการหายใจ : Air hunger	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
- Stridor , distress	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
3. Circulation					
- Cyanosis	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- No pulse	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	1		
- Pulse rate < 50 /min	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- Systolic blood pressure \leq 80 mmHg	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- Systolic blood pressure \geq 200 mmHg	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
4. Oxygen saturation < 92%	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
5. History					
- Chest pain	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- Stroke in 3 hrs	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- Massive bleeding (ไอ , อาเจียน, ถ่ายเป็นเลือด)	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- Pregnancy GA > 20 wks เจ็บครรภ์ น้ำเดิน เลือดออก	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- โรคติดต่อร้ายแรงที่ต้องควบคุม Avian flu , SARS	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- ประวัติกินสารพิษ หรือยาใน 1 ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- ประวัติกินกรดต่าง	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
- พฤติกรรม aggressive	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		
6. ประเมินความรู้สึกตัว					
GCS < 13	<input type="checkbox"/> ใช่	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่	2		

ตารางที่ 18 แสดงการประเมินผู้ป่วย Level 3 , Level 4 และ Level 5

Parameter	Level III	Level IV	Level V
Respiratory rate	> 26/min	20-26 /min	14-20/min
Pattern of respiration	Mod dyspnea, Mild retraction	Mild dyspnea, no retraction	Normal respiratory pattern
Pulse	130-150/min	100-130/min	50-100/min
Systolic blood pressure	\geq 180 mmHg	90-180 mmHg	90-180 mmHg
Diastolic blood pressure	\geq 110 mmHg	< 110 mmHg	< 110 mmHg
Pulse oxymetry	\leq 95%	96-100 %	96-100 %
Temperature	\geq 38.5 in immune defected patient	Any fever	T < 38.5
GCS	\geq 13	15	15
Pregnancy	Yes	< 28 weeks without OB condition	No
ประวัติ Seizure หยุดแล้ว	Yes	Yes (longer than 3 hrs)	No
Bleeding	Moderate	Mild	No
Stroke > 3hr	Yes	No (or stroke > 48/hrs)	No
Pain score	\geq 7	\geq 4	< 3

ตารางที่ 19 แสดงการประเมินระดับ Glasgow Coma Scale

Glasgow Coma Scale

Eye opening	Verbal response	Motor	score
Does not open eyes	Makes no noise	No motor response to pain	1
Opens eye with pain	Moans , makes unintelligible sounds	Decerebrate	2
Opens eyes with loud verbal command	Talks, but nonsensical	Decorticate	3
Opens eyes on own	Seems confused, disoriented	Moves part of body but does not remove noxious stimulus	4
	Alert and oriented	Pushes away noxious stimulus	5
		Follows simple motor commands	6

Triage Level _____ Waiting duration _____ mins

แบบบันทึกข้อมูลการคัดกรอง ตักผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศิริราช

ชื่อ..... สกุล H.N.

Primary survey O Emergency : Level 1 Level 2

O Non-emergency ส่งหน่วยตรวจ

อาการ.....

เวลาประเมิน.....น. ผู้ประเมิน.....

Vital signs : T.....'c P...../min R...../min

BP...../.....mmHg O2 Sat.....%

Secondary survey Level 3(<= 30 นาที) Level 4 (<= 60 นาที)

Level 5 Isolation Fast track

อาการ.....

ประวัติการแพ้ (Drug, Food Allergy).....

การพยาบาล

เบื้องต้น.....

เวลาประเมิน.....น. ผู้ประเมิน.....RN, เวลาพบแพทย์.....น.

แนวทางการประเมินอาการผู้ป่วย

ผู้ที่มาขอรับบริการควรได้รับการประเมินอาการและคัดแยกเพื่อให้ได้รับการตรวจรักษา กับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาโดยเร็ว ดังนั้น พยาบาลควรมีความรู้และประสบการณ์ที่จะสามารถแยกโรคได้ในเบื้องต้น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจตามหน่วยอย่างถูกต้อง

สำหรับโรงพยาบาลศิริราชซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่ให้การตรวจรักษาผู้ป่วยในระดับตติยภูมิ ผู้ป่วยมักจะได้รับการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่น ๆ หรือมักจะได้รับการตรวจรักษาเบื้องต้นมาแล้ว ดังนั้นการคัดแยกผู้ป่วยต้องให้ความสำคัญกับจดหมายส่งต่อ ใบบันทึกข้อความ ใบนัดต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยมีอยู่ เพื่อประกอบการคัดแยกให้ตรงตามสาขามากที่สุด

หน่วยตรวจต่าง ๆ ที่มีอยู่ที่อาคารตึกผู้ป่วยนอก มีดังนี้

ชั้นที่ 1 หน่วยตรวจโรคแพทย์เวรฉุกเฉิน ให้การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มาตรวจด้วยภาวะฉุกเฉิน หรือมาตรวจนอกเวลาราชการ โดยให้บริการ 24 ชั่วโมง สำหรับทุกโรค ทุกวัย ยกเว้นอุบัติเหตุ

หน่วยตรวจโรคออร์โธปิดิกส์ ให้การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อ ข้อ และกระดูก ทุกเพศทุกวัย

ชั้นที่ 2 หน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ ให้การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป โดยการรักษาทางยา

ชั้นที่ 3 หน่วยตรวจโรคศัลยศาสตร์ ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยนอกทุกเพศทุกวัยในวัน และเวลาราชการ เป็นผู้ป่วยที่มีปัญหาทางศัลยกรรมทุกระบบ ยกเว้นสูติ-นรีเวช จักษุวิทยา โสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา

หน่วยตรวจโรคสูติศาสตร์ ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยตั้งครรภ์ ฝากครรภ์ ดูแลผู้ป่วย ในระยะตั้งครรภ์ และให้บริการผู้มีบุตรยาก

หน่วยตรวจโรคนรีเวชศาสตร์ ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยนอกทางนรีเวชและโรคติดเชื้อ ทางเพศสัมพันธ์ในผู้หญิง

หน่วยตรวจโรคจิตเวชศาสตร์ ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยนอกที่มีภาวะทางจิต-ประสาท

ชั้นที่ 4 หน่วยตรวจโรคผิวหนัง ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของผิวหนัง รวมทั้งโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในผู้ชาย

ชั้นที่ 5 หน่วยตรวจโรคจักษุวิทยา ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางตาทุกเพศ ทุกวัย

หน่วยตรวจโรคหู คอ จมูก ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มาตรวจด้วยโรคทางหู คอ จมูก ผู้ที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน การพูด

ขั้นที่ 6 หน่วยตรวจโรคคอนันทราช ให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางโลหิตวิทยา โดยต้องได้รับการส่งต่อจากแพทย์ทางโลหิตวิทยาของหน่วยตรวจโรคอายุรศาสตร์ก่อน หน่วยทันตกรรมให้บริการตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับเหงือกฟันและช่องปาก หลังจากผู้ป่วยได้รับการคัดกรองตามความรุนแรงของอาการแล้วผู้ป่วยจะได้รับการส่งตรวจตามหน่วยต่าง ๆ ตามการคัดแยกของพยาบาลผู้ประเมิน โดยพยาบาลผู้ประเมินควรตรวจสอบข้อมูลเพื่อการแยกโรคดังนี้

1. ตรวจสอบใบนัด ใบส่งต่อ ใบ refer
2. สอบถามอาการสำคัญที่นำผู้ป่วยมาตรวจในวันนั้นซึ่งอาจตรงหรือไม่ตรงกับโรคหรืออาการที่มีอยู่เดิมได้
3. สังเกตรอยโรคของผู้ป่วยตามอาการที่ผู้ป่วยแจ้ง
4. สอบถามรายละเอียดของอาการ สาเหตุการเกิด เพิ่มเติมในกรณีมีอาการกำกวมต่อกาแยกโรค เช่น อาการปวดท้อง อาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ การมีบาดแผล ซึ่งเป็นอาการที่มักมีการแยกโรคส่งหน่วยตรวจผิดพลาดอยู่เสมอ

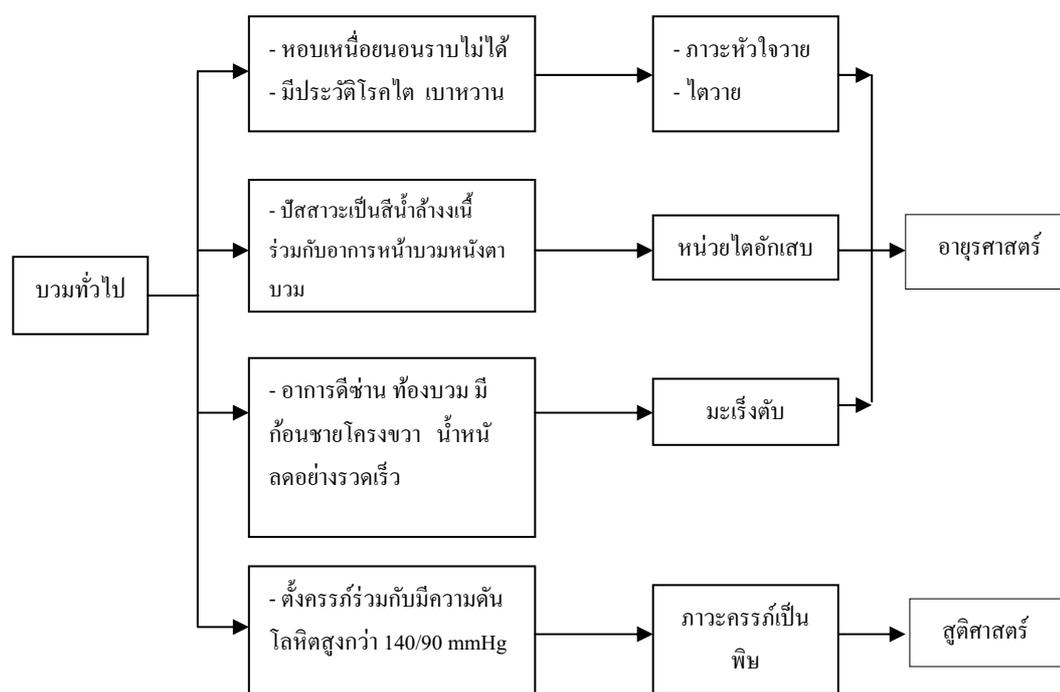
แนวทางในการคัดแยกโรคตามอาการ อาจนำเสนอโดยใช้อาการสำคัญที่นำผู้ป่วยมาโรงพยาบาลเป็นแนวทางในการคัดแยกโรค ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะอาการสำคัญที่พบได้บ่อยได้แก่

1. อาการบวมทั่วไป
2. อาการบวมเฉพาะที่มีก่อน
3. อัมพาต/แขนขาอ่อนแรง/หนังตาดก
4. ปวดศีรษะ
5. เวียนศีรษะ
6. กลืนลำบาก
7. เจ็บหน้าอก
8. ปวดท้อง
9. ปวดท้องน้อยในผู้หญิง
10. ถ่ายเป็นเลือด
11. ปัสสาวะลำบาก/ปัสสาวะไม่ออก หรือ ออกน้อย/ปัสสาวะขัด/ปัสสาวะบ่อย
12. ปวดข้อ

อาการบวมทั่วไป

มีอาการเท้าบวมทั้ง 2 ข้าง ใช้นิ้วกดจะมีรอยบุ๋มอยู่นานกว่าจะหายบางคนอาจมีอาการหน้าบวม หนังตาบวม และท้องบวม (ท้องมาน) ร่วมด้วย

สาเหตุที่พบบ่อย การยื่นหรือห้อยเท้าต่างๆ หญิงตั้งครรภ์ บวมจากยา ดับแข็ง โรคไต หน่วยไตอักเสบ หัวใจวาย



แผนภูมิที่ 5 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการบวมทั่วไป

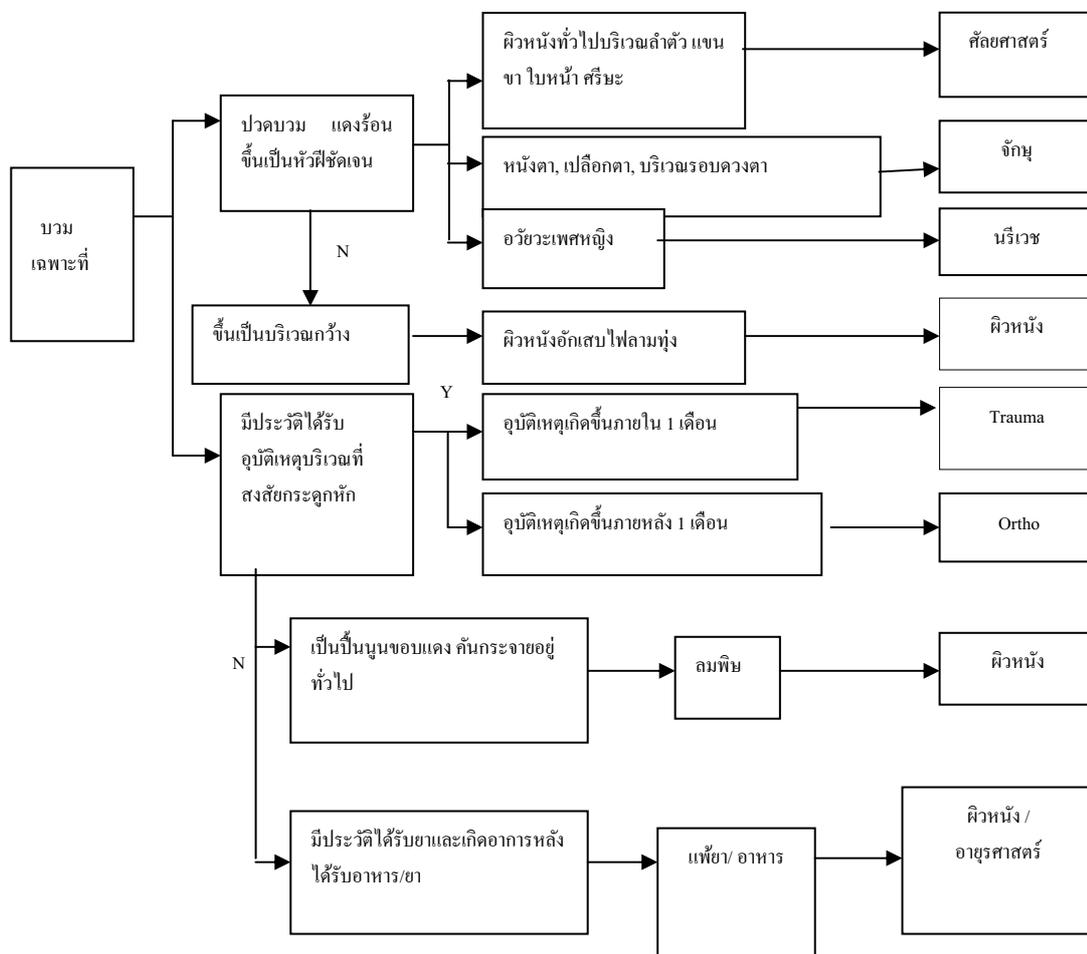
อาการบวมเฉพาะที่มีก้อน

มีอาการบวมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย หรือมีก้อนที่เกิดขึ้นที่บริเวณหนึ่ง บริเวณใดของร่างกายสาเหตุที่พบบ่อย

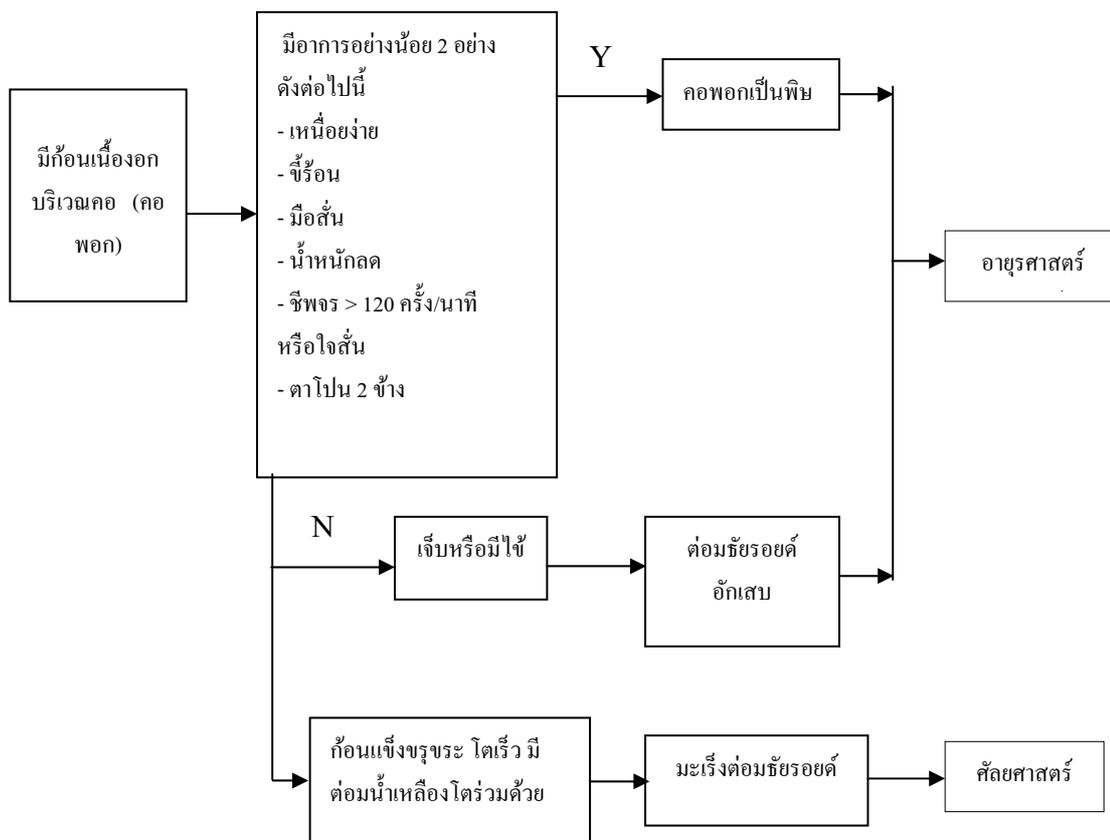
1. ก้อนที่คอ : คอพอกธรรมดา คอพอกเป็นพิษ
2. หนังตาบวม : เยื่อตาขาวอักเสบ, การแพ้ยา
3. ริมฝีปากบวม : แพ้ยา, แพ้อาหาร
4. ก้อนที่เต้านม : มะเร็งเต้านม ฝีที่เต้านม
5. ต่อม้ำเหลือง : ต่อม้ำเหลืองอักเสบ

6. ไข่ดันบวม : ต่อมน์น้ำเหลืองอักเสบ ฝีมะม่วง ไข่เลื่อน

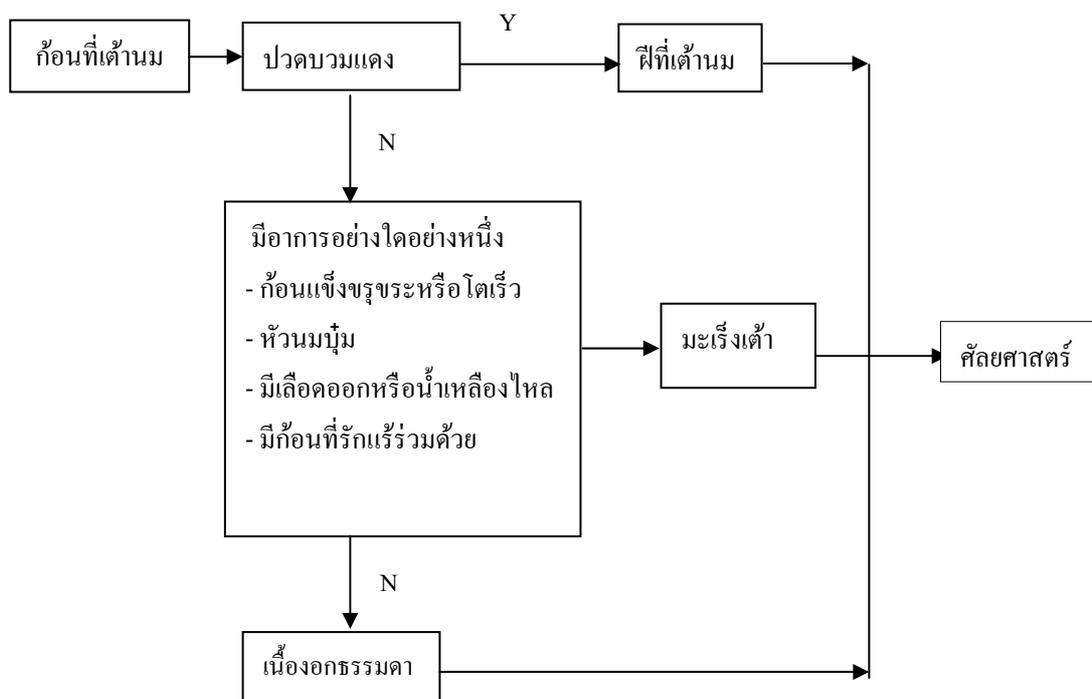
7. อัมตะบวม : ไข่เลื่อน อุ้งน้ำที่ลูกอัมตะ เส้นเลือดขอด



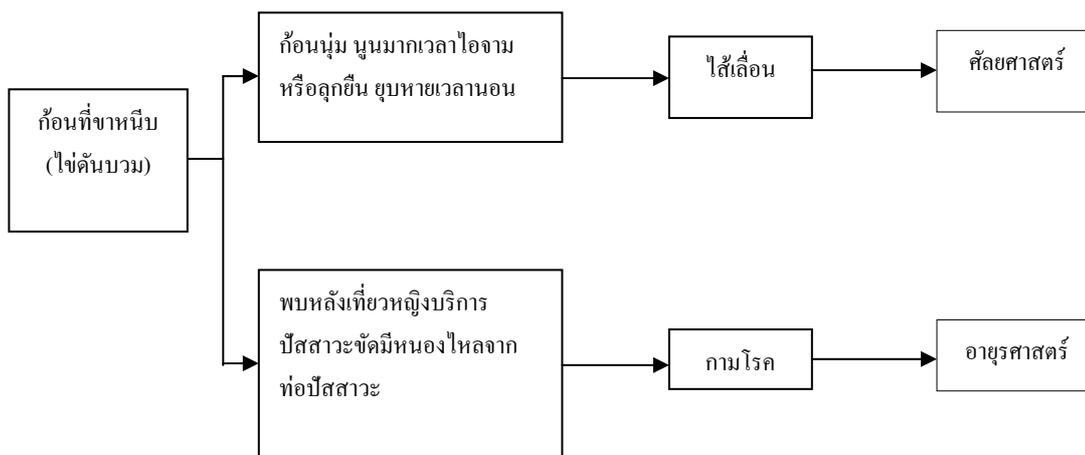
แผนภูมิที่ 6 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการบวมเฉพาะที่



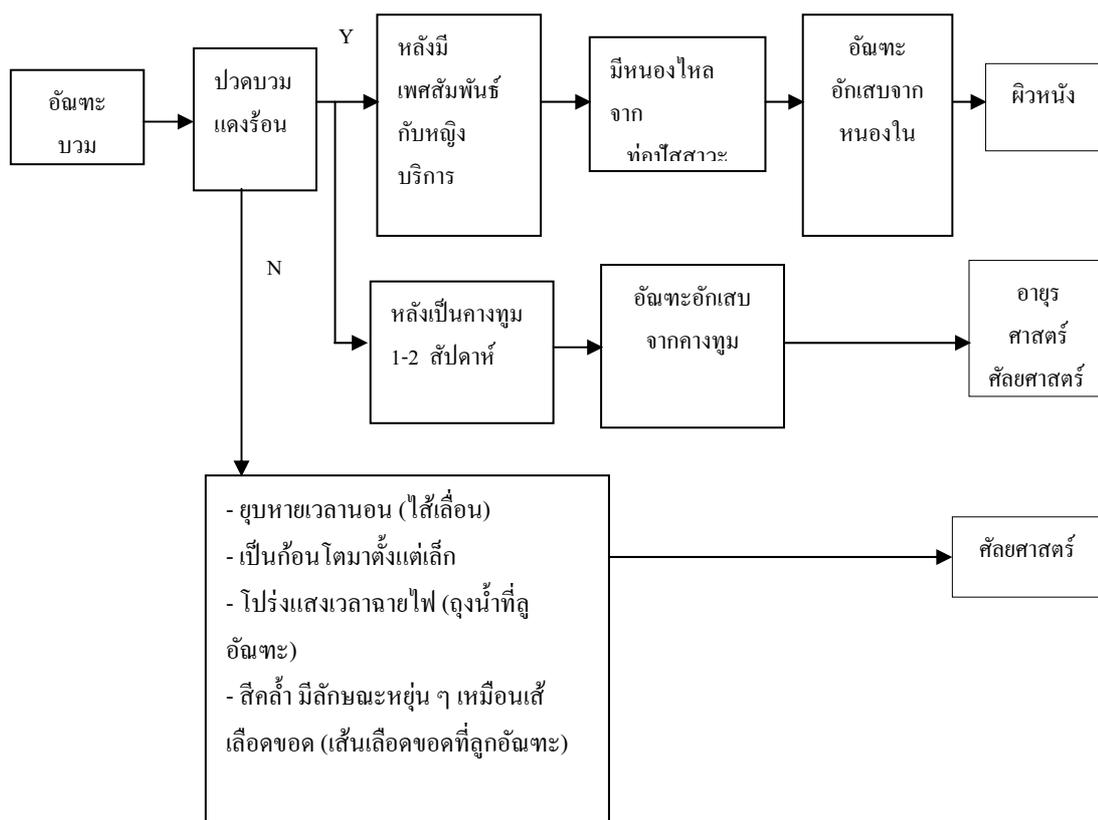
แผนภูมิที่ 7 แสดงการคัดแยกโรคที่พบก้อนเนื้ออกบริเวณคอ(คอพอก)



แผนภูมิที่ 8 แสดงการคัดแยกโรคที่พบก้อนที่เต้านม



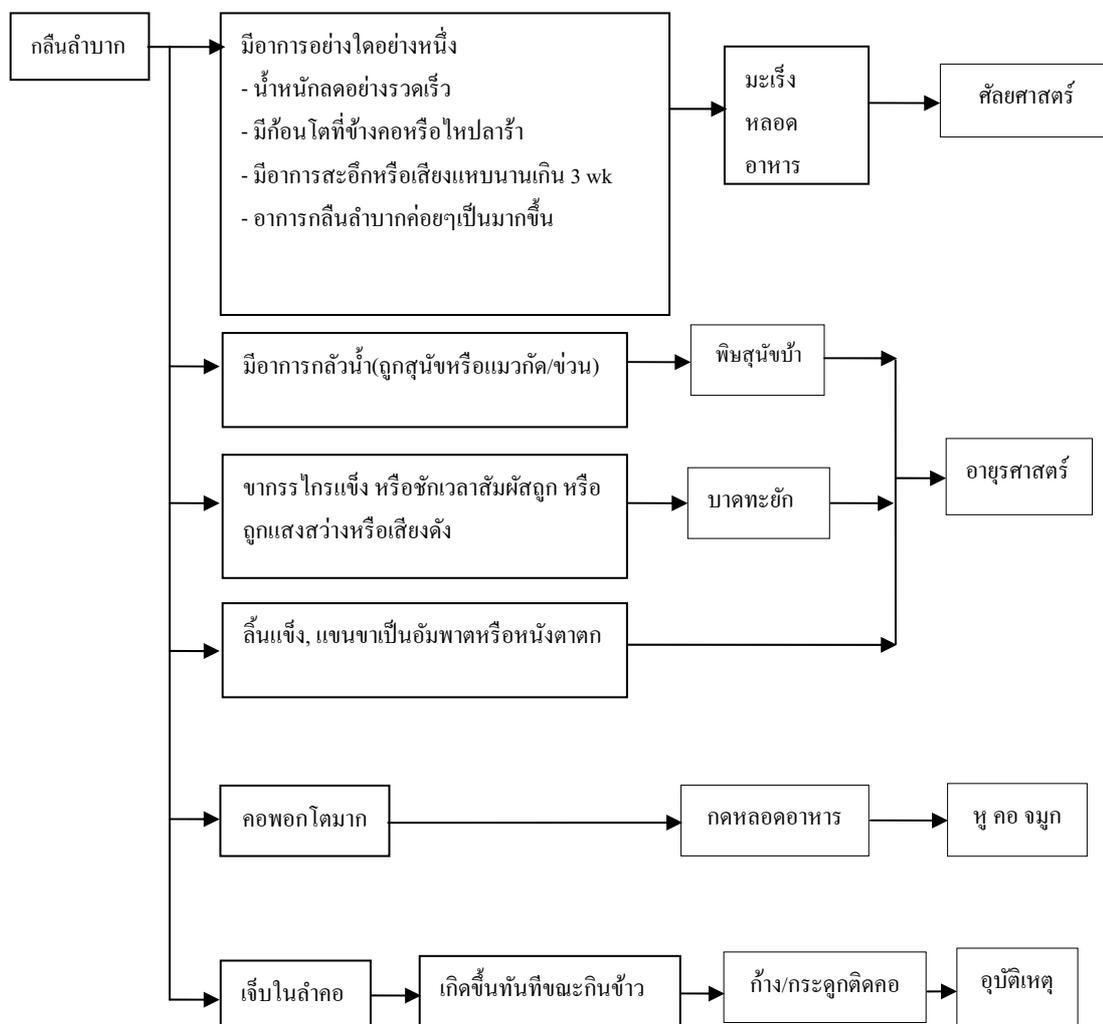
แผนภูมิที่ 9 แสดงการคัดแยกโรคที่พบก่อนที่ขาหนีบ (ไขคั่นบวม)



แผนภูมิที่ 10 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมตะบวม

กลืนลำบาก

รู้สึกเจ็บหรือจุกเวลากลืนอาหาร หรือรู้สึกกลืนอาหารลงไปคอลำบาก

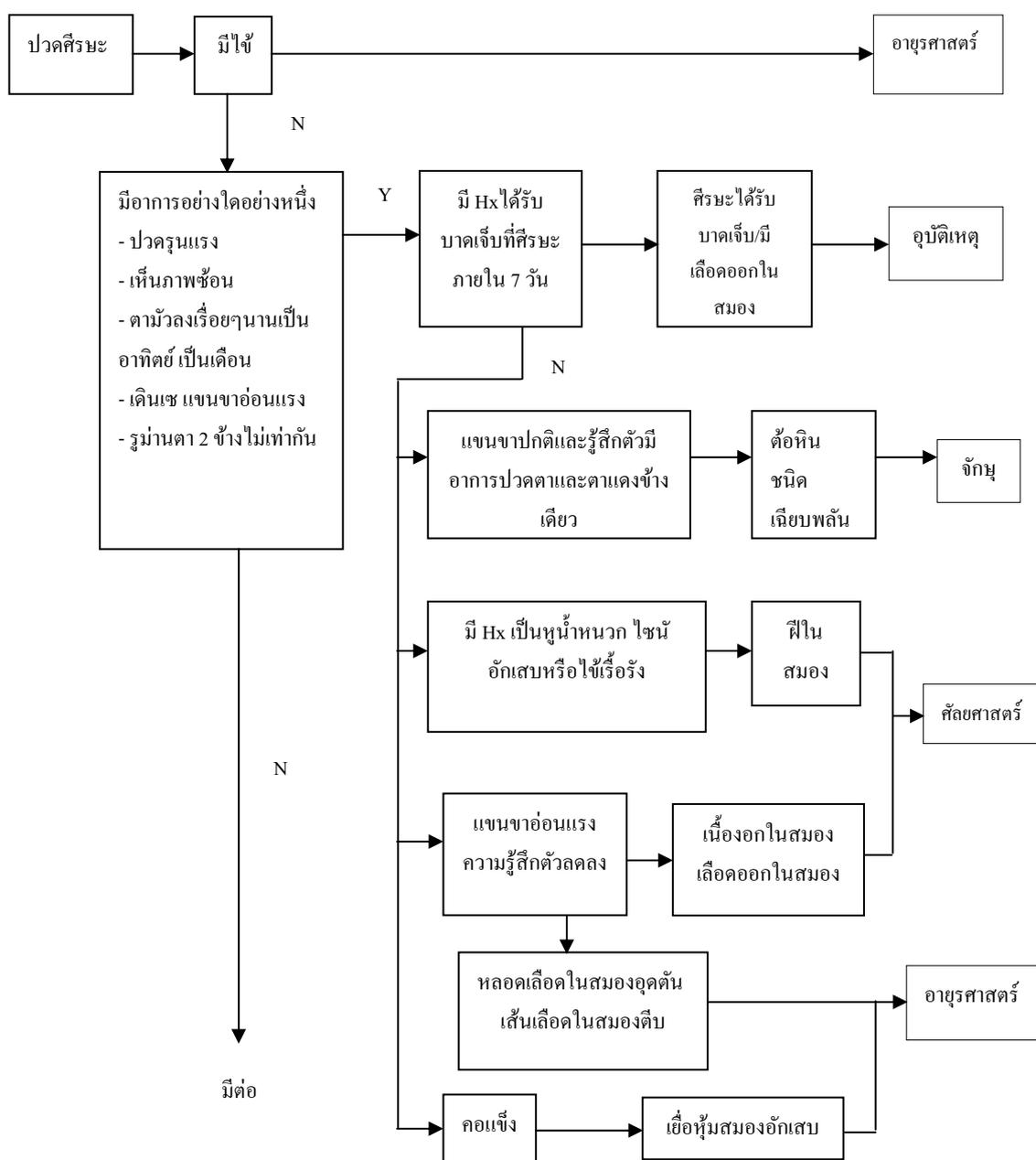


แผนภูมิที่ 11 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการกลืนลำบาก

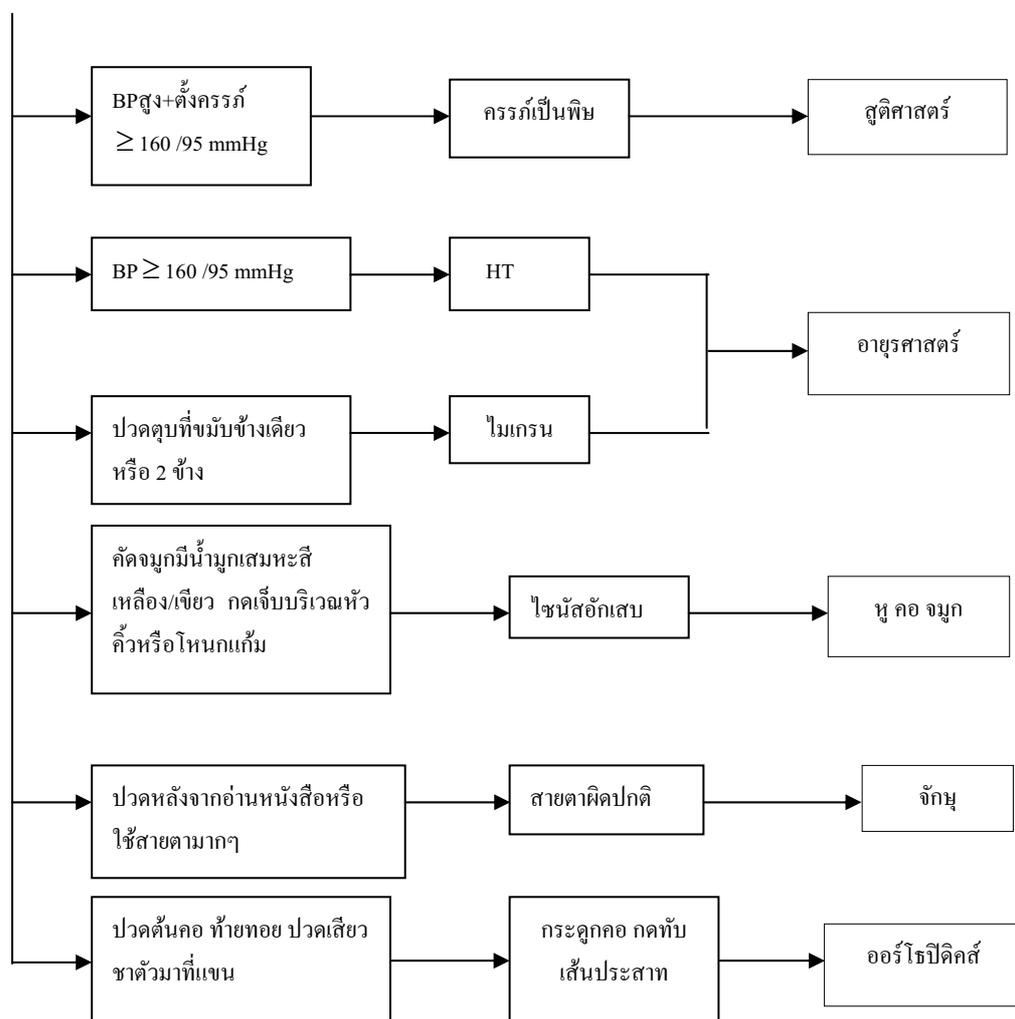
ปวดศีรษะ

อาการปวดหนัก ปวดตื้อ ปวดมีน หรือปวดตุบๆที่บริเวณหนึ่งบริเวณใดของศีรษะ รอบตา และใบหน้า

สาเหตุที่พบบ่อย ปวดศีรษะจากความเครียด ไมเกรน ไซนัสอักเสบ หัวใจจากการแพ้ สายตา ปกติ ความดันโลหิตสูง



ต่อจากข้างบน

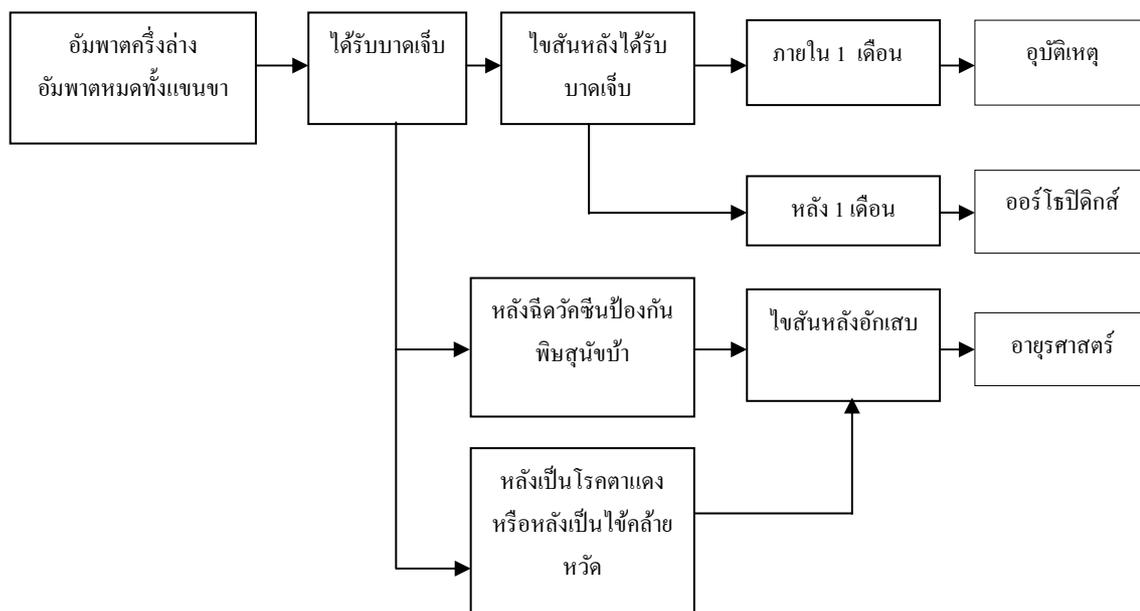


แผนภูมิที่ 12 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดศีรษะ

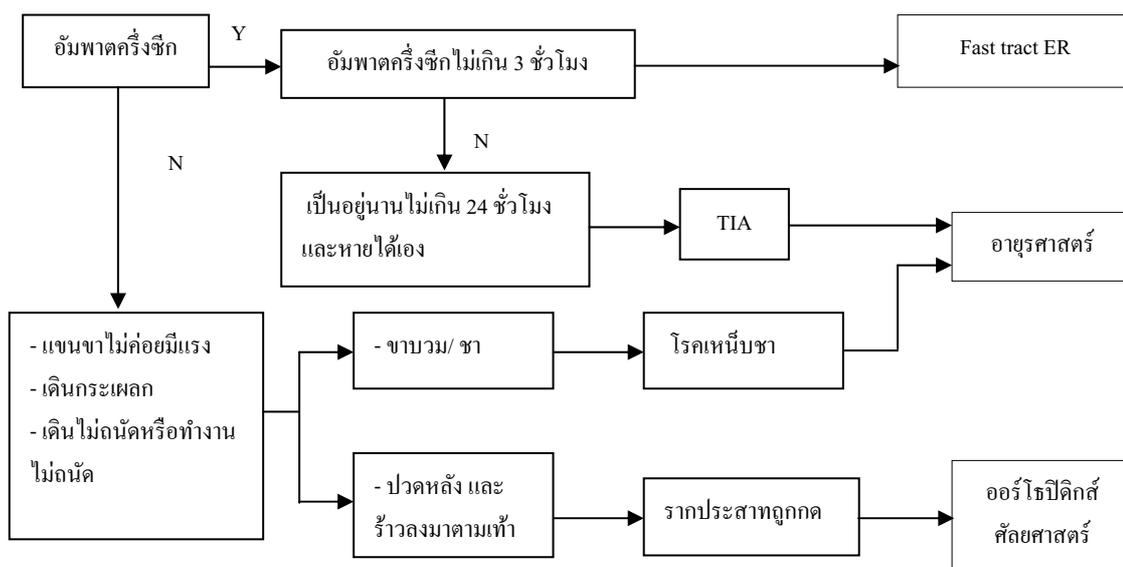
อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาตก

หมายถึง อาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ขยับเขยื้อนไม่ได้ หรือได้น้อยกว่าปกติ มักจะเป็นที่แขนขา ทำให้เดินไม่ได้ บางคนแขนขาอาจแข็งแรงดี แต่มีอาการอัมพาตของกล้ามเนื้อใบหน้า หรือหนึ่งตาก็ได้

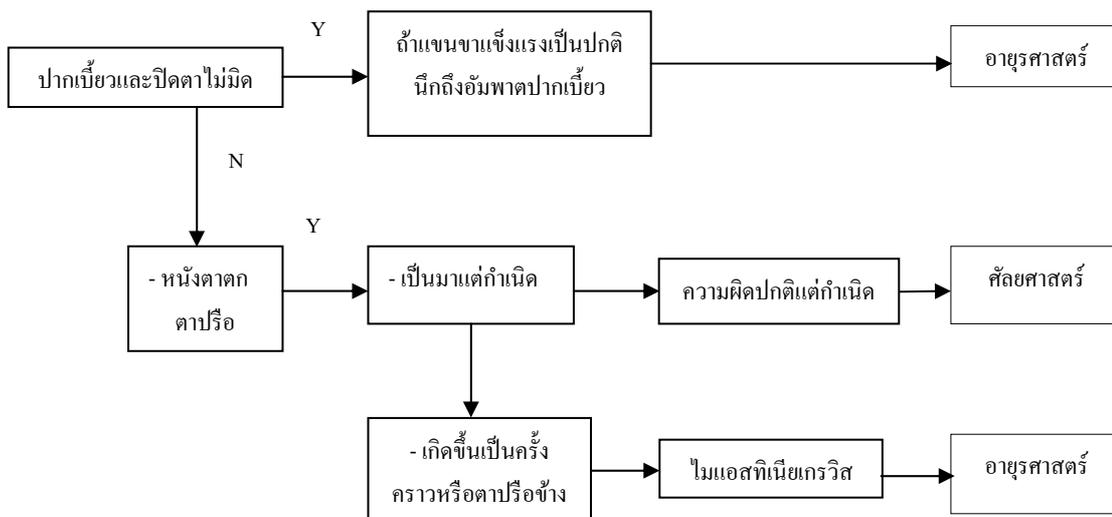
สาเหตุที่พบบ่อย อัมพาตครึ่งซีก อัมพาตปากเบี้ยว โปลิโอ



แผนภูมิที่ 13 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมพาตครึ่งล่างอัมพาตหมดทั้งแขนขา



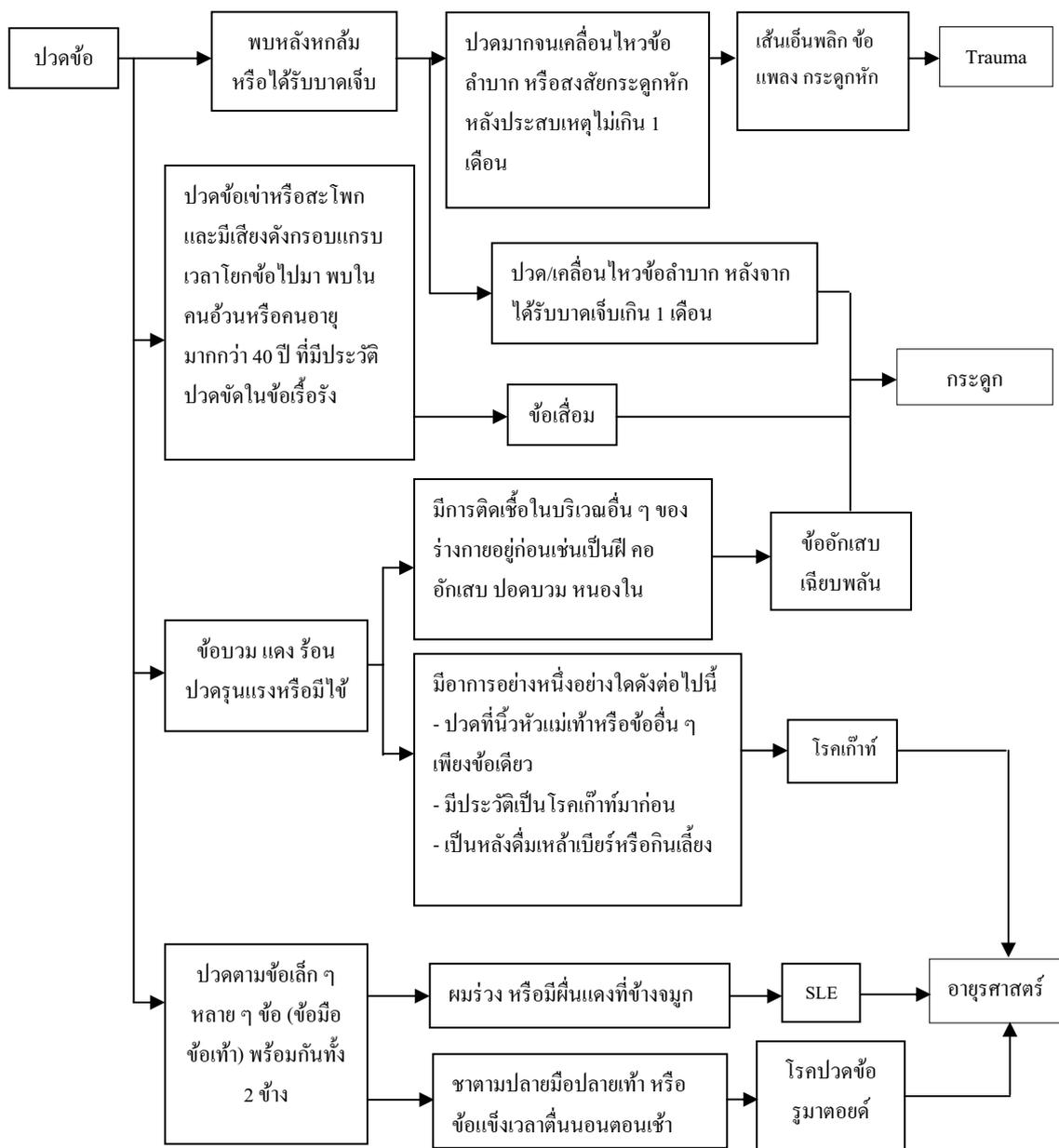
แผนภูมิที่ 14 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการอัมพาตครึ่งซีก



แผนภูมิที่ 15 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปากเปื่อยและปิดตาไม่มีดี

ปวดข้อ

มีอาการปวดขัดในข้อหรือข้อบวมแดงร้อนที่ข้อหนึ่งข้อใดของร่างกาย เช่นต้นคอ ข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือ ข้อตะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า ข้อนิ้วมือนิ้วเท้า อาจจะเป็นพร้อมกันหลายข้อหรือเป็นเพียงข้อเดียว **สาเหตุที่พบบ่อย** ข้อแพลง ข้อเสื่อม เส้นเอ็นอักเสบ SLE โรคปวดข้อรูมาตอยด์ ไข้รูมาติก



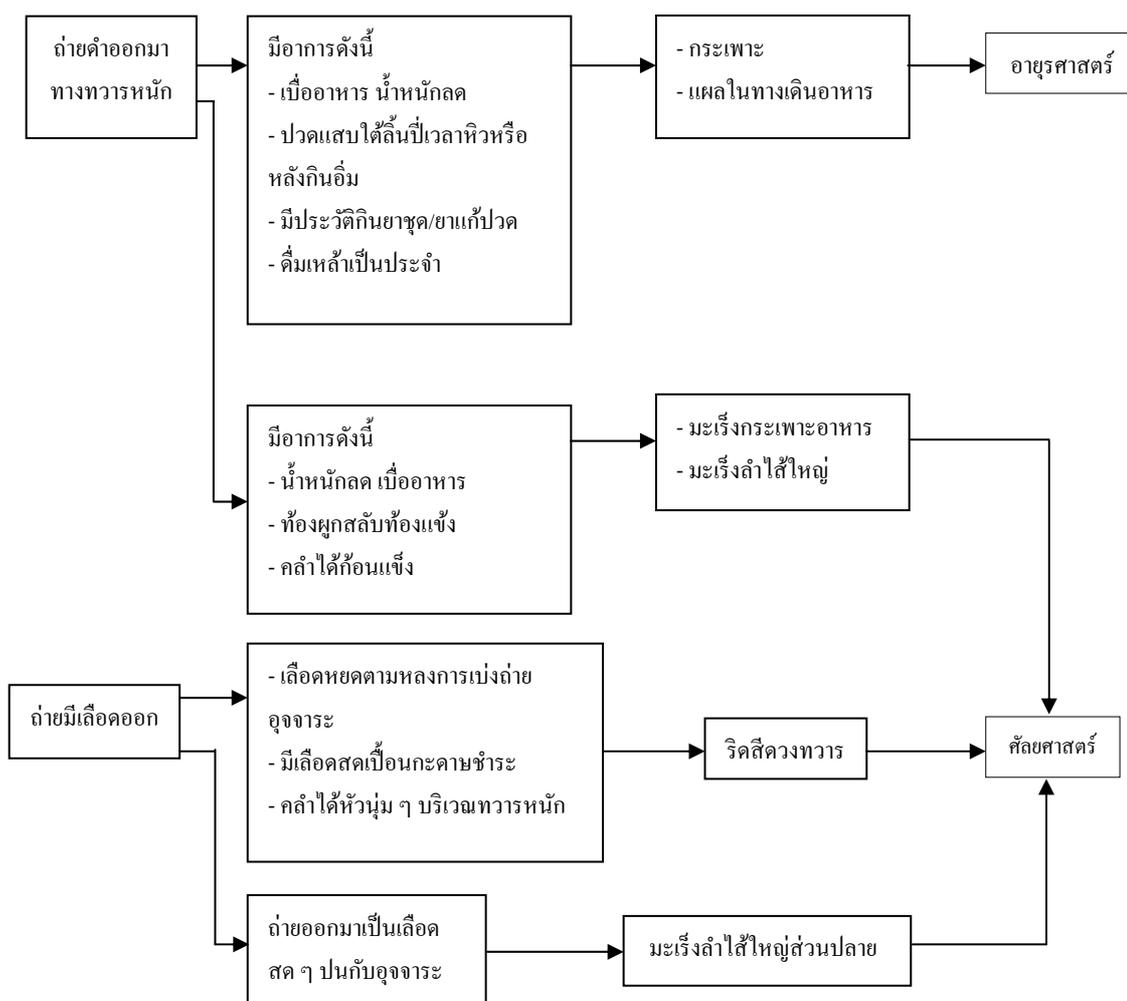
แผนภูมิที่ 16 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดข้อ

ถ่ายเป็นเลือด/ถ่ายดำ

มีอาการถ่ายเป็นเลือด หรือถ่ายดำออกทางทวารหนัก ถ่ายเป็นมูกปนเลือด

สาเหตุที่พบบ่อย ริดสีดวงทวาร โรคระเพาะะ แผลในทางเดินอาหาร มะเร็งกระเพาะ

อาหาร บิด



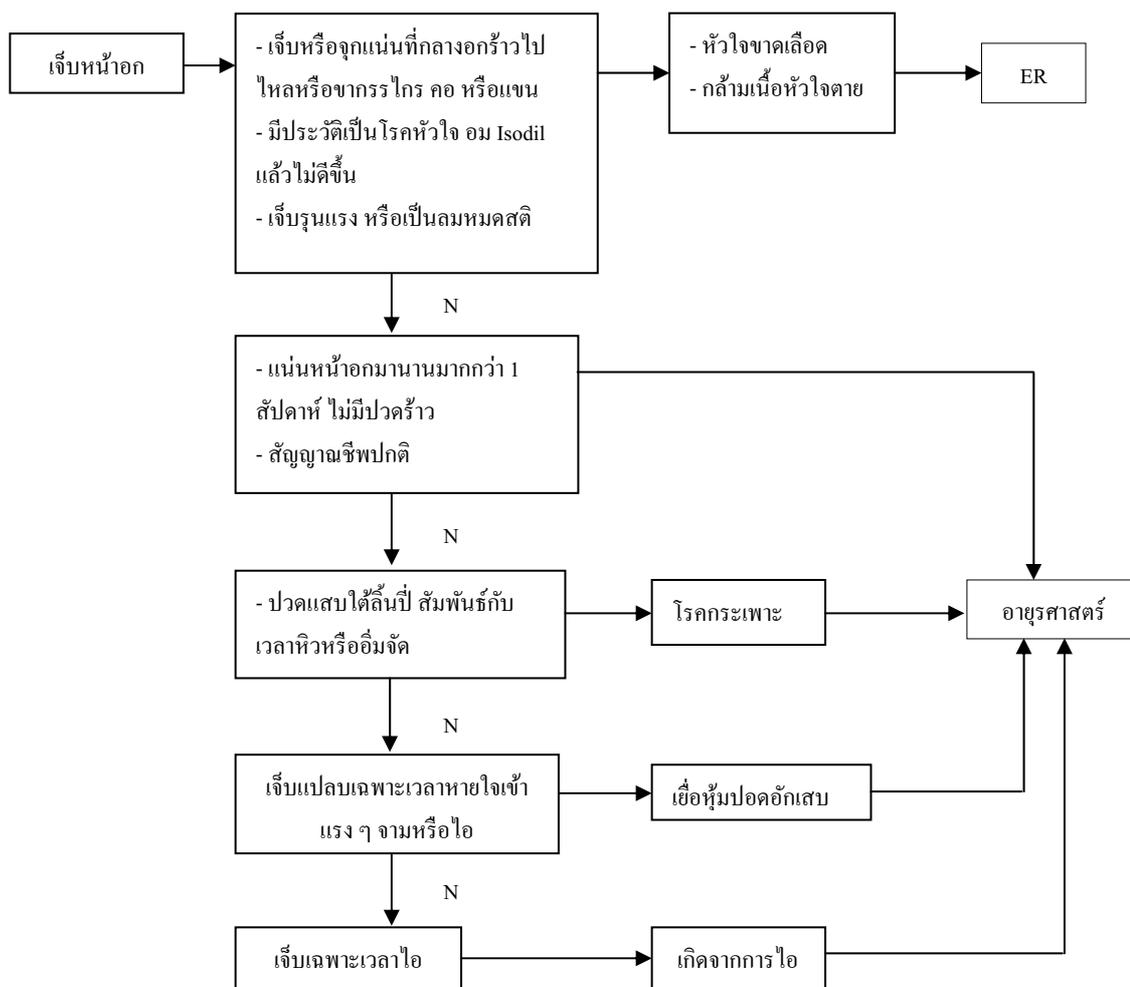
แผนภูมิที่ 17 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการถ่ายดำออกมาทางทวารหนักและถ่ายมีเลือดออก

เจ็บหน้าอก

มีอาการเจ็บ จุกแน่น ปวดแสบปวดร้อน หรือปวดแปล๊บในบริเวณหน้าอก

สาเหตุที่พบบ่อย ไอบจากไข้หวัด โรคกระเพาะ หลอดลมอักเสบ เยื่อหุ้มปอดอักเสบ หัวใจ

ขาดเลือด

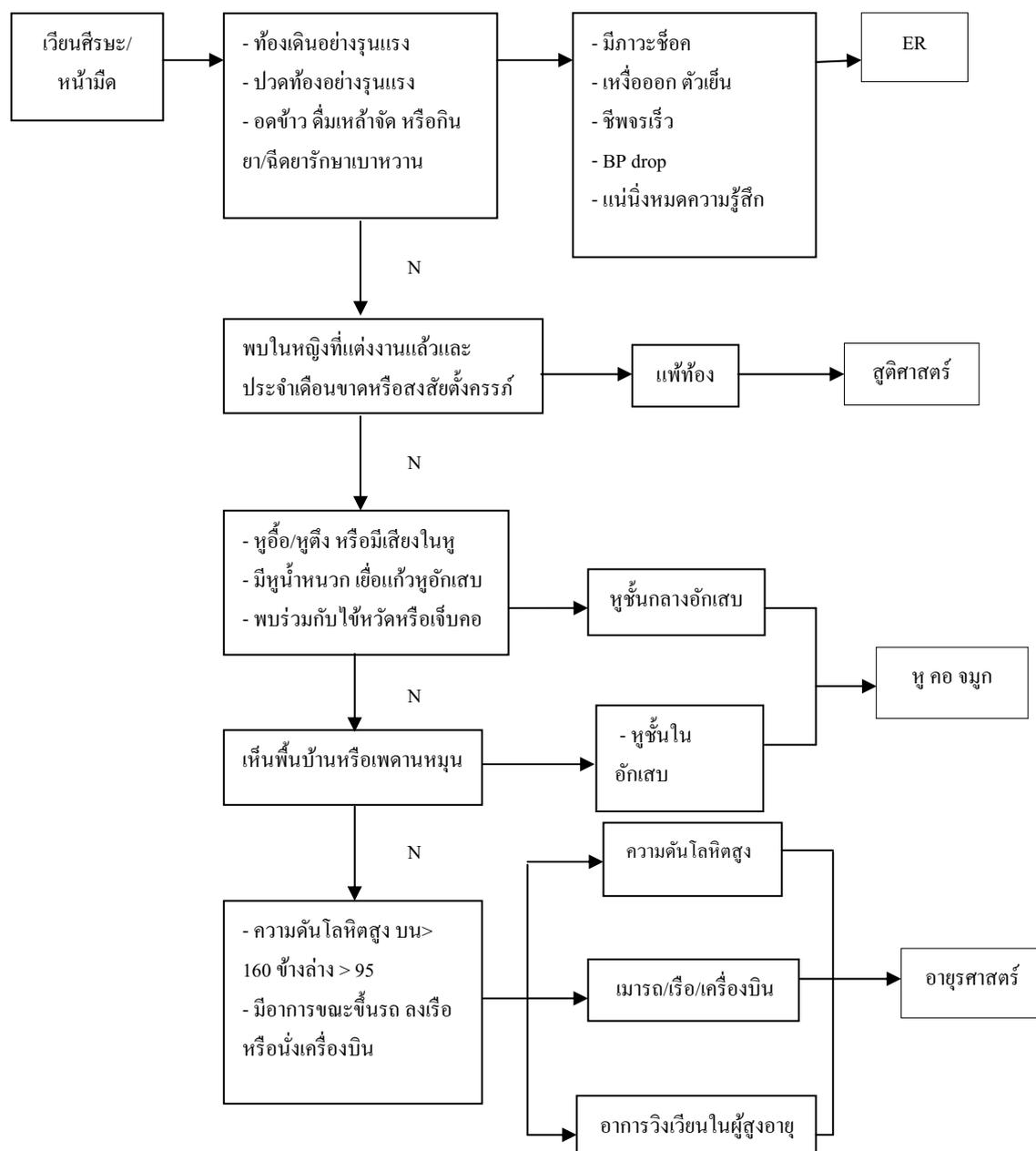


แผนภูมิที่ 18 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการเจ็บหน้าอก

เวียนศีรษะ/หน้ามืด/วิงเวียน

มีอาการวิงเวียน ปวดเวียนศีรษะ หรือหน้ามืดตาลายคล้ายจะเป็นลม อาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียนร่วมด้วย

สาเหตุที่พบบ่อย อาการวิงเวียนในคนสูงอายุ แพ้ท้อง หูชั้นในอักเสบ เมารถ-เรือ

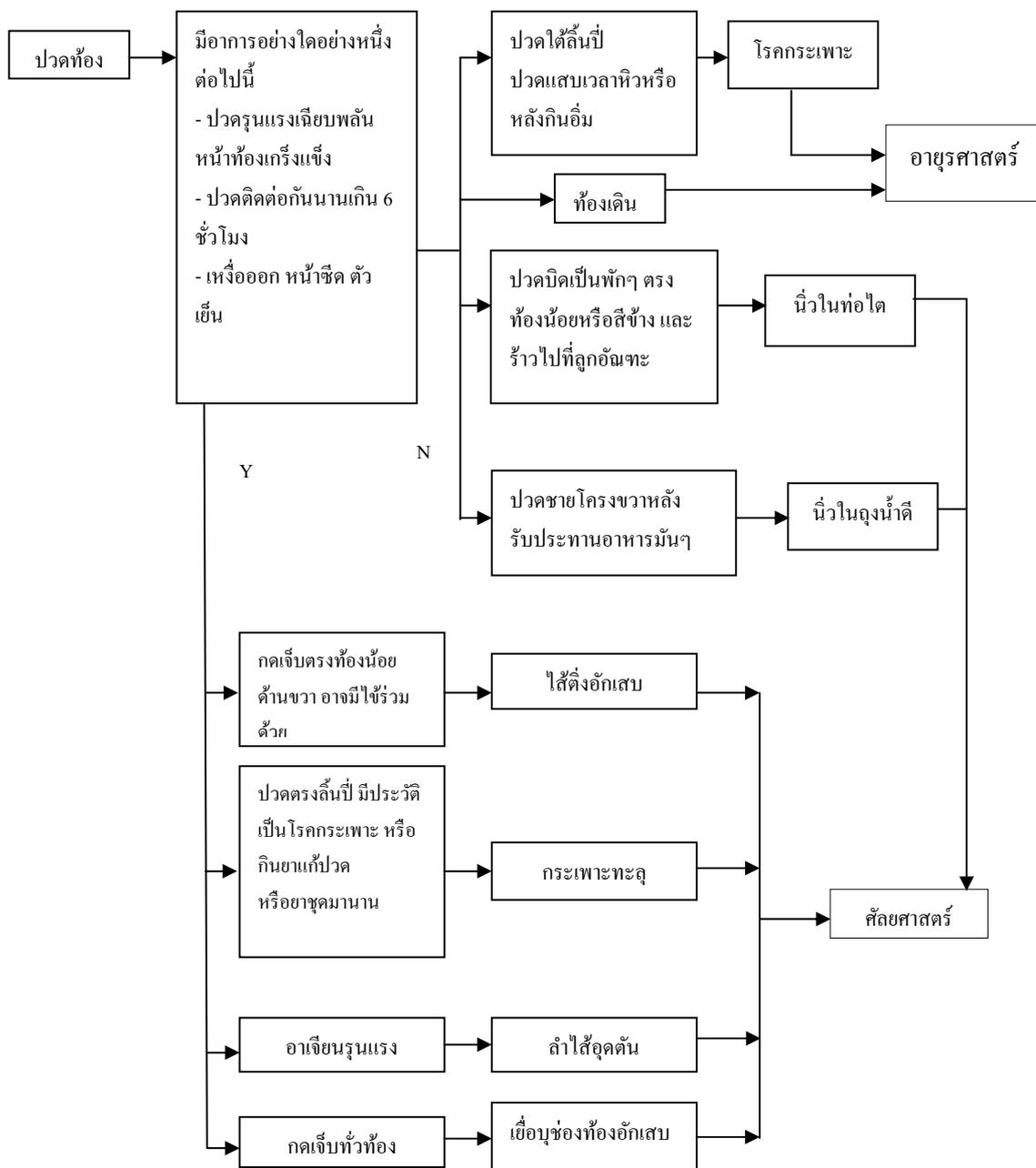


แผนภูมิที่ 19 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการเวียนศีรษะ/หน้ามืด/วิงเวียน

ปวดท้อง

มีอาการปวดเจ็บ จุกแน่น ท้องอืดเฟ้อ หรือปวดบิดเป็นพัก ๆ อาจเป็นเฉพะที่ หรือเป็นทั่วท้องก็ได้

สาเหตุที่พบบ่อย อาหารไม่ย่อย โรคกระเพาะ ท้องเดิน นิ่วในท่อไต

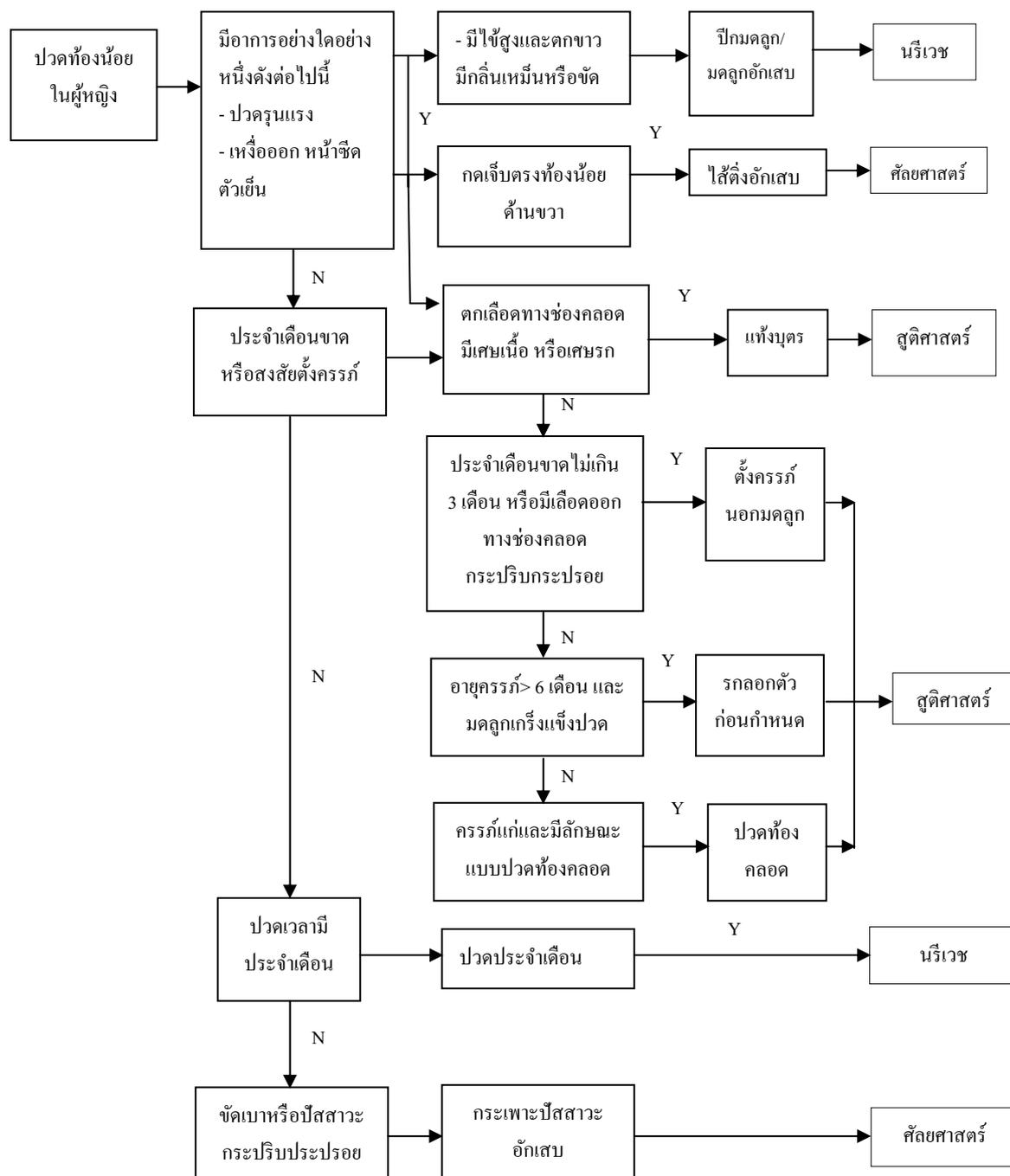


แผนภูมิที่ 20 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดท้อง

ปวดท้องน้อยในผู้หญิง

มีอาการปวดเจ็บ ปวดหน่วง หรือปวดบิดเป็นพัก ๆ ที่บริเวณท้องน้อย (ระดับใต้สะดือ ลงมาที่หัวหน้า)

สาเหตุที่พบบ่อย ปวดประจำเดือน ภาวะเยื่ออักเสบ ปีกมดลูก ไข่ตั้งอักเสบ ปีกมดลูกอักเสบ ตั้งครรภ์นอกมดลูก



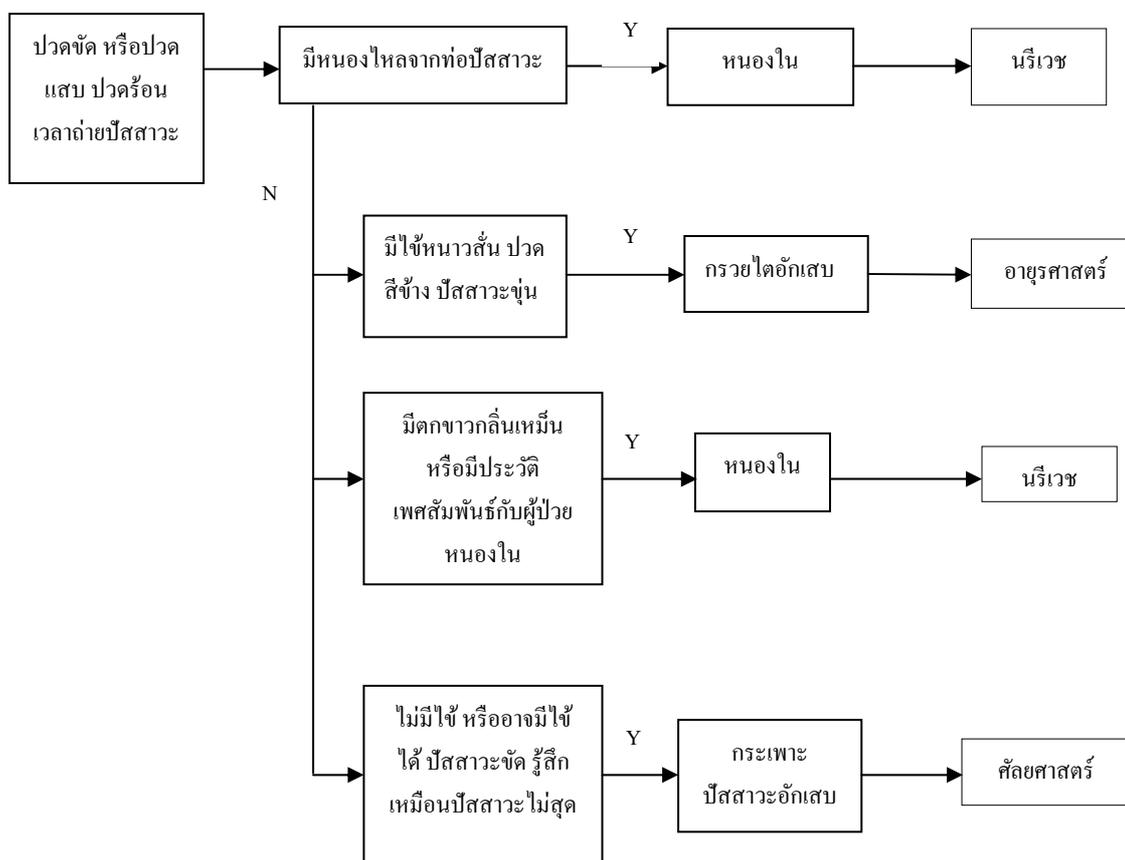
แผนภูมิที่ 21 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดท้องน้อยในผู้หญิง

ปัสสาวะลำบาก

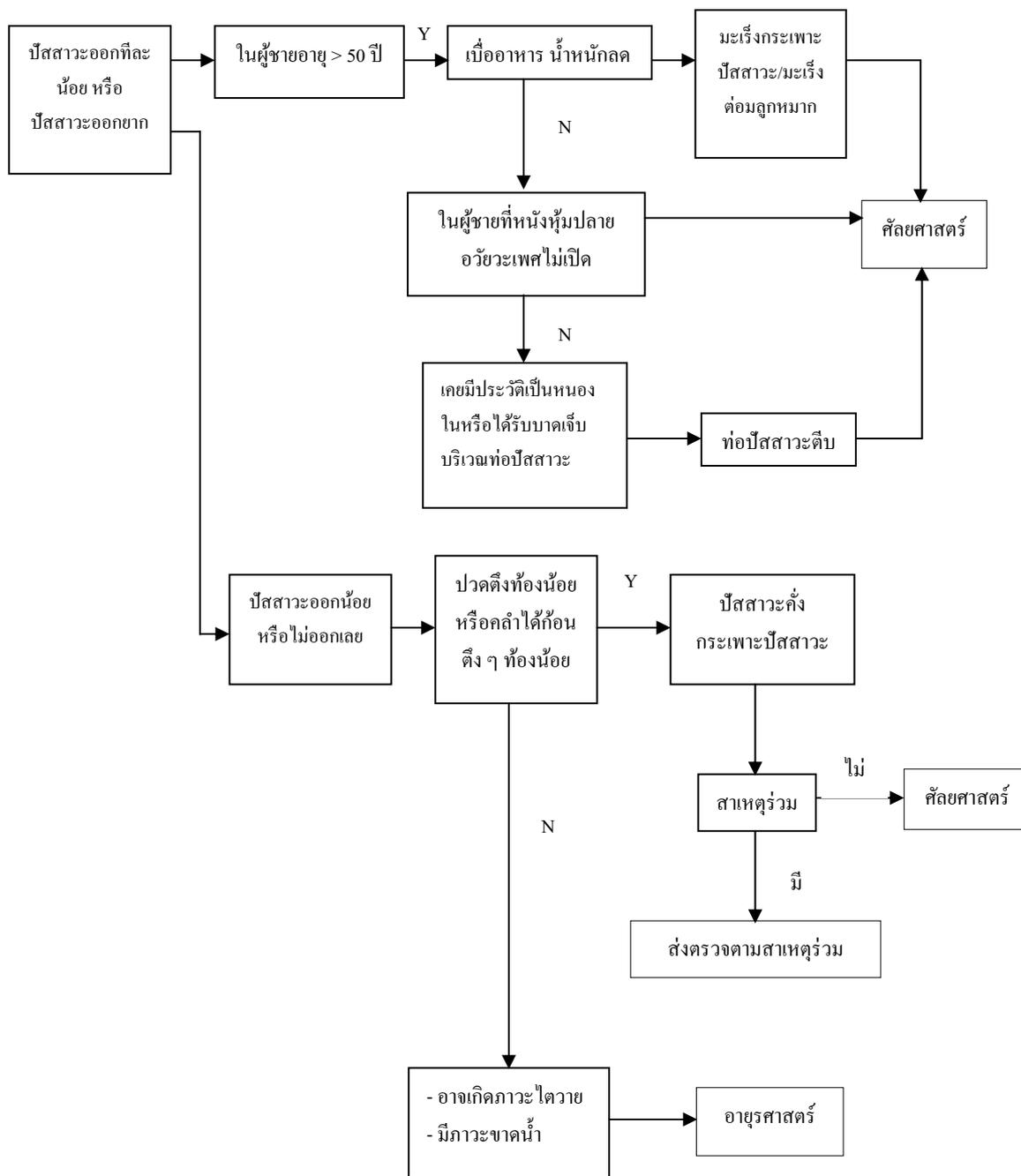
มีอาการปัสสาวะไม่ออกหรือออกน้อย / ปัสสาวะขัด (ขัดเบา) / ปัสสาวะบ่อย มีความผิดปกติเกี่ยวกับจำนวนครั้ง ปริมาณ และลักษณะของการถ่ายปัสสาวะในแบบหนึ่งแบบใด บางครั้งอาจมีอาการปวดท้องน้อยร่วมด้วย

สาเหตุที่พบบ่อย

1. ปัสสาวะ (ขัดเบา) : กระเพาะปัสสาวะอักเสบ หนองใน หนองในเทียม
2. ปัสสาวะบ่อยและมาก : สาเหตุจากจิตใจ เบาหวาน
3. ปัสสาวะบ่อยและทีละน้อย : ต่อมลูกหมากโต ผนังหุ้มปลายอวัยวะไม่เปิด
4. ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออกเลย : ตัมน้ำน้อย มีไข้ มีภาวะขาดน้ำ มีภาวะไตวาย



แผนภูมิที่ 22 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ



แผนภูมิที่ 23 แสดงการคัดแยกโรคที่มีอาการปัสสาวะออกทีละน้อยหรือปัสสาวะออกยาก

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์กฎ
กฎที่ได้จากการวิเคราะห์
สรุปกฎที่ได้จากการวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์กฎ โดยการวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎ ดังนี้

1.1 อาการบวมทั่วไป

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อาการบวมทั่วไป

อาการ / โรค	ภาวะหัวใจวาย	ไตวาย	หน่วยไตอักเสบ	มะเร็งตับ	ภาวะครรภ์เป็นพิษ
หอบเหนื่อยนอนราบไม่ได้	✓	✓			
มีประวัติโรคไต เบาหวาน	✓	✓			
ปัสสาวะเป็นสีน้ำล้างเนื้อ			✓		
อาการหน้าบวมหนังตาบวม			✓		
อาการดีซ่าน				✓	
ท้องบวม				✓	
มีก้อนชายโครงขวา				✓	
น้ำหนักลดอย่างรวดเร็ว				✓	
ตั้งครรภ์					✓
มีความดันโลหิตสูงกว่า 140 / 90 mmHg					✓
หน่วยตรวจโรค	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	สูติศาสตร์

1.2 อาการบวมเฉพาะที่ / มีก้อน

1.2.1 บวมเฉพาะที่

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี บวมเฉพาะที่

อาการ / โรค	ลมพิษ	แพ้ยา / อาหาร	-	-	ผิวหนังอักเสบ โฟลลามทุ่ง	-	-	-
ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน						√	√	√
ขึ้นเป็นบริเวณกว้าง					√			
มีประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณที่สงสัย			√	√				
เป็นปื้นนูนขอบแดง คันกระจายทั่วไป	√							
มีประวัติได้รับยาและเกิดอาการหลังได้รับอาหาร / ยา		√						
ผิวหนังทั่วไปบริเวณลำตัว แขนขา ใบหน้า สีระชะ								√
หนังตา, เปลือกตา, บริเวณรอบดวงตา							√	
อวัยวะเพศหญิง						√		
อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายใน 1 เดือน				√				
อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายหลัง 1 เดือน			√					
หน่วยตรวจโรค	ผิวหนัง	อายุรศาสตร์	ออร์โธปิดิกส์	อุบัติเหตุ	ผิวหนัง	นรีเวชศาสตร์	จักษุวิทยา	ศัลยศาสตร์

1.2.2 มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์กฎโดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)

อาการ / โรค	คอพอกเป็นพิษ	ต่อมธัยรอยด์อักเสบ	มะเร็งต่อมธัยรอยด์
เหนื่อยง่าย	✓		
จี้ร้อน	✓		
มือสั่น	✓		
น้ำหนักลด	✓		
ชีพจร > 120 ครั้ง / นาที หรือใจสั่น	✓		
เจ็บที่คอพอก		✓	
มีไข้		✓	
ก้อนขรุขระ โตเร็ว			✓
มีต่อมน้ำเหลืองโต			✓
หน่วยตรวจโรค	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.2.3 มีก้อนที่เต้านม

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์กฎโดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนที่เต้านม

อาการ / โรค	ฝัที่เต้านม	มะเร็งเต้านม	เนื้องอก
ปวดบวมแดงร้อน	✓		
ก้อนแข็งขรุขระหรือโตเร็ว		✓	
หัวนมบุ๋ม		✓	
มีเลือดออกหรือน้ำเหลืองไหล		✓	
มีก้อนที่รักแร้		✓	
มีก้อนที่เต้านม			✓
หน่วยตรวจโรค	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.2.4 มีก้อนที่ขาหนีบ (ไข่คั้นบวม)

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี มีก้อนที่ขาหนีบ (ไข่คั้นบวม)

อาการ / โรค	ไข่คั้น	กามโรค
ก้อนนุ่มนูนมาก เวลาไอจาม หรือลุกยืน ยุบหายเวลานอน	✓	
พบหลังเที่ยวหญิงบริการ		✓
ปัสสาวะขัด		✓
หนองไหลจากท่อปัสสาวะ		✓
หน่วยตรวจโรค	สัตยศาสตร์	อายุรศาสตร์

1.2.5 อัมตะบวม

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์หักฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมตะบวม

อาการ / โรค	อัมตะ อักเสบ จากหนองใน	อัมตะอักเสบ จากคางทูม	ไข้เลื่อน	-	ถุงน้ำที่ ถูกอัมตะ	เส้นเลือดขอด ที่ถูกอัมตะ
ปวดบวมแดงร้อน	√	√				
ยุบหายเวลานอน			√			
เป็นก้อนโตมาตั้งแต่เล็ก				√		
โปรงแสงเวลาฉายไฟ					√	
สีคล้ำ มีลักษณะหยุ่นๆ เหมือนเส้นเลือดขอด						√
หลังมีเพศสัมพันธ์กับหญิงบริการ	√					
หลังเป็นคางทูม 1-2 สัปดาห์		√				
มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ	√					
หน่วยตรวจโรค	ผิวหนัง	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.3 กลืนลำบาก

ตารางที่ 26 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี กลืนลำบาก

อาการ / โรค	มะเร็ง หลอดอาหาร	พิษสุนัขบ้า	บาดเจ็บ	-	คอพอกกด หลอดอาหาร	ก้าง /กระดูก ติดคอ
น้ำหนักลดอย่างรวดเร็ว	√					
มีก้อนโตที่ข้างคอหรือไหปลาร้า	√					
มีอาการเสออีกหรือเสียงแหบนานเกิน 3 สัปดาห์	√					
อาการกลืนลำบากค่อยๆเป็นมากขึ้น	√					
มีอาการกลืนน้ำ (ถูกสุนัขหรือแมวกัด/ข่วน)		√				
ขากรรไกรแข็ง หรือชักเวลาสัมผัสถูก หรือถูกแสงสว่างหรือเสียงดัง			√			
ลิ้นแข็ง, แขนขาเป็นอัมพาตหรือหนังตาตก				√		
คอพอกโตมาก					√	
เจ็บในลำคอ						√
เกิดขึ้นทันทีขณะกินข้าว						√
หน่วยตรวจโรค	ศัลยศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	หู คอ จมูก	อุบัติเหตุ

1.4 ปวดศีรษะ

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดศีรษะ

อาการ / โรค	ไข้	ศีรษะได้รับ บาดเจ็บ / มี เลือด ออกในสมอง	ต้อหิน ชนิดเฉียบพลัน	ฝีในสมอง	เนื้องอก ในสมอง เลือดออก ในสมอง	เยื่อหุ้ม สมองอักเสบ	ครรภ์ เป็นพิษ	HT	ไมเกรน	ไซนัส อักเสบ	สายตา ผิดปกติ	กระดูกคอ กดทับ เส้นประสาท
มีไข้	√											
ปวดรุนแรง		√	√	√	√	√						
เห็นภาพซ้อน		√	√	√	√	√						
ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์ เป็นเดือน		√	√	√	√	√						
เดินเซ แขนขาอ่อนแรง		√	√	√	√	√						
รูด่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน		√	√	√	√	√						
มีประวัติ ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ภายใน 7 วัน		√										
แขนขาปกติและรู้สึกตัวมีอาการ ปวดตาและตาแดงข้างเดียว			√									
มีประวัติ เป็นหูน้ำหนวก ไซนัส อักเสบหรือ ไข้เรื้อรัง				√								
แขนขาอ่อนแรงความรู้สึกตัว ลดลง					√							

ตารางที่ 27 (ต่อ)

อาการ / โรค	ไข้	ศีรษะได้รับ บาดเจ็บ / มี เลือด ออกในสมอง	ข้อหิน ชนิด เฉียบพลัน	ผื่น สมอง	เนื้องอก ในสมอง เลือดออก ในสมอง	เยื่อหุ้ม สมอง อักเสบ	ครรภ์ เป็นพิษ	HT	ไมเกรน	ไซนัส อักเสบ	สายตา ผิดปกติ	กระดูกคอ กดทับ เส้นประสาท
คอแข็ง						√						
ตั้งครรภ์							√					
ความดันโลหิตสูง $\geq 160/95$ mmHg							√	√				
ปวดตบที่ขมับข้างเดียวหรือ 2 ข้าง									√			
คัดจมูกมีน้ำมูก เสมหะสีเหลือง / เขียว										√		
กดเจ็บบริเวณหัวคิวหรือ โหนกแก้ม										√		
ปวดหลังจากอ่านหนังสือหรือใช้ สายตาต่างๆ											√	
ปวดคั่นคอ ท้ายทอย ปวดเสี้ยว ชาตัว มาที่แขน												√
หน่วยตรวจโรค	อายุร ศาสตร์	อุบัติเหตุ	จักษุวิทยา	ศัลย ศาสตร์	ศัลยศาสตร์	อายุร ศาสตร์	สูติ ศาสตร์	อายุร ศาสตร์	อายุร ศาสตร์	หูคอ จมูก	จักษุ วิทยา	ออร์โธปี ดิกส์

1.5 อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาค

1.5.1 อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์หักฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา

อาการ / โรค	-	-	ไขสันหลังอักเสบ
ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บ ภายใน 1 เดือน	✓		
ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บ หลัง 1 เดือน		✓	
หลังฉีดวัคซีนป้องกันพิษสุนัขบ้า			✓
หลังเป็นโรคตาแดง			✓
หลังเป็นไขค้ำยหัวัด			✓
หน่วยตรวจโรค	อุบัติเหตุ	ออร์โธปิดิกส์	อายุรศาสตร์

1.5.2 อัมพาตครึ่งซีก

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี อัมพาตครึ่งซีก

อาการ / โรค	-	TIA	โรคเหน็บชา	รากประสาทถูกกด
อัมพาตครึ่งซีกไม่เกิน 3 ชั่วโมง	✓			
เป็นอยู่นานไม่เกิน 24 ชั่วโมงและหายได้เอง		✓		
แขนขาไม่ค้อมีแรง			✓	✓
เดินกระเผลก			✓	✓
เดินไม่ถนัดหรือทำงานไม่ถนัด			✓	✓
ขาบวม / ชา			✓	
ปวดหลังและร้าวลงมาตามเท้า				✓
หน่วยตรวจโรค	ฉุกเฉิน	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	ออร์โธปิดิกส์

1.5.3 ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีมิด

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีมิด

อาการ/โรค	อัมพาตปากเบี้ยว	ความผิดปกติแต่กำเนิด	ไมเอสทีเนียแกรวิส
ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีมิด	✓		
หนังตาดกตาปรีอ		✓	✓
เป็นมาแต่กำเนิด		✓	
เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว			✓
ตาปรีอข้างเดียว			✓
หน่วยตรวจโรค	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์	อายุรศาสตร์

1.6 ปวดข้อ

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดข้อ

อาการ/โรค	เส้นเอ็นพลิก ข้อแพลง กระดูกหัก	-	ข้อเสื่อม	ข้ออักเสบ เฉียบพลัน	โรคเก๊าท์	SLE	ปวดข้อ รูมาตอยด์
พบหลังหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บ	✓	✓					
ปวดมากจนเคลื่อนไหวข้อลำบาก	✓						
สงสัยกระดูกหักหลังประสบเหตุไม่เกิน 1 เดือน	✓						
ปวด/เคลื่อนไหวข้อลำบากหลังจากได้รับบาดเจ็บเกิน 1 เดือน		✓					
ปวดข้อเข่าหรือสะโพก			✓				
มีเสียงดังกรอบแกรบเวลาโยกข้อไปมา			✓				
เป็นคนอ้วน หรืออายุมากกว่า 40 ปี ที่มีประวัติปวดข้อในข้อเรื้อรัง			✓				
ข้อบวม แดง ร้อน ปวดรุนแรง				✓	✓		
มีไข้				✓	✓		
มีการติดเชื้อในบริเวณอื่นๆของร่างกายอยู่ก่อน เช่น เป็นฝี คออักเสบ ปอดบวม หนองใน				✓			

ตารางที่ 31 (ต่อ)

อาการ/โรค	เส้นเอ็นพลิก ข้อแพลง กระดูกหัก	-	ข้อเสื่อม	ข้ออักเสบ เฉียบพลัน	โรคเก๊าท์	SLE	ปวดข้อ รูมาตอยด์
ปวดที่นิ้วหัวแม่มือหรือข้ออื่นๆเพียง ข้อเดียว					✓		
มีประวัติเป็นโรคเก๊าท์มาก่อน					✓		
เป็นหลังดื่มเหล้าเบียร์หรือกินเลี้ยง					✓		
ปวดตามข้อเล็กๆหลายๆข้อ (ข้อมือ ข้อเท้า) พร้อมกันทั้ง 2 ข้าง						✓	✓
ผมร่วง						✓	
มีผื่นแดงที่ข้างงอก						✓	
ชาตามปลายมือปลายเท้า							✓
ข้อแข็งเวลาตื่นนอนตอนเช้า							✓
หน่วยตรวจโรค	อุบัติเหตุ	ออร์โธปิดิกส์	ออร์โธปิดิกส์	ออร์โธปิดิกส์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์

1.7 ถ่ายเป็นเลือด / ถ่ายดำ

1.7.1 ถ่ายดำออกมาทางทวารหนัก

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ถ่ายดำออกมาทางทวารหนัก

อาการ / โรค	กระเพาะ/แผลในทางเดินอาหาร	มะเร็งกระเพาะอาหาร / มะเร็งลำไส้ใหญ่
เบื่ออาหาร	✓	✓
น้ำหนักลด	✓	✓
ปวดเสบได้สั้นปีเวลาหิวหรือหลังกินอิ่ม	✓	
มีประวัติกินยาชุด / ยาแก้ปวด	✓	
ดื่มเหล้าเป็นประจำ	✓	
ท้องผูกสลับท้องแข็ง		✓
คลำได้ก้อนแข็ง		✓
หน่วยตรวจโรค	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.7.2 ถ่ายมีเลือดออก

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ถ่ายมีเลือดออก

อาการ / โรค	รหัสคิวทวาร	มะเร็งลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย
เลือดหยดตามหลังการเบ่งถ่ายอุจจาระ	✓	
มีเลือดสดปนกระดากชำระ	✓	
คลำได้หัวนุ่มๆบริเวณทวารหนัก	✓	
ถ่ายออกมาเป็นเลือดสดๆปนกับอุจจาระ		✓
หน่วยตรวจโรค	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.8 เจ็บหน้าอก

ตารางที่ 34 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี เจ็บหน้าอก

อาการ / โรค	หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจ ตาย	-	โรคกระเพาะ	เยื่อหุ้มปอด อักเสบ	เกิดจาก อาการใด
เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอกร้าวไปไหล่หรือ ขากรรไกร คอ หรือแขน	✓				
มีประวัติเป็น โรคหัวใจ อม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น	✓				
เจ็บรุนแรง หรือเป็นลมหมดสติ	✓				
แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว		✓			
สัญญาณชีพปกติ		✓			
ปวดเสบได้สั้นปี สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออึดอัด			✓		
เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆจามหรือไอ				✓	
เจ็บเฉพาะเวลาไอ					✓
หน่วยตรวจโรค	ห้องฉุกเฉิน	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์

1.9 เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน

ตารางที่ 35 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน

อาการ / โรค	มีภาวะข้อ	แพ้ท้อง	หูชั้นกลาง อักเสบ	หูชั้นในอักเสบ / Vertigo	ความดัน โลหิตสูง	เมารถ/เรือ/เครื่องบิน	อาการวิงเวียน ในผู้สูงอายุ
ท้องเดินอย่างรุนแรง	✓						
ปวดท้องอย่างรุนแรง	✓						
อดข้าว	✓						
คลื่นไส้/จืด	✓						
กินยา/ฉีดยารักษาเบาหวาน	✓						
พบในหญิงแต่งงานแล้ว		✓					
ประจำเดือนขาดหรือสงสัยตั้งครรภ์		✓					
หูอื้อ /หูตึง หรือมีเสียงในหู			✓				
มีหูน้ำหนวก เชื้อแก้วหูอักเสบ			✓				
ไขหวัด			✓				
เจ็บคอ			✓				
เห็นพื้นเพดานหมุน				✓			
ความดันโลหิตสูง $\geq 160/95$					✓		✓
มีอาการขณะขึ้นรถ ลงเรือ						✓	
หน่วยตรวจโรค	ห้องฉุกเฉิน	สูติศาสตร์	หูคอจมูก	หูคอจมูก	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์

1.10 ปวดท้อง

ตารางที่ 36 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดท้อง

อาการ / โรค	กระเพาะ อาหาร	ท้องเดิน	นิ่วใน ท่อไต	นิ่วใน ถุงน้ำดี	ไส้ติ่ง อักเสบ	กระเพาะ ทะลุ	ลำไส้อุดตัน	เยื่อช่อง ท้องอักเสบ
ปวดรุนแรงเทียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง					√	√	√	√
ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง					√	√	√	√
เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น					√	√	√	√
ปวดได้ลึกลงไป ปวดแสบเวลาหิวหรือหลังกินอิ่ม	√							
ท้องเดิน		√						
ปวดบิดเป็นพักๆ ตรงท้องน้อยหรือสีข้างและ ร้าวไปที่ลูกอัมตะ			√					
ปวดชายโครงขวาหลังรับประทานอาหารมันๆ				√				
กดเจ็บตรงท้องน้อยด้านขวา					√			
มีไข้					√			
ปวดตรงลึกลงไป มีประวัติเป็นโรคกระเพาะ หรือ กินยาแก้ปวด						√		
อาเจียนรุนแรง							√	
กดเจ็บทั่วท้อง								√
หน่วยตรวจโรค	อายุรศาสตร์	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.11 ปวดท้องน้อยในผู้หญิง

ตารางที่ 37 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดท้องน้อยในผู้หญิง

อาการ / โรค	ปีกมดลูก/ มดลูกอักเสบ	ไข่ตั้งอักเสบ	แท้งบุตร	ตั้งครรภ์ นอกมดลูก	รกออกตัว ก่อนกำหนด	ปวดท้อง คลอด	ปวด ประจำเดือน	ภาวะเย็บสภาวะ อักเสบ
ปวดรุนแรง	✓	✓	✓					
เหงื่อออก หน้าซีด	✓	✓	✓					
ประจำเดือนขาดหรือสงสัยตั้งครรภ์			✓	✓	✓	✓		
ปวดเวลาเป็นประจำเดือน							✓	
จัดเบาหรือปัสสาวะกระปริดกระปรอย								✓
มีไข้สูงและตกขาวมีกลิ่นเหม็นหรือจัดเบา	✓							
กดเจ็บตรงท้องน้อยด้านขวา		✓						
ตกเลือดทางช่องคลอดมีเศษเนื้อหรือเศษรก			✓					
ประจำเดือนขาดไม่เกิน 3 เดือน			✓	✓				
มีเลือดออกทางช่องคลอดกระปริดกระปรอย			✓	✓				
อายุครรภ์มากกว่า 6 เดือนและมดลูกแข็งเกร็ง					✓			
ครรภ์แก่และมีลักษณะปวดแบบปวดท้องคลอด						✓		
หน่วยตรวจโรค	นรีเวชศาสตร์	ศัลยศาสตร์	สูติศาสตร์	สูติศาสตร์	สูติศาสตร์	สูติศาสตร์	นรีเวชศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.12 ปัสสาวะลำบาก

1.12.1 ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ

ตารางที่ 38 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ

อาการ/โรค	หนองใน	กรวยไตอักเสบ	กระเพาะปัสสาวะอักเสบ
มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ	✓		
มีตกขาวกลิ่นเหม็น	✓		
มีประวัติมีเพศสัมพันธ์กับผู้ป่วย	✓		
มีไข้หนาวสั่น		✓	✓
ปวดสีข้าง ปัสสาวะขุ่น		✓	
ไม่มีไข้ ปัสสาวะขุ่นรู้สึกเหมือนปัสสาวะไม่สุด			✓
หน่วยตรวจโรค	นรีเวชศาสตร์	อายุรศาสตร์	ศัลยศาสตร์

1.12.2 ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก

ตารางที่ 39 การวิเคราะห์กฎ โดย การวิเคราะห์อาการเพื่อจัดทำเป็นกฎใน Knowledge Base กรณี ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก

อาการ / โรค	มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ/ มะเร็งต่อมลูกหมาก	-	ท่อปัสสาวะตีบ	ปัสสาวะคั่ง กระเพาะปัสสาวะ	ภาวะไตวาย / มีภาวะขาดน้ำ
ในผู้ชายอายุมากกว่า 50 ปี	✓				
เบื่ออาหาร	✓				
น้ำหนักลด	✓				
ในผู้ชายที่หนังหุ้มปลายอวัยวะไม่เปิด		✓			
มีประวัติเป็นหนองใน			✓		
ได้รับบาดเจ็บบริเวณท่อปัสสาวะ			✓		
ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออก				✓	✓
ปวดตึงท้องน้อย				✓	
คลำได้ก้อนตึงๆท้องน้อย				✓	
หน่วยตรวจโรค	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์	ศัลยศาสตร์

2. กฎที่ได้จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 40 กฎที่ได้จากการวิเคราะห์

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
1	อาการบวมทั่วไป	เหนื่อยหอบนอนราบไม่ได้	มีประวัติโรคไต เบาหวาน	-	-	ภาวะหัวใจวาย / ไตวาย	อายุรศาสตร์
2	อาการบวมทั่วไป	บัสสาวะเป็นสีน้ำตาลเนื้อ	มีอาการหน้าบวมหนัง	-	-	หน่วยไตอักเสบ	อายุรศาสตร์
3	อาการบวมทั่วไป	อาการคลื่นไส้	ท้องบวม	มีก้อนชายโครงขวา	น้ำหนักลดอย่างรวดเร็ว	มะเร็งตับ	อายุรศาสตร์
4	อาการบวมทั่วไป	ตั้งครรภ์	ความดันโลหิตสูงกว่า 140/90 mmHg	-	-	-	สูติศาสตร์
5	บวมเฉพาะที่	เป็นปื้นนูนขอบแดง คัน กระจายไปทั่วไป	-	-	-	ลมพิษ	ผิวหนัง
6	บวมเฉพาะที่	มีประวัติได้รับยาและเกิดอาการหลังได้รับอาหารหรือยา	-	-	-	แพ้ยา / อาหาร	อายุรศาสตร์
7	บวมเฉพาะที่	มีประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณที่สงสัย	อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายหลัง 1 เดือน	-	-	-	ออร์โธปิดิกส์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
8	บวมเฉพาะที่	มีประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณที่สงสัย	อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายใน 1 เดือน	-	-	-	อุบัติเหตุ
9	บวมเฉพาะที่	ขึ้นเป็นบริเวณกว้าง	-	-	-	ผิวหนังอักเสบไฟลามทุ่ง	ผิวหนัง
10	บวมเฉพาะที่	ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน	ขึ้นบริเวณอวัยวะเพศหญิง	-	-	-	นรีเวชศาสตร์
11	บวมเฉพาะที่	ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน	ขึ้นบริเวณหนังตา ,เปลือกตา ,บริเวณรอบดวงตา	-	-	-	จักษุวิทยา
12	บวมเฉพาะที่	ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน	ขึ้นบริเวณผิวหนังทั่วไป บริเวณลำตัว แขนขา ใบหน้า ศีรษะ	-	-	-	ศัลยศาสตร์
13	มีก้อนเนื้องอกบริเวณคอ(คอพอก)	เหนื่อยง่าย	ซีร้อน	มือสั่น ใจสั่น	น้ำหนักลด ชีพจร >120 ครั้ง ต่อนาที	คอพอกเป็นพิษ	อายุรศาสตร์
14	มีก้อนเนื้องอกบริเวณคอ (คอพอก)	เจ็บบริเวณคอพอก	มีไข้	-	-	ต่อมธัยรอยด์อักเสบ	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
15	มีก้อนเนื้อออกบริเวณคอ (คอพอก)	ก้อนขรุขระ โตเร็ว	มีต่อมน้ำเหลืองโต	-	-	มะเร็งต่อมธัยรอยด์	ศัลยศาสตร์
16	มีก้อนที่เต้านม	ปวดบวมแดงร้อน	-	-	-	ฝีที่เต้านม	ศัลยศาสตร์
17	มีก้อนที่เต้านม	ก้อนขรุขระหรือโตเร็ว	ห้วนมบวม	มีเลือดออกหรือน้ำเหลืองไหล	มีก้อนที่รักแร้	มะเร็งเต้านม	ศัลยศาสตร์
18	มีก้อนที่เต้านม		-	-	-	เนื้องอก	ศัลยศาสตร์
19	ก้อนที่ขาหนีบ	ก้อนนุ่มนูนมาก เวลาไอจามหรือลุกยืน ขูบหายเวลานอน	-	-	-	ไส้เลื่อน	ศัลยศาสตร์
20	ก้อนที่ขาหนีบ	พบหลังเที่ยงหญิงบริการ	ปัสสาวะขัด	มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ	-	กามโรค	อายุรศาสตร์
21	อัมตะบวม	ปวดบวมแดงร้อน	หลังมีเพศสัมพันธ์กับหญิงบริการ	มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ	-	อัมตะอักเสบจากหนองใน	ผิวหนัง
22	อัมตะบวม	ปวดบวมแดงร้อน	หลังเป็นคางทูม 1-2 สัปดาห์	-	-	อัมตะอักเสบจากคางทูม	อายุรศาสตร์
23	อัมตะบวม	ขูบหายเวลานอน	-	-	-	ไส้เลื่อน	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
24	อัมตะบวม	โปรงแสงเวลาฉายไฟ	-	-	-	ถุงน้ำที่ดู อัมตะ	ศัลยศาสตร์
25	อัมตะบวม	สีคล้ำ มีลักษณะหยุ่น เหมือนเส้นเลือดขอด	-	-	-	เส้นเลือดขอด ที่ถูกอัมตะ	ศัลยศาสตร์
26	กลืนลำบาก	น้ำหนักรดอย่างรวดเร็ว	มีก้อนโตที่ข้างคอ หรือไพลาร้า	มีอาการสะอึกหรือเสียง แหบนานเกิน 3 สัปดาห์	อาการกลืนลำบาก ค่อยๆเป็นมากขึ้น	มะเร็งหลอด อาหาร	ศัลยศาสตร์
27	กลืนลำบาก	มีอาการกลืนน้ำ (ถูกสุนัข หรือแมวกัด /ข่วน)	-	-	-	พิษสุนัขบ้า	อายุรศาสตร์
28	กลืนลำบาก	ขากรรไกรแข็ง หรือ ชัก เวลาสัมผัสถูก หรือถูกแสงสว่างหรือ เสียงดัง	-	-	-	บาดทะยัก	อายุรศาสตร์
29	กลืนลำบาก	ลิ้นแข็ง, แขนขาเป็น อัมพาตหรือหนังตาดก	-	-	-	-	อายุรศาสตร์
30	กลืนลำบาก	คอพอกโตมาก	-	-	-	คอพอกกด หลอดอาหาร	หู คอ จมูก

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
31	กลืนลำบาก	เจ็บในลำคอ	เกิดขึ้นทีขณะกินข้าว	-	-	กำ / กระจุก ติดคอ	อุบัติเหตุ
32	ปวดศีรษะ	มีไข้	-	-	-	ไข้หวัด	อายุรศาสตร์
33	ปวดศีรษะ	ปวดรุนแรง รุม่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน	เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง	ตามัวลงเรื่อยๆนาน เป็นอาทิตย์เป็นเดือน	มีประวัติได้รับ บาดเจ็บที่ศีรษะ ภายใน 7 วัน	ศีรษะได้รับ บาดเจ็บ / มีเลือดออกใน สมอง	อุบัติเหตุ
34	ปวดศีรษะ	ปวดรุนแรง รุม่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน	เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง	ตามัวลงเรื่อยๆนาน เป็นอาทิตย์เป็นเดือน	แขนขาปกติและ รู้สึกตัว มีอาการปวดตา และตาแดงข้าง เดียว	ต้อหินชนิด เฉียบพลัน	จักษุวิทยา
35	ปวดศีรษะ	ปวดรุนแรง รุม่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน	เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง	ตามัวลงเรื่อยๆนาน เป็นอาทิตย์เป็นเดือน	มีประวัติเป็นหู น้ำหนวกไชนัส อักเสบหรือไข้ เรื้อรัง	ฝีในสมอง	ศัลยศาสตร์
36	ปวดศีรษะ	ปวดรุนแรง รุม่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน	เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง	ตามัวลงเรื่อยๆนาน เป็นอาทิตย์เป็นเดือน	แขนขาอ่อนแรง ความรู้สึกตัว ลดลง	เนื้องอกในสมอง เลือดออกใน สมอง	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
37	ปวดศีรษะ	ปวดรุนแรง รบกวนตา 2 ข้างไม่เท่ากัน	เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง	ตามัวลงเรื่อยๆนาน เป็นอาทิตย์เป็นเดือน	คอแข็ง	เยื่อหุ้มสมอง อักเสบ	อายุรศาสตร์
38	ปวดศีรษะ	ตั้งครก	ความดันโลหิตสูงกว่า 160/95 mmHg	-	-	ครกเป็นพิษ	สูติศาสตร์
39	ปวดศีรษะ	ความดันโลหิตสูงกว่า 160/95 mmHg	-	-	-	HT	อายุรศาสตร์
40	ปวดศีรษะ	ปวดคอบที่ขมับข้างเดียวหรือ 2 ข้าง	-	-	-	ไมเกรน	อายุรศาสตร์
41	ปวดศีรษะ	คัดจมูกมีน้ำมูกเสมหะสีเหลือง / เขียว	กดเจ็บบริเวณหัวคิ้วหรือ โหนกแก้ม	-	-	ไซนัสอักเสบ	หู คอ จมูก
42	ปวดศีรษะ	ปวดหลังจากอ่านหนังสือหรือใช้ สายตามากๆ	-	-	-	สายตาคิดปกติ	จักษุวิทยา
43	ปวดศีรษะ	ปวดต้นคอท้ายทอยปวดเสียว ขา ตัวมที่แขน	-	-	-	กระดูกคอกดทับ เส้นประสาท	ออร์โธปิดิกส์
44	อัมพาตครึ่งล่าง	ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บภายใน 1 เดือน	-	-	-	-	อุบัติเหตุ
45	อัมพาตครึ่งล่าง	ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บหลัง 1 เดือน	-	-	-	-	ออร์โธปิดิกส์
46	อัมพาตครึ่งล่าง	หลังฉีดวัคซีนป้องกันพิษสุนัขบ้า	หลังเป็นโรคตาแดง	หลังเป็นไข้คล้าย หวัด	-	ไขสันหลังอักเสบ	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
47	อัมพาตครึ่งซีก	อัมพาตครึ่งซีกไม่เกิน 3 ชั่วโมง	-	-	-	-	ฉุกเฉิน
48	อัมพาตครึ่งซีก	เป็นอยู่นานไม่เกิน 24 ชั่วโมง	-	-	-	TIA	อายุรศาสตร์
49	อัมพาตครึ่งซีก	แขนขาไม่ค่อยมีแรง	เดินกระเผลก	เดินไม่ถนัดหรือทำงานไม่ถนัด	ขาบวม / ชา	โรคเหน็บชา	อายุรศาสตร์
50	อัมพาตครึ่งซีก	ข้อบวม แดงร้อน ปวดรุนแรง	เดินกระเผลก	เดินไม่ถนัดหรือทำงานไม่ถนัด	ปวดหลังและร้าวลงตามเท้า	รากประสาทถูกกด	ออร์โธปิดิกส์
51	ปากเบี้ยวและตาปิดไม่มีมิด		-	-	-	อัมพาตปากเบี้ยว	อายุรศาสตร์
52	ปากเบี้ยวและตาปิดไม่มีมิด	หนังตาตกตาปรือ	เป็นมาแต่กำเนิด	-	-	ความผิดปกติแต่กำเนิด	ศัลยศาสตร์
53	ปากเบี้ยวและตาปิดไม่มีมิด	หนังตาตกตาปรือ	เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว	ตาปรือข้างเดียว	-	ไมแอสเทเนียแกรวิส	อายุรศาสตร์
54	ปวดข้อ	พบหลังหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บ	ปวดมากจนเคลื่อนไหวข้อลำบาก	สงสัยกระดูกหักหลังประสบอุบัติเหตุไม่เกิน 1 เดือน	-	เส้นเอ็นพลิก ข้อแพลงกระดูกหัก	อุบัติเหตุ

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
55	ปวดข้อ	พบหลังหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บ	ปวด / เคลื่อนไหวข้อลำบาก หลังจากได้รับบาดเจ็บเกิน 1 เดือน	-	-	-	ออร์โธปิดิกส์
56	ปวดข้อ	ปวดข้อเข่าหรือสะโพก	มีเสียงดังกรอบแกรบเวลาโยกข้อไปมา	เป็นคนอ้วน หรือ อายุมากกว่า 40 ปี ที่มีประวัติปวดข้อในข้อเรื้อรัง	-	ข้อเสื่อม	ออร์โธปิดิกส์
57	ปวดข้อ	ข้อบวม แดงร้อน ปวดรุนแรง	มีไข้	-	-	ข้ออักเสบเฉียบพลัน	ออร์โธปิดิกส์
58	ปวดข้อ	ข้อบวม แดงร้อน ปวดรุนแรง	มีไข้	ปวดที่นิ้วหัวแม่เท้า หรือ ข้ออื่นๆเพียงข้อเดียว	มีประวัติเป็นโรคเก๊าท์มาก่อน เป็นหลังดื่มเหล้า เบียร์หรือกินเลี้ยง	โรคเก๊าท์	อายุรศาสตร์
59	ปวดข้อ	ปวดตามข้อเล็กๆหลายๆข้อ (ข้อมือข้อเท้า) พร้อมกันทั้งสองข้าง	ผมร่วง	มีผื่นแดงที่ข้อมือ	-	SLE	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
60	ปวดข้อ	ปวดตามข้อเล็กๆหลายๆข้อ (ข้อมือข้อเท้า) พร้อมกันทั้งสองข้าง	ชาตามปลายมือปลายเท้า	ข้อแข็งเวลาตื่นนอน ตอนเช้า	-	ปวดข้อรูมาตอยด์	อายุรศาสตร์
61	ถ่ายดำออกมาทาง ทวารหนัก	เบื่ออาหาร น้ำหนักลด	ปวดเสบไตสั้นปีเวลาหัว หรือหลังกินอิ่ม	มีประวัติกินยาชุด / ยาแก้ปวด	ดื่มเหล้าเป็น ประจำ	กระเพาะ / แผลในทางเดิน อาหาร	อายุรศาสตร์
62	ถ่ายดำออกมาทาง ทวารหนัก	เบื่ออาหาร น้ำหนักลด	ท้องผูกสลับกับท้องแข็ง	คลำได้ก้อนแข็ง	-	มะเร็งกระเพาะ อาหาร / มะเร็งลำไส้ใหญ่	ศัลยศาสตร์
63	ถ่ายมีเลือดออก	เลือดหยดตามหลังการเบ่งถ่าย อุจจาระ	มีเลือดสดเป็นกระดาศาชำระ	คลำได้หัวนุ่มๆ บริเวณทวารหนัก	-	ริดสีดวงทวาร	ศัลยศาสตร์
64	ถ่ายมีเลือดออก	ถ่ายออกมาเป็นเลือดสดๆปน กับอุจจาระ	-	-	-	มะเร็งลำไส้ใหญ่ ส่วนปลาย	ศัลยศาสตร์
65	เจ็บหน้าอก	เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอกร้าย ไปไหล่ หรือขากรรไกร คอ หรือแขน	มีประวัติเป็นโรคหัวใจ อม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น	เจ็บรุนแรง หรือเป็น ลมหมดสติ	-	หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจ ตาย	ห้องฉุกเฉิน
66	เจ็บหน้าอก	แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว	สัญญาณชีพปกติ	-	-	-	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
67	เจ็บหน้าอก	ปวดแสบได้ลึกลงไป สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด	-	-	-	โรคกระเพาะ	อายุรศาสตร์
68	เจ็บหน้าอก	เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆจามหรือไอ	-	-	-	เยื่อหุ้มปอด อักเสบ	อายุรศาสตร์
69	เจ็บหน้าอก	เจ็บเฉพาะเวลาไอ	-	-	-	เกิดจากอาการไอ	อายุรศาสตร์
70	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	ท้องเดินอย่างรุนแรง	ปวดท้องอย่างรุนแรง	อดข้าว ดื่มเหล้าจัด	กินยา/ฉีดยารักษาเบาหวาน	มีภาวะช็อค	ห้องฉุกเฉิน
71	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	พบในหญิงแต่งงานแล้ว	ประจำเดือนขาดหรือสงสัยตั้งครรภ์		-	แพ้ท้อง	สูติศาสตร์
72	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	หูอื้อ / หูตึง หรือมีเสียงในหู	มีหน้าหนาว เยื่อแก้วหูอักเสบ	ไข้หวัด	เจ็บคอ	หูชั้นกลางอักเสบ	หู คอ จมูก
73	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	เห็นพื้นเพดานหมุน	-	-	-	หูชั้นในอักเสบ / Vertigo	หู คอ จมูก
74	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	ความดันโลหิตสูง $\geq 160/95$	-	-	-	ความดันโลหิตสูง	อายุรศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
75	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	มีอาการขณะขึ้นรถ ลงเรือ	-	-	-	เมารถ/เรือ/ เครื่องบิน	อายุรศาสตร์
76	เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน	ความดันโลหิตสูง ≥160/95	-	-	-	อาการวิงเวียน ในผู้สูงอายุ	อายุรศาสตร์
77	ปวดท้อง	ปวดได้สั้นปี ปวดแสบ เวลาหิวหรือหลังกินอิ่ม	-	-	-	กระเพาะ อาหาร	อายุรศาสตร์
78	ปวดท้อง	ท้องเดิน	-	-	-	ท้องเดิน	อายุรศาสตร์
79	ปวดท้อง	ปวดบิดเป็นพักๆ ตรง ท้องน้อยหรือสีข้าง และร้าวไปที่ลูกอัณฑะ	-	-	-	นิ่วในท่อไต	ศัลยศาสตร์
80	ปวดท้อง	ปวดชายโครงขวาหลัง รับประทานอาหารมันๆ	-	-	-	นิ่วในถุงน้ำดี	ศัลยศาสตร์
81	ปวดท้อง	ปวดรุนแรงเฉียบพลัน หน้าท้องเกร็งแข็ง	ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง	เหงื่อออก หน้า ซีด ตัวเย็น	กดเจ็บตรง ท้องน้อย ด้านขวา มีไข้	ไส้ติ่งอักเสบ	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
82	ปวดท้อง	ปวดรุนแรงเฉียบพลัน หน้าท้องเกร็งแข็ง	ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง	เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น	ปวดตรงลิ้นปี่ มีประวัติเป็น โรคกระเพาะ หรือกินยาแก้ ปวด	กระเพาะทะลุ	ศัลยศาสตร์
83	ปวดท้อง	ปวดรุนแรงเฉียบพลัน หน้าท้องเกร็งแข็ง	ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง	เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น	อาเจียนรุนแรง	ลำไส้อุดตัน	ศัลยศาสตร์
84	ปวดท้อง	ปวดรุนแรงเฉียบพลัน หน้าท้องเกร็งแข็ง	ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง	เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น	กดเจ็บทั่วท้อง	เยื่อช่องท้อง อักเสบ	ศัลยศาสตร์
85	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ปวดรุนแรง	เหงื่อออกหน้าซีด	มีไข้สูงและตกขาวมี กลิ่นเหม็นหรือซัด เบา	-	ปีกมดลูก/ อักเสบ	นรีเวชศาสตร์
86	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ปวดรุนแรง	เหงื่อออกหน้าซีด	กดเจ็บตรงท้องน้อย ด้านขวา	-	ไส้ติ่งอักเสบ	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
87	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ปวดรุนแรง เหงื่อออกหน้าซีด	ประจำเดือนขาดหรือ สงสัยตั้งครรภ์	ตกเลือดทางช่อง คลอดมีเศษเนื้อ หรือเยื่อรก	มีเลือดออกทาง ช่องคลอด กระปริบกระปร อย	แท้งบุตร	สูติศาสตร์
88	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ประจำเดือนขาดหรือ สงสัยตั้งครรภ์	ประจำเดือนขาดไม่เกิน 3 เดือน	มีเลือดออกทาง ช่องคลอด กระปริบกระปร อย	-	ตั้งครรภ์นอก มดลูก	สูติศาสตร์
89	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ประจำเดือนขาดหรือ สงสัยตั้งครรภ์	อายุครรภ์มากกว่า 6 เดือน และมดลูกแข็งเกร็ง	-	-	รกลอกตัวก่อน กำหนด	สูติศาสตร์
90	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ประจำเดือนขาดหรือ สงสัยตั้งครรภ์	ครรภ์แก่และมีลักษณะ ปวดแบบปวดท้องคลอด	-	-	ปวดท้องคลอด	สูติศาสตร์
91	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ปวดเวลามีประจำเดือน	-	-	-	ปวด ประจำเดือน	นรีเวชศาสตร์
92	ปวดท้องน้อยในผู้หญิง	ขัดเบาหรือปัสสาวะ กระปริบกระปรอย	-	-	-	กระเพาะ ปัสสาวะ อักเสบ	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
93	ปวดขัดหรือปวดแสบ ปวดร้อนเวลาถ่าย ปัสสาวะ	มีหนองไหลจากท่อ ปัสสาวะ	มีตกขาวกลิ่นเหม็น	มีประวัติมี เพศสัมพันธ์กับ ผู้ป่วย	-	หนองใน	นรีเวชศาสตร์
94	ปวดขัดหรือปวดแสบ ปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ	มีไข้หนาวสั่น	ปวดสีข้าง ปัสสาวะขุ่น	-	-	กรวยไตอักเสบ	อายุรศาสตร์
95	ปวดขัดหรือปวดแสบ ปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ	มีไข้หนาวสั่น	ไม่มีไข้ ปัสสาวะขุ่นรู้สึก เหมือนปัสสาวะไม่สุด	-	-	กระเพาะปัสสาวะ อักเสบ	ศัลยศาสตร์
96	ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก	ในผู้ชายอายุมากกว่า 50 ปี	เบื่ออาหาร	น้ำหนักลด	-	มะเร็งกระเพาะ ปัสสาวะ / มะเร็งต่อม ลูกหมาก	ศัลยศาสตร์
97	ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก	ในผู้ชายที่หนังหุ้มปลายอวัยวะ ไม่เปิด	-	-	-	-	ศัลยศาสตร์

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กฎที่	อาการที่ 1	อาการที่ 2	อาการที่ 3	อาการที่ 4	อาการที่ 5	โรค	หน่วยตรวจ
98	ปัสสาวะออกทีละน้อยหรือปัสสาวะออกยาก	มีประวัติเป็นหนองใน	ได้รับบาดเจ็บบริเวณท่อน้ำปัสสาวะ	-	-	ท่อปัสสาวะตีบ	ศัลยศาสตร์
99	ปัสสาวะออกทีละน้อยหรือปัสสาวะออกยาก	ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออก	ปวดตึงท้องน้อย	คลำได้ก้อนตึงๆท้องน้อย	-	ปัสสาวะคั่ง กระเพาะปัสสาวะ	ศัลยศาสตร์
100	ปัสสาวะออกทีละน้อยหรือปัสสาวะออกยาก	ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออก	-	-	-	ภาวะไตวาย / มีภาวะขาดน้ำ	ศัลยศาสตร์

3. สรุปกฎที่ได้จากการวิเคราะห์

RULE 1

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมทั่วไป]

[อาการที่ 1 : เหนื่อยหอบนอนราบไม่ได้]

[อาการที่ 2 : มีประวัติโรคไต เบาหวาน]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ภาวะหัวใจวาย / ไตวาย]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 2

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมทั่วไป]

[อาการที่ 1 : ปัสสาวะเป็นสีน้ำตาลเนื้อ]

[อาการที่ 2 : มีอาการหน้าบวมหนัง]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = หน่วยไตอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 3

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมทั่วไป]

[อาการที่ 1 : คีซ่าน]

[อาการที่ 2 : ท้องบวม]

[อาการที่ 3 : มีก้อนที่ชายโครง]

[อาการที่ 4 : น้ำหนักลดอย่างรวดเร็ว]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = มะเร็งตับ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 4

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมทั่วไป]

[อาการที่ 1 : ตั้งครรภ์]

[อาการที่ 2 : ความดันโลหิตสูงกว่า 140/90]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 5

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ :บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : เป็นปื้นนูนขอบแดง คันกระจายไปทั่ว]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ลมพิษ]

[หน่วยตรวจโรค = ผิวนั่ง]

RULE 6

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ :บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีประวัติได้รับยาและเกิดอาการหลังได้รับอาหารหรือยา]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = แพ้ยา / อาหาร]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 7

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ :บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณที่สงสัย]

[อาการที่ 2 : อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายใน 1 เดือน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปีดิกส์]

RULE 8

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีประวัติได้รับอุบัติเหตุบริเวณที่สงสัย]

[อาการที่ 2 : อุบัติเหตุเกิดขึ้นภายใน 1 เดือน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = อุบัติเหตุ]

RULE 9

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : ขึ้นเป็นบริเวณกว้าง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ผิวหนังอักเสบ ไฟลามทุ่ง]

[หน่วยตรวจโรค = ผิวหนัง]

RULE 10

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน]

[อาการที่ 2 : ขึ้นบริเวณอวัยวะเพศหญิง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = นรีเวชศาสตร์]

RULE 11

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน]

[อาการที่ 2 : ขึ้นบริเวณหนังตา , เปลือกตา , บริเวณรอบดวงตา]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = จักษุวิทยา]

RULE 12

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : ปวดบวมแดงร้อนขึ้นเป็นหัวฝีชัดเจน]

[อาการที่ 2 : ขึ้นบริเวณผิวหนังทั่วไปบริเวณลำตัวแขนขา ใบหน้า ศีรษะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 13

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอปอก)]

[อาการที่ 2 : เหนื่อยง่าย ซึร้อน]

[อาการที่ 3 : มือสั่น ใจสั่น]

[อาการที่ 4 : น้ำหนักลด ซึพจร > 120 ครั้ง ต่อนาที]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = คอปอกเป็นพิษ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 14

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)]

[อาการที่ 2 : เจ็บบริเวณคอพอก]

[อาการที่ 3 : มีไข้]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ต่อมธัยรอยด์อักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 15

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนเนื้ออกบริเวณคอ (คอพอก)]

[อาการที่ 2 : ก้อนขรุขระ โตเร็ว]

[อาการที่ 3 : มีต่อมน้ำเหลืองโตร่วมด้วย]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = มะเร็งต่อมธัยรอยด์]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 16

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนที่เต้านม]

[อาการที่ 2 : ปวดบวมแดงร้อน]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ฟีที่เต้านม]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 17

IF [เพศ: หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1: มีก้อนที่เต้านม]

[อาการที่ 2: ก้อนขรุขระหรือโตเร็ว]

[อาการที่ 3: หัวนมบวม]

[อาการที่ 4: มีเลือดออกหรือน้ำเหลืองไหล]

[อาการที่ 5: มีก้อนที่รักแร้]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = มะเร็งเต้านม]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 18

IF [เพศ: หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1: มีก้อนที่เต้านม]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เนื้องอก]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 19

IF [เพศ: ชาย]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1: มีก้อนที่ขาหนีบ]

[อาการที่ 2: ก้อนนุ่มนูนมากเวลาไอจามหรือลุกยืน ยุบหายเวลานอน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไข้เลื่อน]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 20

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : มีก้อนที่ขาหนีบ]

[อาการที่ 2 : พบหลังเที่ยวหญิงบริการ]

[อาการที่ 3 : ปัสสาวะขัด]

[อาการที่ 4 : มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = กามโรค]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 21

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : อั้นทะบวม]

[อาการที่ 2 : ปวดบวมแดงร้อน]

[อาการที่ 3: หลังมีเพศสัมพันธ์กับหญิงบริการ]

[อาการที่ 4: มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = อั้นทะอักเสบจากหนองใน]

[หน่วยตรวจโรค = ผิวนั่ง]

RULE 22

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีก้อน]

[อาการที่ 1 : อั้นทะบวม]

[อาการที่ 2 : ปวดบวมแดงร้อน]

[อาการที่ 3: หลังเป็นคางทูม 1-2 สัปดาห์]

[อาการที่ 4: มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = อัฒะอึกเสบจากคางทุม]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 23

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีกัอื่น]

[อาการที่ 1 : อัฒะบวม]

[อาการที่ 2 : ยุบหายเวลานอน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ใส่เล็อน]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 24

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีกัอื่น]

[อาการที่ 1 : อัฒะบวม]

[อาการที่ 2 : โปร่งแสงเวลาฉายไฟ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ถุงน้ำที่ลูกอัฒะ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 25

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : บวมเฉพาะที่ / มีกัอื่น]

[อาการที่ 1 : อัฒะบวม]

[อาการที่ 2 : โปร่งแสงเวลาฉายไฟ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ถุงน้ำที่ลูกอัฒะ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 26

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]

[อาการที่ 1 : น้ำหนักลดอย่างรวดเร็ว]

[อาการที่ 2 : มีก้อนโตที่ข้างคอหรือไหปลาร้า]

[อาการที่ 3 : มีอาการเสออีกหรือเสียงแหบนานเกิน 3 สัปดาห์]

[อาการที่ 4 : อาการกลืนลำบากค่อยๆ เป็นมากขึ้น]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = มะเร็งหลอดอาหาร]

[หน่วยตรวจ โรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 27

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]

[อาการที่ 1 : มีอาการกลืนน้ำ (ถูกสุนัขหรือแมวกัด / ข่วน)]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = พิษสุนัขบ้า]

[หน่วยตรวจ โรค = อายุรศาสตร์]

RULE 28

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]

[อาการที่ 1 : ขากรรไกรแข็ง หรือชักเวลาสัมผัสถูกหรือถูกแสงสว่างหรือเสียงดัง]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = บาดทะยัก]

[หน่วยตรวจ โรค = อายุรศาสตร์]

RULE 29

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]
 [อาการที่ 1 : ลื่นแข็ง , แขนขาเป็นอัมพาตหรือหนังตาดก]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 30

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]
 [อาการที่ 1 : คอพอกโตมาก]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = คอพอกกดหลอดอาหาร]
 [หน่วยตรวจโรค = หู คอ จมูก]

RULE 31

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : กลืนลำบาก]
 [อาการที่ 1 : เจ็บในลำคอ]
 [อาการที่ 2 : เกิดทันทีขณะกินข้าว]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ก้าง / กระดูกติดคอ]
 [หน่วยตรวจโรค = อุบัติเหตุ]

RULE 32

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]
 [อาการที่ 1 : มีไข้]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไขหวัด]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 33

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง รุนานตา 2 ข้างไม่เท่ากัน]

[อาการที่ 2 : เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง]

[อาการที่ 3 : ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์เป็นเดือน]

[อาการที่ 4 : มีประวัติได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะภายใน 7 วัน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ศีรษะได้รับบาดเจ็บ / มีเลือดออกในสมอง]

[หน่วยตรวจโรค = อุบัติเหตุ]

RULE 34

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง รุนานตา 2 ข้างไม่เท่ากัน]

[อาการที่ 2 : เห็นภาพซ้อน เดินเซ]

[อาการที่ 3 : ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์เป็นเดือน]

[อาการที่ 4 : แขนขาปกติและรู้สึกตัว มีอาการปวดตาและตาแดงข้างเดียว]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ต้อหินชนิดเฉียบพลัน]

[หน่วยตรวจโรค = จักษุวิทยา]

RULE 35

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง รุนานตา 2 ข้างไม่เท่ากัน]

[อาการที่ 2 : เห็นภาพซ้อน เดินเซ แขนขาอ่อนแรง]

[อาการที่ 3 : ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์เป็นเดือน]

[อาการที่ 4 : มีประวัติเป็นหุน้ำหนัก ไซนัสอักเสบหรือไข้เรื้อรัง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ฝใสมอง]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 36

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง รุนานตา 2 ข้างไม่เท่ากัน]

[อาการที่ 2 : เห็นภาพซ้อน เดินเซ]

[อาการที่ 3 : ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์เป็นเดือน]

[อาการที่ 4 : แขนขาอ่อนแรงความรู้สึกตัวลดลง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เนื้องอกในสมอง / เลือดออกในสมอง]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 37

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง รุนานตา 2 ข้างไม่เท่ากัน]

[อาการที่ 2 : เห็นภาพซ้อน เดินเซ]

[อาการที่ 3 : ตามัวลงเรื่อยๆนานเป็นอาทิตย์เป็นเดือน]

[อาการที่ 4 : คอแข็ง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เยื่อหุ้มสมองอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 38

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ตั้งครรภ์]

[อาการที่ 2 : ความดันโลหิตสูงกว่า 160/95 mmHg]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ครรภ้เป็นพิษ]
 [หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร้]

RULE 39

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]
 [อาการที่ 1 : ความดันโลหิตสูงกว่า 160/95 mmHg]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = HT]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร้]

RULE 40

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]
 [อาการที่ 1 : ปวดตูปที่ขมับข้างเดียวหรือ 2 ข้าง]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไมเกรน]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร้]

RULE 41

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]
 [อาการที่ 1 : คัดจุมกมีน้ำมูกเสมหะสีเหลือง / เขียว]
 [อาการที่ 2 : กดเจ็บบริเวณหัวคิ้วหรือโหนกแก้ม]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไซนัสอักเสบ]
 [หน่วยตรวจโรค = หู คอ จมูก]

RULE 42

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดหลังจากอ่านหนังสือหรือใช้สายตามากๆ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = สายตาคผิดปกติ]

[หน่วยตรวจโรค = จักษุวิทยา]

RULE 43

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดศีรษะ]

[อาการที่ 1 : ปวดต้นคอ ท้ายทอยปวดเสียว ชาตัวมาที่แขน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = กระดูกคอกดทับเส้นประสาท]

[หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปีดิกส์]

RULE 44

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาค]

[อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา]

[อาการที่ 2 : ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บภายใน 1 เดือน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = อุบัติเหตุ]

RULE 45

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาค]

[อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา]

[อาการที่ 2 : ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บหลัง 1 เดือน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = ออร์โทปีดิกส์]

RULE 46

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต /แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาคก]

[อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งล่าง อัมพาตหมดทั้งแขนขา]

[อาการที่ 2 : หลังฉีดวัคซีนป้องกันพิษสุนัขบ้า]

[อาการที่ 2 : หลังเป็นโรคตาแดง]

[อาการที่ 2 : หลังเป็นไขค้ำยหัด]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไขสันหลังอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 47

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต /แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาคก]

[อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งซีก]

[อาการที่ 2 : อัมพาตครึ่งซีกไม่เกิน 3 ชั่วโมง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = ฉุกเฉิน]

RULE 48

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต /แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาคก]

[อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งซีก]

[อาการที่ 2 : เป็นอยู่นานไม่เกิน 24 ชั่วโมง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = TIA]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 49

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : อัมพาต /แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาคก]
 [อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งซีก]
 [อาการที่ 2 : แขนขาไม่ค่อยมีแรง]
 [อาการที่ 3 : เดินกระเผลก]
 [อาการที่ 4 : เดินไม่ถนัดหรือทำงานไม่ถนัด]
 [อาการที่ 5 : ขาบวม / ชา]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = โรคเหน็บชา]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 50

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : อัมพาต /แขนขาอ่อนแรง / หนึ่งตาคก]
 [อาการที่ 1 : อัมพาตครึ่งซีก]
 [อาการที่ 2 : ข้อบวม แดงร้อน ปวดรุนแรง]
 [อาการที่ 3 : เดินกระเผลก]
 [อาการที่ 4 : เดินไม่ถนัดหรือทำงานไม่ถนัด]
 [อาการที่ 5 : ปวดหลังและร้าวลงมาตามเท้า]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = รากประสาทถูกกด]
 [หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปีดิกส์]

RULE 51

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หน้ามืด]

[อาการที่ 1 : ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีค]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = อัมพาตปากเบี้ยว]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 52

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หน้ามืด]

[อาการที่ 1 : ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีค]

[อาการที่ 2 : หน้ามืดตาปรือ]

[อาการที่ 3 : เป็มาแต่กำเนิด]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ความผิดปกติแต่กำเนิด]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 53

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : อัมพาต / แขนขาอ่อนแรง / หน้ามืด]

[อาการที่ 1 : ปากเบี้ยวและปิดตาไม่มีค]

[อาการที่ 2 : หน้ามืดตาปรือ]

[อาการที่ 3 : เกิดขึ้นเป็ครั้งคราว]

[อาการที่ 4 : ตาปรือข้างเดียว]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไมเอสทีเนียแกรวิส]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 54

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]

[อาการที่ 1 : พบหลังหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บ]
 [อาการที่ 2 : ปวดมากจนเคลื่อนไหวข้อลำบาก]
 [อาการที่ 3 : สงสัยกระดูกหักหลังประสบอุบัติเหตุไม่เกิน 1 เดือน]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เส้นเอ็นพลิก ข้อแพลง กระดูกหัก]
 [หน่วยตรวจโรค = อุบัติเหตุ]

RULE 55

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]
 [อาการที่ 1 : พบหลังหกล้มหรือได้รับบาดเจ็บ]
 [อาการที่ 2 : ปวดมากจนเคลื่อนไหวข้อลำบาก]
 [อาการที่ 3 : สงสัยกระดูกหักหลังประสบอุบัติเหตุเกิน 1 เดือน]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = -]
 [หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปิดิกส์]

RULE 56

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ช่วงอายุมากกว่า 40 ปี]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]
 [อาการที่ 1 : ปวดข้อเข่าหรือสะโพก]
 [อาการที่ 2 : มีเสียงดังกรอบแกรบเวลาโยกข้อไปมา]
 [อาการที่ 3 : เป็นคนอ้วนที่มีประวัติปวดข้อในข้อเรื้อรัง]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ข้อเสื่อม]
 [หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปิดิกส์]

RULE 57

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]

[อาการที่ 1 : ข้อบวมแดงร้อน ปวดรุนแรง]
 [อาการที่ 2 : มีไข้]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ข้ออักเสบเฉียบพลัน]
 [หน่วยตรวจโรค = ออร์โธปีดิกส์]

RULE 58

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]
 [อาการที่ 1 : ข้อบวมแดงร้อน ปวดรุนแรง]
 [อาการที่ 2 : มีไข้]
 [อาการที่ 3 : ปวดที่นิ้วหัวแม่มือหรือข้ออื่นๆเพียงข้อเดียว]
 [อาการที่ 4 : มีประวัติเป็นโรคเก๊าท์มาก่อน เป็นหลังคัมเกล้าเบียร์]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = โรคเก๊าท์]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 59

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]
 [อาการที่ 1 : ปวดตามข้อเล็กๆหลายๆข้อ (ข้อมือข้อเท้า)]
 [อาการที่ 2 : ผมร่วง]
 [อาการที่ 3 : มีผื่นแดงที่ข้างจมูก]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = SLE]
 [หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 60

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดข้อ]

[อาการที่ 1 : ปวดตามข้อเล็กๆหลายๆข้อ (ข้อมือข้อเท้า)]

[อาการที่ 2 : ชาตามปลายมือปลายเท้า]

[อาการที่ 3 : ข้อแข็งเวลาตื่นนอนตอนเช้า]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ปวดข้อรูมาตอยด์]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 61

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ถ่ายเป็นเลือด / ถ่ายดำ]

[อาการที่ 1 : ถ่ายดำออกมาทางทวารหนัก]

[อาการที่ 2 : เบื่ออาหาร น้ำหนักลด]

[อาการที่ 3 : ปวดเสบไต้ล้นปีเวลาหิวหรือหลังกินอึ่ม]

[อาการที่ 4 : มีประวัติกินยาซุด / ยาแก้ปวด]

[อาการที่ 5 : ดึ่มเหล้าเป็นประจำ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ภาวะเพาะอาหาร / แผลในทางเดินอาหาร]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 62

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ถ่ายเป็นเลือด / ถ่ายดำ]

[อาการที่ 1 : ถ่ายดำออกมาทางทวารหนัก]

[อาการที่ 2 : เบื่ออาหาร น้ำหนักลด]

[อาการที่ 3 : ท้องผูกสลับกับท้องแข็ง]

[อาการที่ 4 : คล้ำได้ก้อ่อนแข็ง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = มะเร็งภาวะอาหาร / มะเร็งลำไส้ใหญ่]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 63

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ถ่ายเป็นเลือด / ถ่ายดำ]

[อาการที่ 1 : ถ่ายมีเลือดออก]

[อาการที่ 2 : เลือดหยุดตามหลังการเบ่งถ่ายอุจจาระ]

[อาการที่ 3 : มีเลือดสดเป็นนกระดาศชำระ]

[อาการที่ 4 : คลำได้หัวนุ่มๆบริเวณทวารหนัก]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ริดสีดวงทวาร]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 64

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ถ่ายเป็นเลือด / ถ่ายดำ]

[อาการที่ 1 : ถ่ายมีเลือดออก]

[อาการที่ 2 : ถ่ายออกมาเป็นเลือดสดๆปนกับอุจจาระ]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = มะเร็งลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 65

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บหรือจุกแน่นที่กลางอกร้าวไปไหล่หรือขากรรไกร คอ หรือแขน]

[อาการที่ 2 : มีประวัติเป็นโรคหัวใจ อม Isodil แล้วไม่ดีขึ้น]

[อาการที่ 3 : เจ็บรุนแรงหรือเป็นลมหมดสติ]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = หัวใจขาดเลือด / กล้ามเนื้อหัวใจตาย]

[หน่วยตรวจโรค = ห้องฉุกเฉิน]

RULE 66

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : แน่นหน้าอกมานานกว่า 1 สัปดาห์ ไม่มีปวดร้าว]

[อาการที่ 2 : สัญญาณชีพปกติ]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 67

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : ปวดแสบได้ลึกลงไป สัมพันธ์กับเวลาหิวหรืออิ่มจัด]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = โรคกระเพาะ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 68

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บแปลบเฉพาะเวลาหายใจเข้าแรงๆ จาม หรือไอ]

THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = เยื่อหุ้มปอดอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 69

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เจ็บหน้าอก]

[อาการที่ 1 : เจ็บเฉพาะเวลาไอ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เกิดจากอาการไอ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 70

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : ท้องเดินอย่างรุนแรง]

[อาการที่ 2 : ปวดท้องอย่างรุนแรง]

[อาการที่ 3 : อดข้าว คឹมเหล้าจืด]

[อาการที่ 4 : กิทยา / นึคยารักษาเบาหวาน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = มีภาวะช็อค]

[หน่วยตรวจโรค = ห้องนุกเนิน]

RULE 71

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : พบในหญิงแต่งงานแล้ว]

[อาการที่ 2 : ประจำเดือนขาดหรือสงสัยตั้งครรรภ์]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = แพ้ท้อง]

[หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 72

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : หูอื้อ / หูตึง หรือมีเสียงในหู]

[อาการที่ 2 : มีหูน้ำหนวก เยื่อแก้วหูอักเสบ]

[อาการที่ 3 : ไข้หวัด]

[อาการที่ 4 : เจ็บคอ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = หูชั้นกลางอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = หู คอ จมูก]

RULE 73

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : หูอื้อ / หูตึง หรือมีเสียงในหู]

[อาการที่ 2 : มีหูน้ำหนวก เยื่อแก้วหูอักเสบ]

[อาการที่ 3 : ไข้วัด]

[อาการที่ 4 : เจ็บคอ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = หูชั้นกลางอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = หู คอ จมูก]

RULE 74

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : ความดันโลหิตสูง $\geq 160/95$ mmHg]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ความดันโลหิตสูง]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 75

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1 : มีอาการขณะขึ้นรถลงเรือ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เมารถ /เรือ/เครื่องบิน]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 76

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ: 61 ปีขึ้นไป]

[อาการหลักที่พบ: เวียนศีรษะ / หน้ามืด / วิงเวียน]

[อาการที่ 1: ความดันโลหิตสูง $\geq 160/95$ mmHg]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = อาการวิงเวียนในผู้สูงอายุ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 77

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปวดท้อง]

[อาการที่ 1: ปวดใต้ลิ้นปี่ ปวดเสบนเวลาหิวหรือหลังกินอิม]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ภาวะเพาอาหาร]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 78

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปวดท้อง]

[อาการที่ 1: ท้องเดิน]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ท้องเดิน]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 79

IF [เพศ: ชาย]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปวดท้อง]

[อาการที่ 1: ปวดบิดเป็นพักๆตรงท้องน้อยหรือสีข้างและร้าวไปที่ลูกอัมทะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = นิ่วในท่อไต]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 80

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดชายโครงขวาหลังรับประทานอาหาร]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = นิ่วในถุงน้ำดี]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 81

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง]

[อาการที่ 2 : ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง]

[อาการที่ 3 : เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น]

[อาการที่ 4 : กดเจ็บท้องน้อยด้านขวา มีไข้]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไส้ติ่งอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 82

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง]

[อาการที่ 2 : ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง]

[อาการที่ 3 : เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น]

[อาการที่ 4 : ปวดตรงลิ้นปี่ มีประวัติเป็นโรคกระเพาะหรือกินยาแก้ปวด]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = กระเพาะทะลุ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 83

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง]

[อาการที่ 2 : ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง]

[อาการที่ 3 : เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น]

[อาการที่ 4 : อาเจียนรุนแรง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ถ้าใส่จุดตัน]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 84

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้อง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรงเฉียบพลันหน้าท้องเกร็งแข็ง]

[อาการที่ 2 : ปวดติดต่อกันนานเกิน 6 ชั่วโมง]

[อาการที่ 3 : เหงื่อออก หน้าซีด ตัวเย็น]

[อาการที่ 4 : กดเจ็บทั่วท้อง]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = เยื่อช่องท้องอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 85

IF [เพศ : หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]

[อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง]

[อาการที่ 2 : เหงื่อออก หน้าซีด]

[อาการที่ 3 : มีไข้สูงและตกขาวมีกลิ่นเหม็นหรือขัดเบา]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ปีกมดลูกอักเสบ]
 [หน่วยตรวจโรค = นรีเวชศาสตร์]

RULE 86

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]
 [อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง]
 [อาการที่ 2 : เหงื่อออก หน้าซีด]
 [อาการที่ 3 : กดเจ็บตรงท้องน้อยด้านขวา]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ไข่ตึงอักเสบ]
 [หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 87

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]
 [อาการที่ 1 : ปวดรุนแรง]
 [อาการที่ 2 : เหงื่อออก หน้าซีด]
 [อาการที่ 3 : ประจำเดือนขาด หรือสงสัยตั้งครรภ์]
 [อาการที่ 4 : ตกเลือดทางช่องคลอดมีเศษเนื้อหรือเศษรก]
 [อาการที่ 5 : มีเลือดออกทางช่องคลอดกระปริบกระปรอย]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = แท้งบุตร]
 [หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 88

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]

[อาการที่ 1 : ประจำเดือนขาด หรือสงสัยตั้งครรภ์]
 [อาการที่ 2 : ประจำเดือนขาดไม่เกิน 3 เดือน]
 [อาการที่ 3 : มีเลือดออกทางช่องคลอดกระปริบกระปรอย]
 THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ตั้งครรภ์นอกมดลูก]
 [หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 89

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]
 [อาการที่ 1 : ประจำเดือนขาด หรือสงสัยตั้งครรภ์]
 [อาการที่ 2 : อายุครรภ์มากกว่า 6 เดือนและมดลูกแข็งเกร็ง]
 THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = รกนอกตัวก่อนกำหนด]
 [หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 90

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]
 [อาการที่ 1 : ประจำเดือนขาด หรือสงสัยตั้งครรภ์]
 [อาการที่ 2 : ครรภ์แก่และมีลักษณะปวดแบบปวดท้องคลอด]
 THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ปวดท้องคลอด]
 [หน่วยตรวจโรค = สูติศาสตร์]

RULE 91

IF [เพศ : หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]
 [อาการที่ 1 : ปวดเวลามีประจำเดือน]
 THEN [คาดว่าจะ เป็นโรค = ปวดประจำเดือน]

[หน่วยตรวจโรค = นรีเวชศาสตร์]

RULE 92

IF [เพศ: หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปวดท้องน้อยในผู้หญิง]

[อาการที่ 1: ชัดเบาหรือปัสสาวะกระปริดกระปรอย]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ภาวะเย็บปัสสาวะอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 93

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปัสสาวะลำบาก]

[อาการที่ 1: ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ]

[อาการที่ 2: มีหนองไหลจากท่อปัสสาวะ]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = หนองใน]

[หน่วยตรวจโรค = นรีเวชศาสตร์]

RULE 94

IF [เพศ: ชาย หรือ หญิง]

[อายุ: ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ: ปัสสาวะลำบาก]

[อาการที่ 1: ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ]

[อาการที่ 2: มีไขหนาวสัน]

[อาการที่ 3: ปวดสีข้าง ปัสสาวะขุ่น]

THEN [คาดว่าจะเป็โรค = กรวยไตอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = อายุรศาสตร์]

RULE 95

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]

[อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]

[อาการที่ 1 : ปวดขัดหรือปวดแสบปวดร้อนเวลาถ่ายปัสสาวะ]

[อาการที่ 2 : ไม่มีไข้ ปัสสาวะจืดรู้สึกเหมือนปัสสาวะไม่สุด]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = กระเพาะปัสสาวะอักเสบ]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 96

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : อายุมากกว่า 50 ปี]

[อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]

[อาการที่ 1 : ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก]

[อาการที่ 2 : เบื่ออาหาร]

[อาการที่ 3 : น้ำหนักลด]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ / มะเร็งต่อมลูกหมาก]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 97

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : อายุมากกว่า 50 ปี]

[อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]

[อาการที่ 1 : ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก]

[อาการที่ 2 : หนักหุ้มปลายอวัยวะไม่เปิด]

THEN [คาดว่าจะ เป็น โรค = -]

[หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 98

IF [เพศ : ชาย]

[อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]
 [อาการที่ 1 : ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะออกยาก]
 [อาการที่ 2 : มีประวัติเป็นหนองใน]
 [อาการที่ 3 : ได้รับบาดเจ็บบริเวณท่อปัสสาวะ]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ท่อปัสสาวะตีบ]
 [หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 99

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]
 [อาการที่ 1 : ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะไม่ออก]
 [อาการที่ 2 : ปวดตึงท้องน้อย]
 [อาการที่ 3 : คลำได้ก้อนตึงๆท้องน้อย]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ปัสสาวะคั่งกระเพาะปัสสาวะ]
 [หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

RULE 100

IF [เพศ : ชาย หรือ หญิง]
 [อายุ : ทุกช่วงอายุ]
 [อาการหลักที่พบ : ปัสสาวะลำบาก]
 [อาการที่ 1 : ปัสสาวะออกทีละน้อย หรือปัสสาวะไม่ออก]
 THEN [คาดว่าจะเป็โรค = ภาวะไตวาย / มีภาวะขาดน้ำ]
 [หน่วยตรวจโรค = ศัลยศาสตร์]

ภาคผนวก ค
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ

ระบบผู้เชี่ยวชาญการคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย กรณีศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านและกรุณาตอบทุกข้อ

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบ

หัวข้อ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ 1.1 ระบบสามารถช่วยคัดแยกคนไข้ได้ถูกต้อง 1.2 ระบบสามารถช่วยคัดแยกคนไข้ได้รวดเร็ว 1.3 ระบบสามารถจัดหมวดหมู่ของอาการได้ถูกต้อง 1.4 ระบบสามารถสรุปอาการของโรคได้ถูกต้อง 1.5 ระบบสามารถรองรับการคัดกรองผู้ป่วยได้ครอบคลุมทุกอาการ					
2. ความรวดเร็วของการประมวลผลระบบ 2.1 ระบบสามารถคัดแยกอาการผู้ป่วยได้รวดเร็ว 2.2 ระบบสามารถสรุปอาการได้รวดเร็ว					
3. การรายงานผล 3.1 รายงานผลการคัดแยกถูกต้องตรงตามโรค 3.2 รายงานผลการคัดแยกตรงตามภาควิชาที่ส่งตรวจ					
4. ภาพรวมของระบบ 4.1 คำถามเกี่ยวกับอาการของโรคสื่อความหมายถูกต้อง 4.2 ขั้นตอนการใช้งานรวดเร็วเข้าใจง่าย 4.3 การใช้งานไม่ซับซ้อน 4.4 ประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของระบบ					
5. ภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ 5.1 ความสะดวกรวดเร็วในการบันทึกกฎ 5.2 ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไข 5.3 การตรวจสอบข้อเสนอแนะ (Feed back)					
6. การเสนอแนะ (Feed back) 6.1 ความสะดวกรวดเร็วในการเสนอแนะ (Feedback)					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะและคำแนะนำอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่กรุณาตอบแบบประเมินนี้

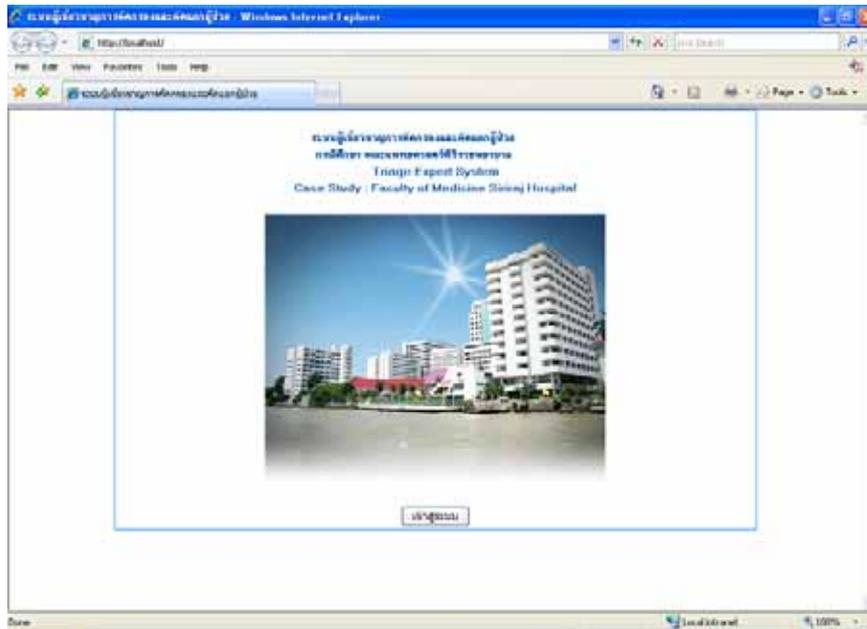
อิศรา แย้มงามเหลือ

ผู้วิจัย

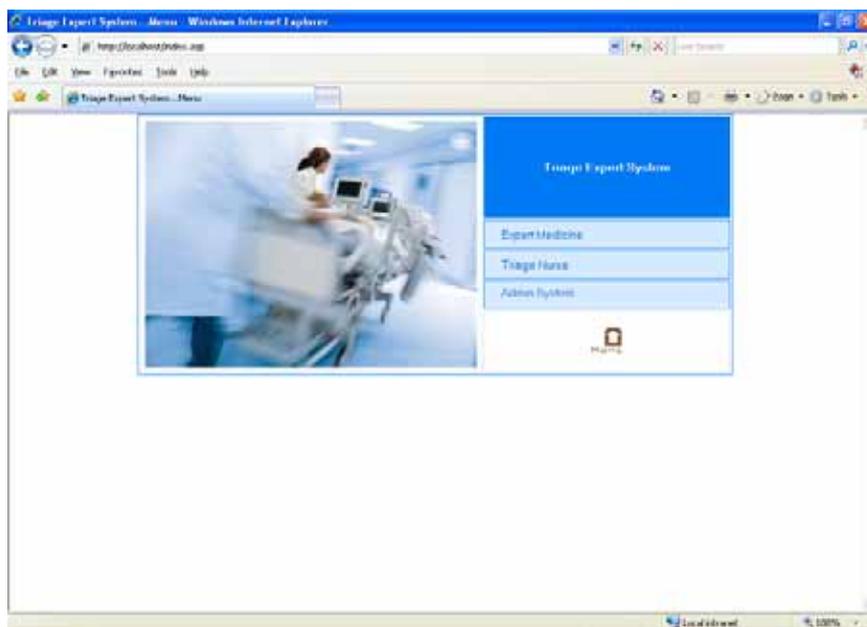
ภาคผนวก ง
คู่มือการใช้งานระบบ

คู่มือการใช้งาน

การใช้งานระบบโดยเข้าไปที่ <http://localhost> จะพบหน้าจอหลักของระบบผู้เชี่ยวชาญ การคัดกรองและคัดแยกผู้ป่วย ดังภาพที่ 6 เมื่อคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” จะพบเมนูหลักในการทำงาน ดังภาพที่ 7

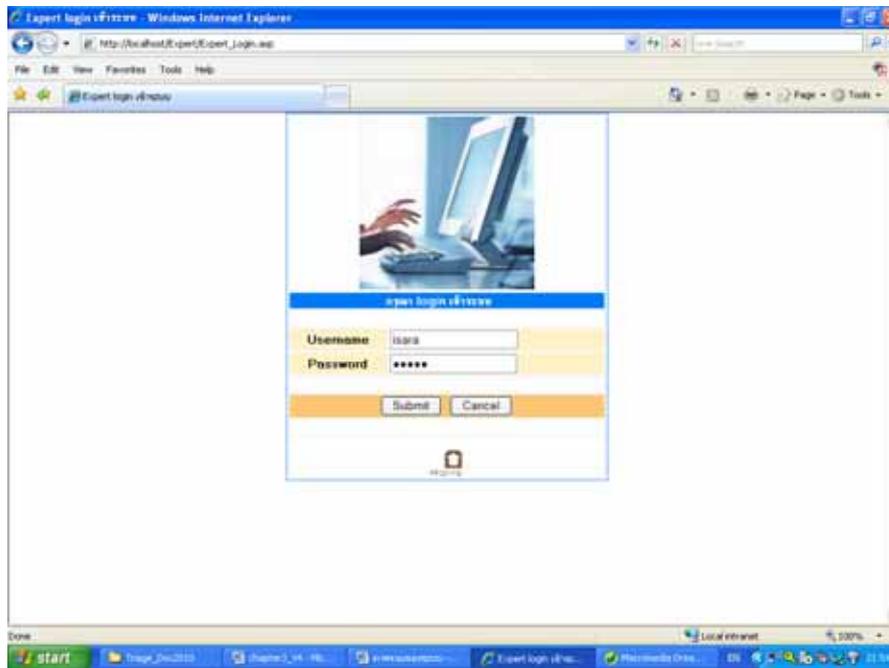


ภาพที่ 6 หน้าจอหลักในการทำงาน

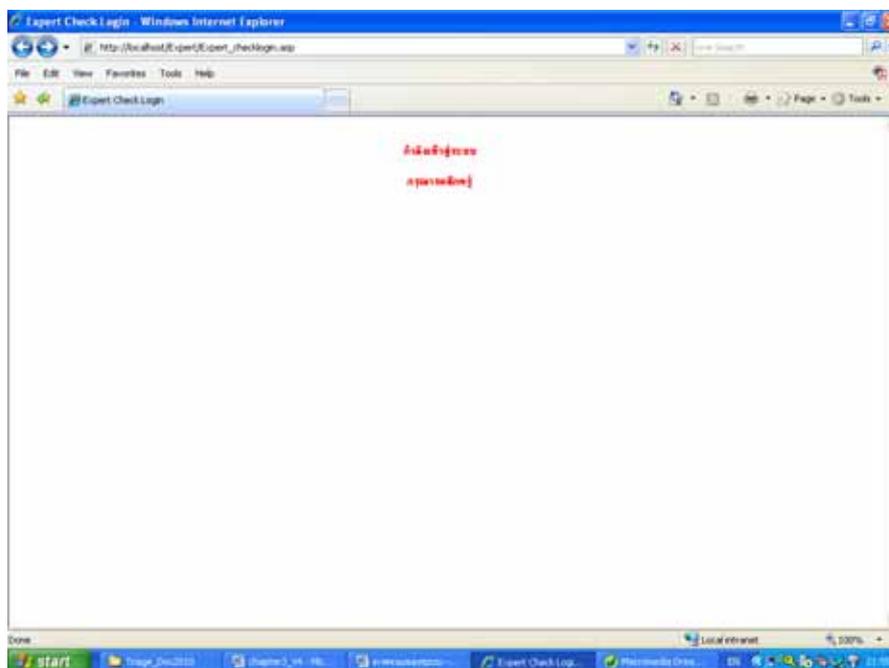


ภาพที่ 7 ส่วนต่างๆของระบบ

เมื่อต้องการเข้าไปใช้งานเมนูใดๆ จะพบหน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ ดังภาพที่ 8 เมื่อคลิก Submit ระบบจะตรวจสอบความถูกต้อง ดังภาพที่ 9

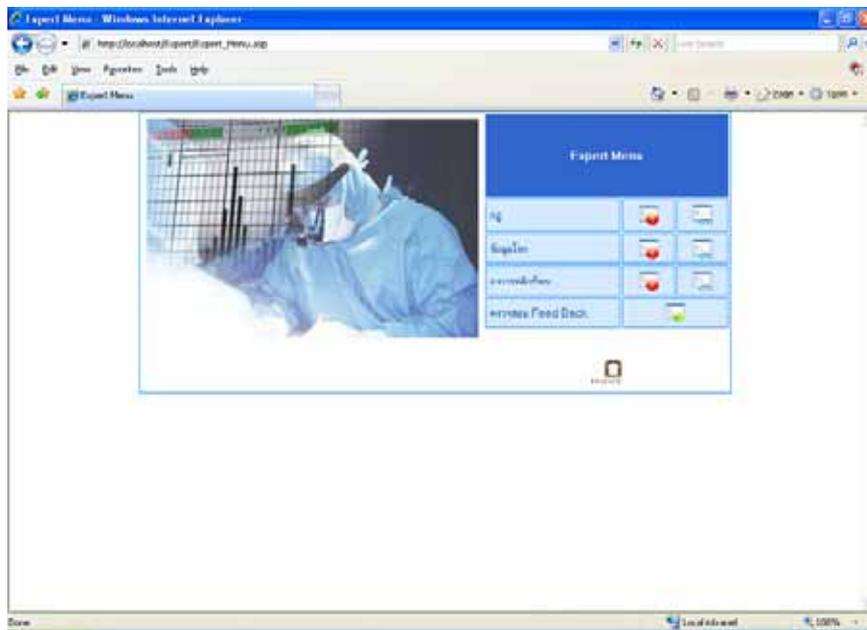


ภาพที่ 8 การ Login เข้าสู่ระบบ



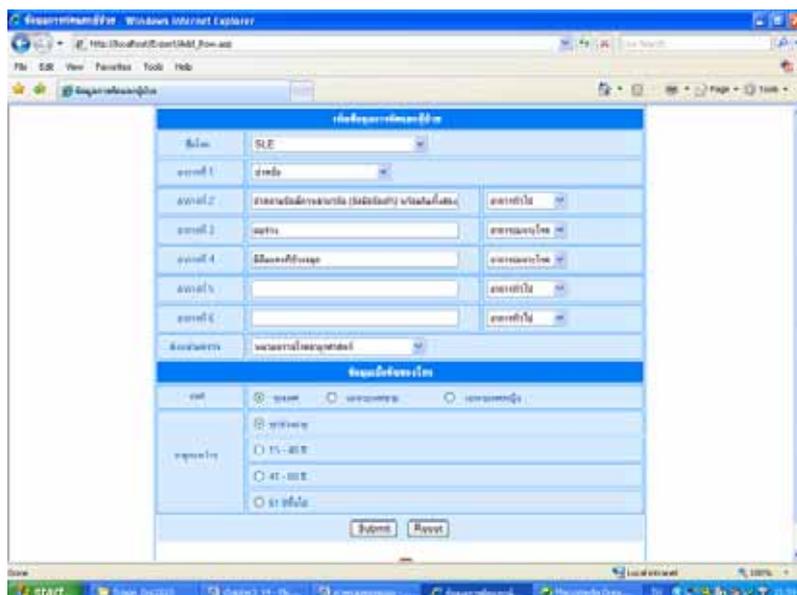
ภาพที่ 9 การตรวจสอบ Login เข้าสู่ระบบ

เมื่อ Login เสร็จเรียบร้อยแล้วจะพบหน้าจอ Expert Menu มีเมนูต่างสำหรับผู้เชี่ยวชาญใช้ในการสร้าง Knowledge ประกอบด้วย กฎ ข้อมูล โรค อาการหลักที่พบและตรวจสอบ Feedback ดังภาพที่ 10



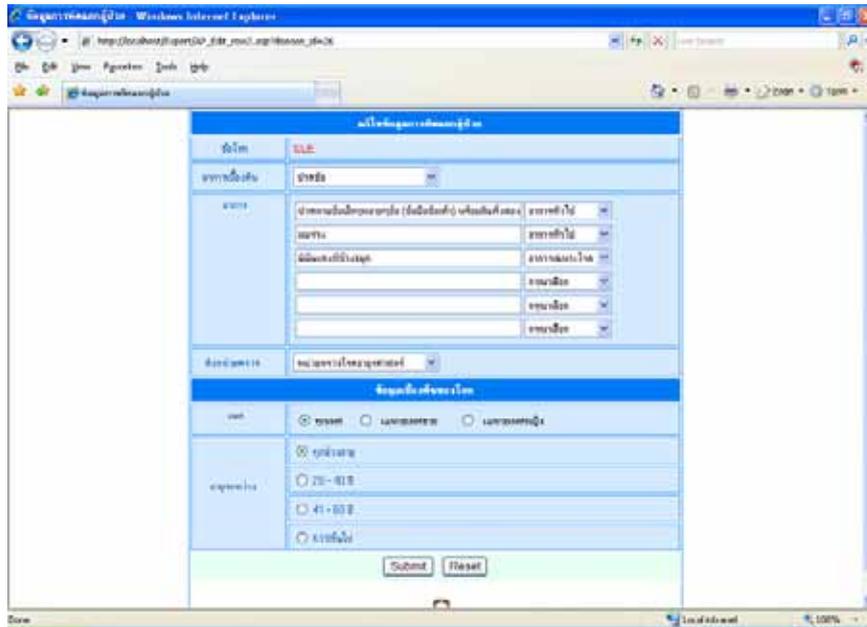
ภาพที่ 10 Expert Menu

เมื่อคลิกเลือก “เพิ่มกฎ” จะพบหน้าจอเพิ่มข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วย ดังภาพที่ 11



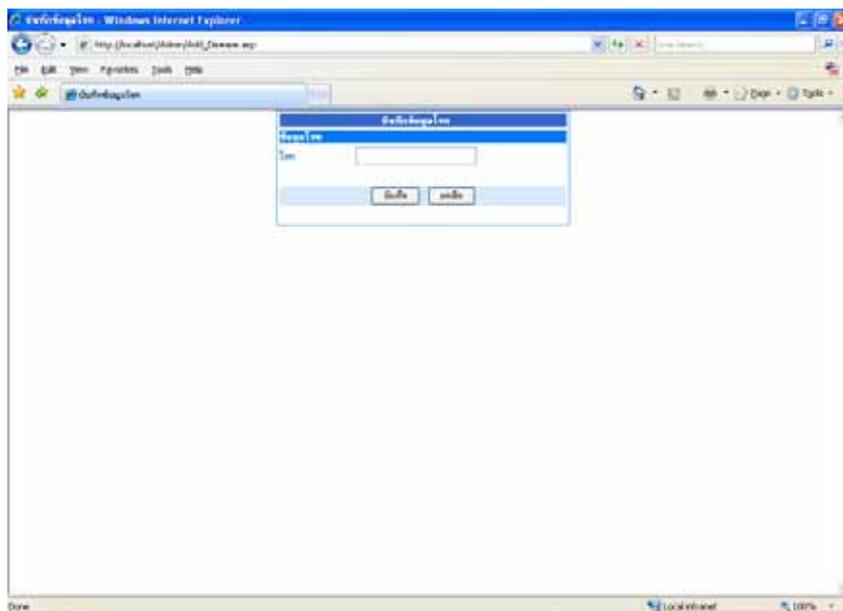
ภาพที่ 11 การเพิ่มข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วย (Knowledge Base)

เมื่อคลิกเลือก “แก้ไขกฎ” จะพบหน้าจอ แก้ไขข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วย ดังภาพที่ 12



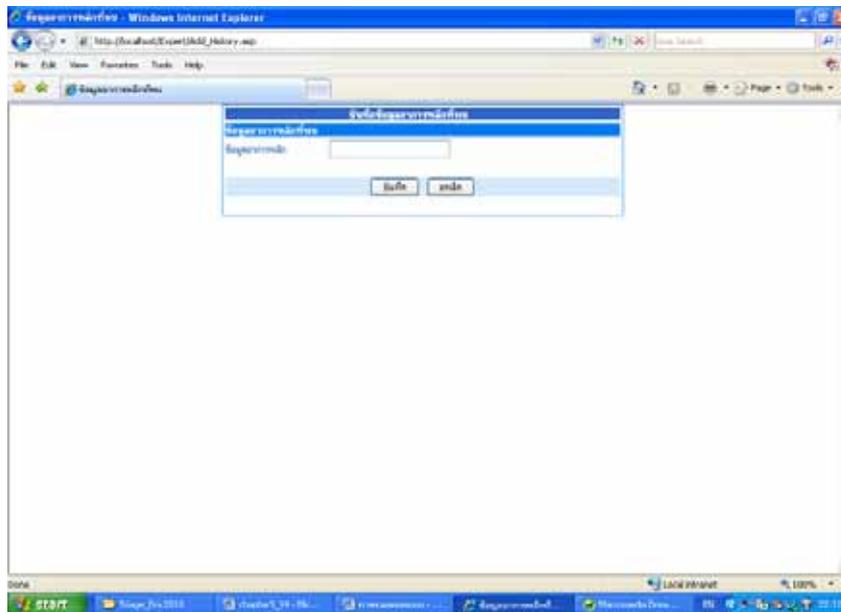
ภาพที่ 12 หน้าจอการแก้ไขการคัดแยกผู้ป่วย (Knowledge Base)

เมื่อคลิกเลือก “เพิ่มข้อมูลโรค” จะพบหน้าจอ บันทึกข้อมูลโรคโดยเพิ่มข้อมูลโรคเข้าไปในระบบและคลิกปุ่ม “บันทึก” ดังภาพที่ 13



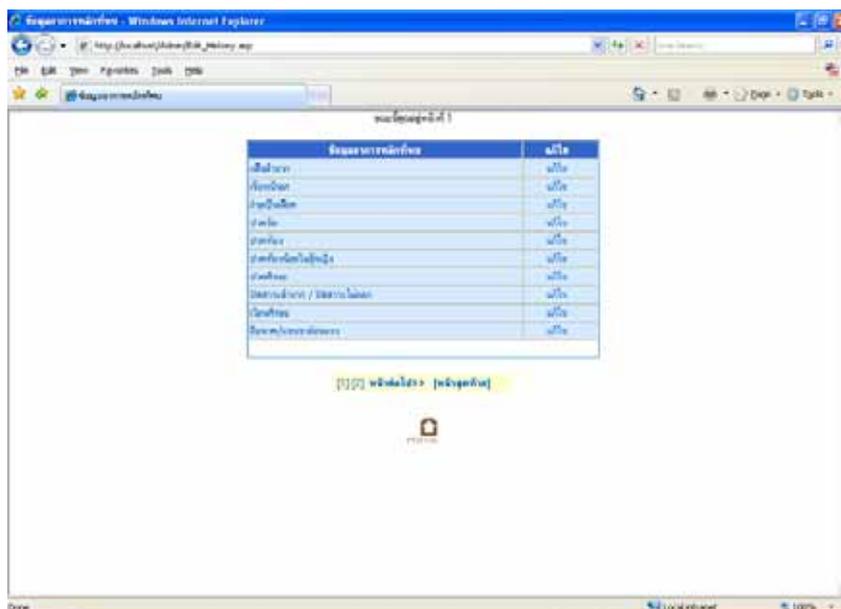
ภาพที่ 13 หน้าจอบันทึกชื่อโรค

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลอาคารหลักที่พบ คลิกเลือกที่ “เพิ่มข้อมูลอาคารหลักที่พบ” จะพบหน้าจอบันทึกข้อมูลอาคารหลักที่พบ สามารถเพิ่มอาคารหลักได้แล้วคลิกปุ่ม “บันทึก” ดังภาพที่ 16



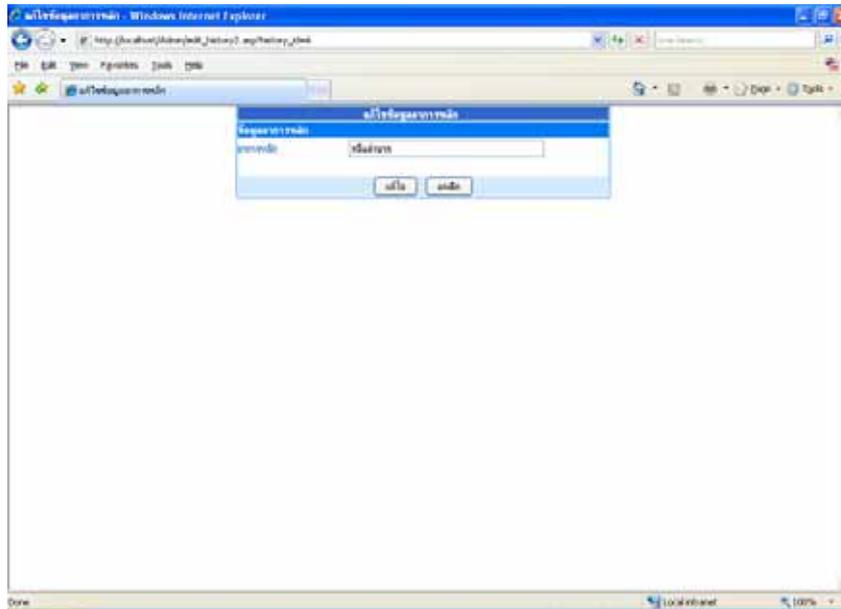
ภาพที่ 16 หน้าจอเพิ่มอาคารหลักที่พบ

เมื่อต้องการแก้ไขอาคารหลักที่พบ ให้คลิกเลือกที่เมนู “แก้ไขอาคารหลักที่พบ” จะปรากฏหน้าจอข้อมูลอาคารหลักที่พบ เลือก “แก้ไข” ดังภาพที่ 17



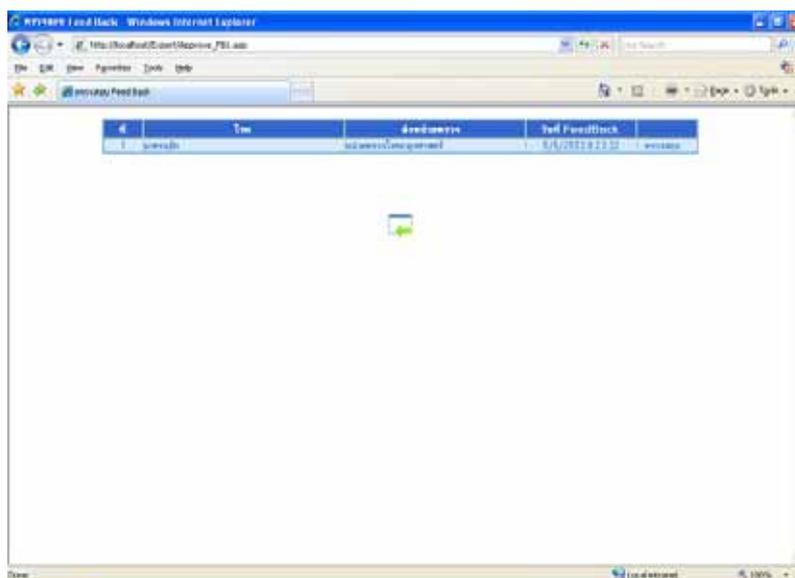
ภาพที่ 17 เลือกอาคารหลักที่ต้องการแก้ไข

แก้ไขอาการหลักที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม “บันทึก” ดังภาพที่ 18



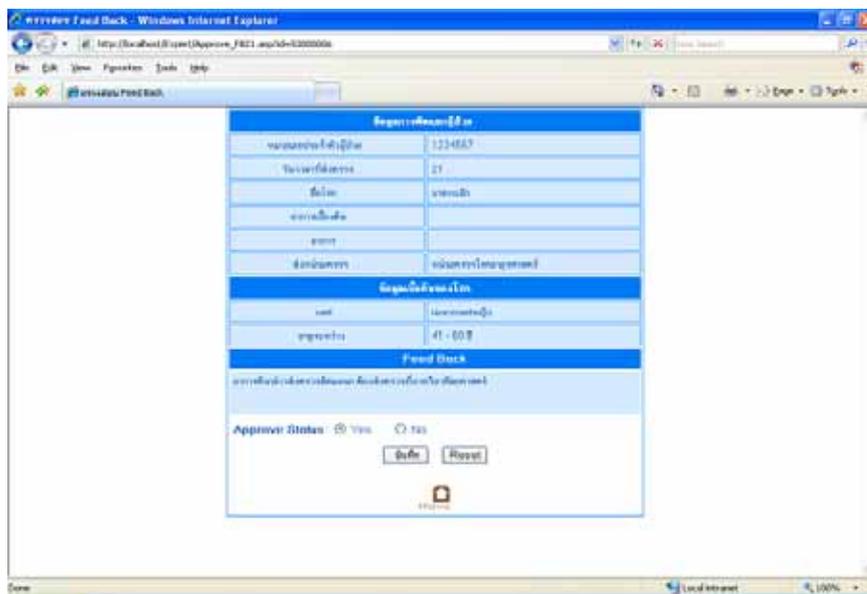
ภาพที่ 18 หน้าจอการแก้ไขอาการหลัก

เมื่อต้องการตรวจสอบ Feedback ให้เลือก ตรวจสอบ Feedback เลือก จะพบรายการ Feedback ที่ต้องการตรวจสอบดังภาพที่ 19 จากนั้นคลิก “ตรวจสอบ” จะปรากฏรายละเอียดของ Feedback ดังภาพที่ 20

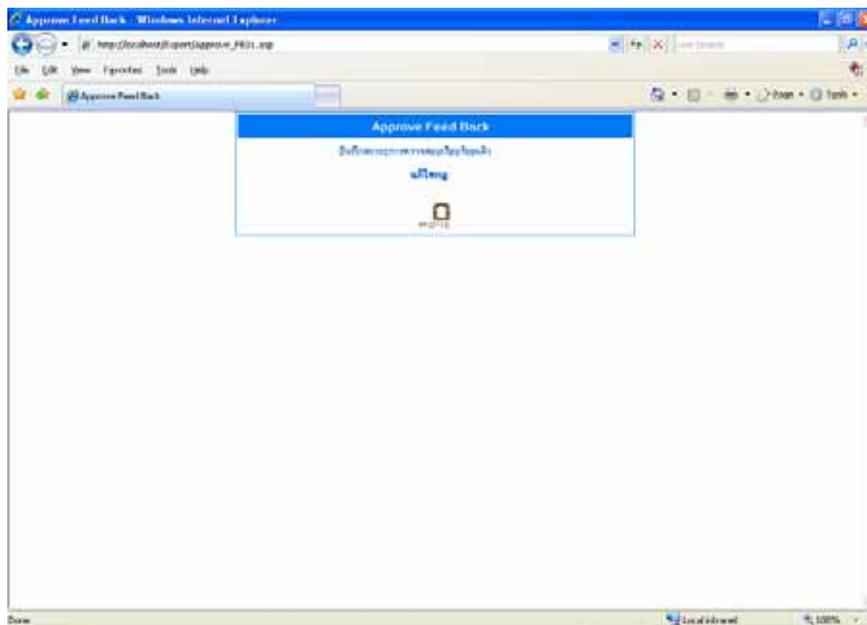


ภาพที่ 19 หน้าจอการรายการข้อเสนอแนะที่ต้องตรวจสอบ

เลือกสถานะที่ต้องการหากตรวจสอบและแก้ไขแล้วคลิก “yes” หากต้องการเก็บไว้ตรวจสอบคลิก “No” แล้วคลิก “บันทึก” ดังภาพที่ 20 เมื่อบันทึกเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแสดงหน้าจอสถานะการทำงาน ดังภาพที่ 21 หากต้องการแก้ไข Knowledge base ให้คลิก “แก้ไขกฎ” ระบบจะแสดง Knowledge ของกฎข้อที่ต้องการแก้ไข

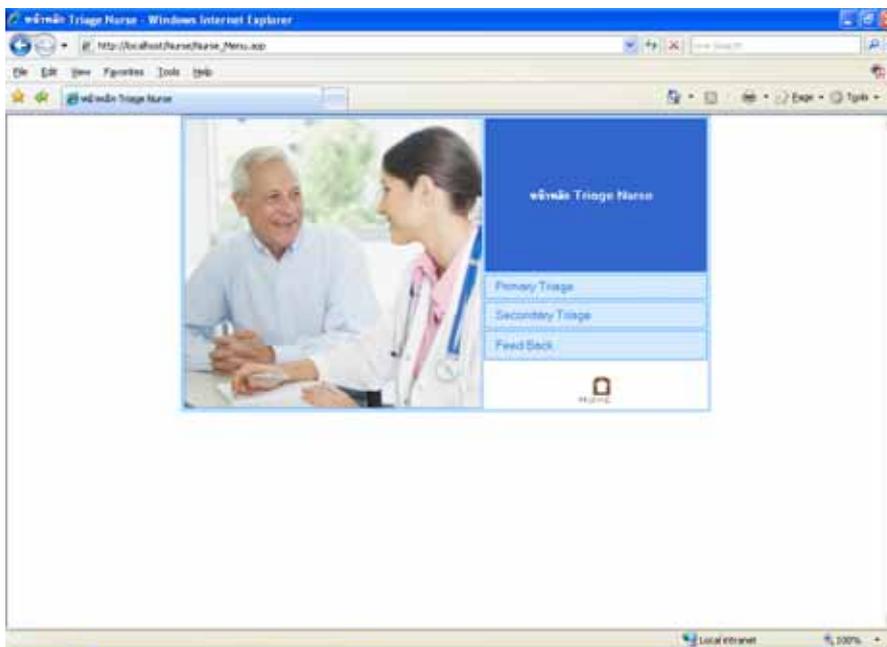


ภาพที่ 20 หน้าจอการตรวจสอบข้อเสนอแนะ



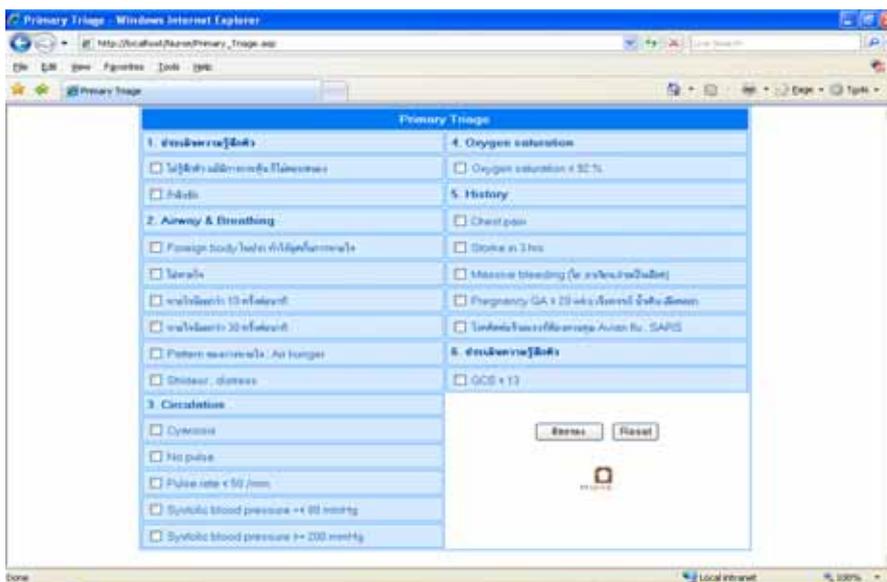
ภาพที่ 21 หน้าจอบันทึกผลการตรวจสอบข้อเสนอแนะ

ในส่วนของ Triage Nurse เมื่อคลิกเลือก Triage Nurse และ Loginเข้าระบบเรียบร้อยแล้ว จะพบหน้าจอหลักประกอบด้วย Primary Triage Secondary Triage และ Feed Back ดังภาพที่ 22



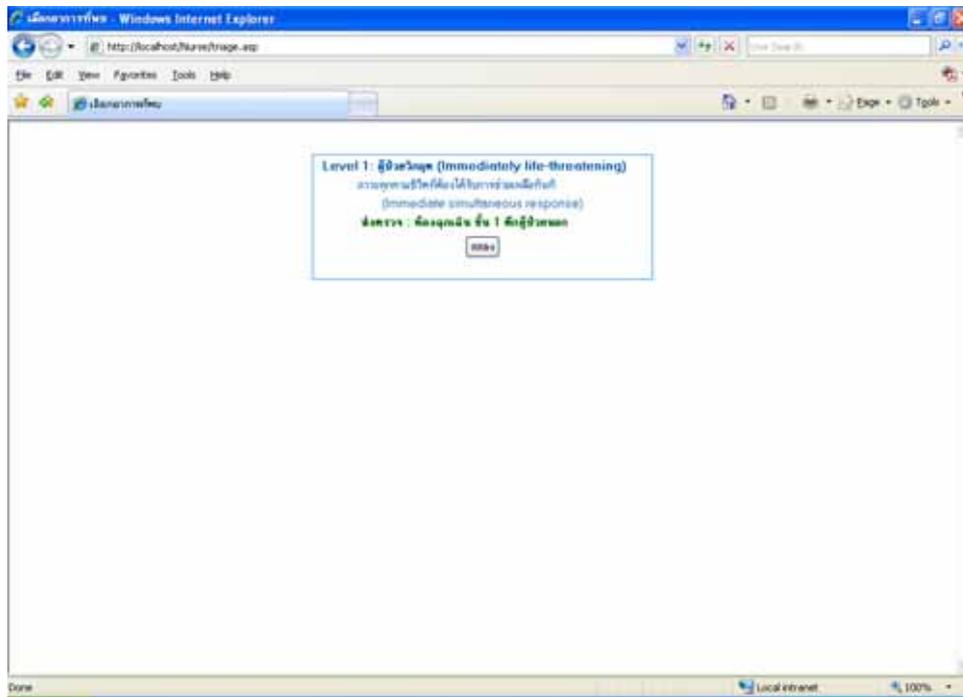
ภาพที่ 22 หน้าจอหลัก Triage Nurse

เมื่อคลิกเลือก Primary Triage พบหน้าจอการประเมินผู้ป่วยในระดับ Primary Triage เมื่อคลิกเลือกอาการที่พบแล้วให้คลิกปุ่ม “คัดกรอง” ดังภาพที่ 23

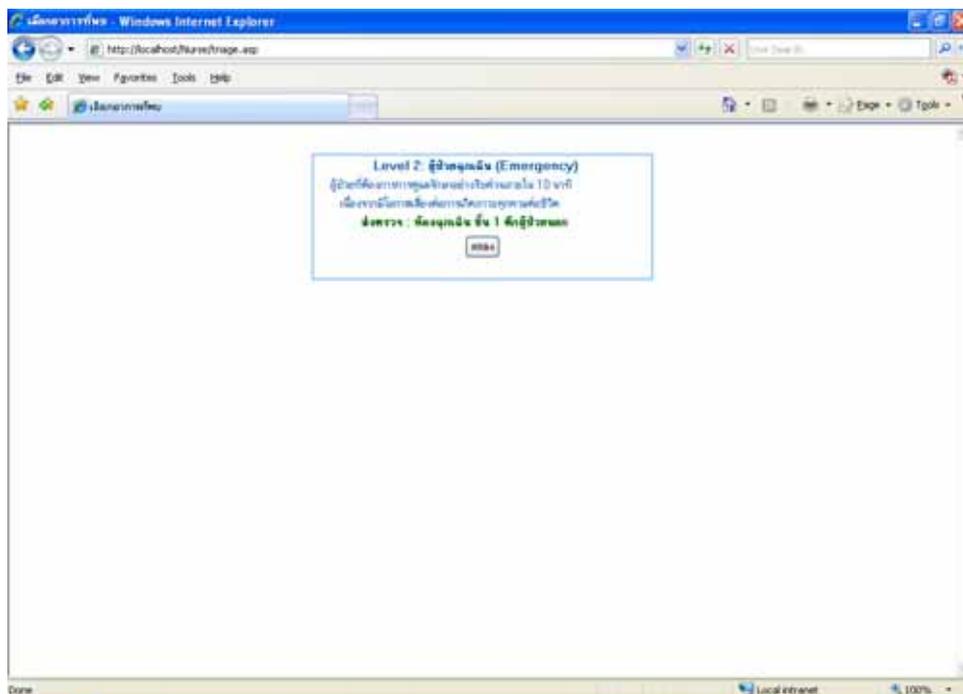


ภาพที่ 23 หน้าจอการคัดกรอง Primary Triage

ระบบจะประมวลผลและแสดงผลการคัดกรองผู้ป่วย หากผู้ป่วยอยู่ใน Level 1 จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 24 และหากผู้ป่วยอยู่ใน Level 2 จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 25



ภาพที่ 24 ผลการคัดกรองผู้ป่วย Level 1 : ผู้ป่วยวิกฤต (Immediately life-threatening)

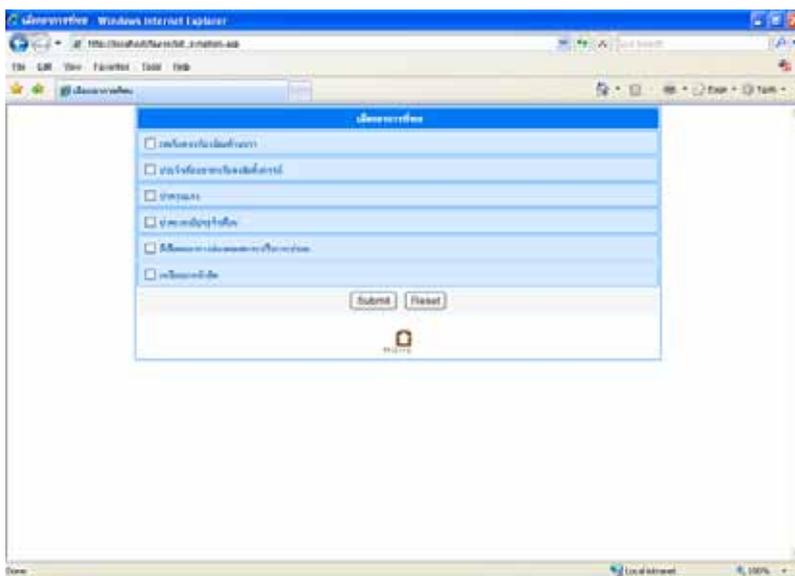


ภาพที่ 25 ผลการคัดกรองผู้ป่วย Level 2 : ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency)

หากต้องการคัดแยกผู้ป่วย ให้เลือกที่หน้าจอเมนู “ Secondary Triage” ที่หน้าจอเมนูหลัก Triage Nurse จะพบหน้าจอกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ดังภาพที่ 26 กรอกข้อมูลของผู้ป่วยในส่วนของ เพศ อายุ หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN)ให้ครบถ้วนและเลือกอาการทั่วไปที่พบโดยสามารถเลือกได้หลายอาการ จากนั้นคลิก “Next” จะปรากฏหน้าจอเพื่อเลือกอาการอื่นๆต่อไป ดังภาพที่ 27



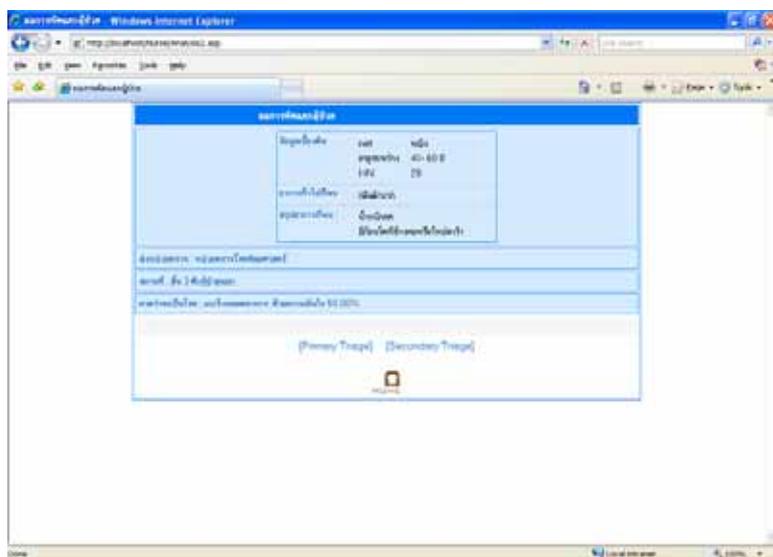
ภาพที่ 26 หน้าจอการกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย



ภาพที่ 27 หน้าจออาการของผู้ป่วย

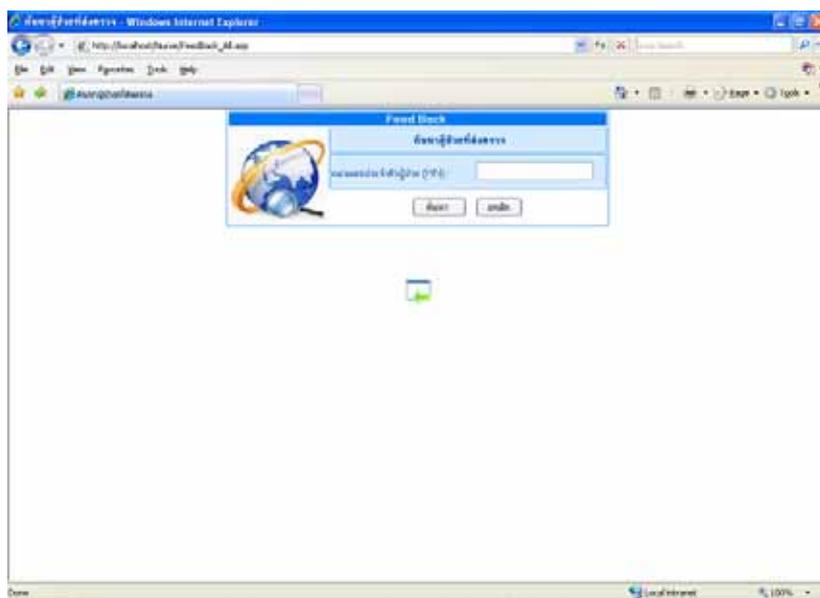
เมื่อเลือกอาการครบแล้วคลิก “Submit” จะปรากฏหน้าจอผลการคัดแยกผู้ป่วยดังภาพที่

28

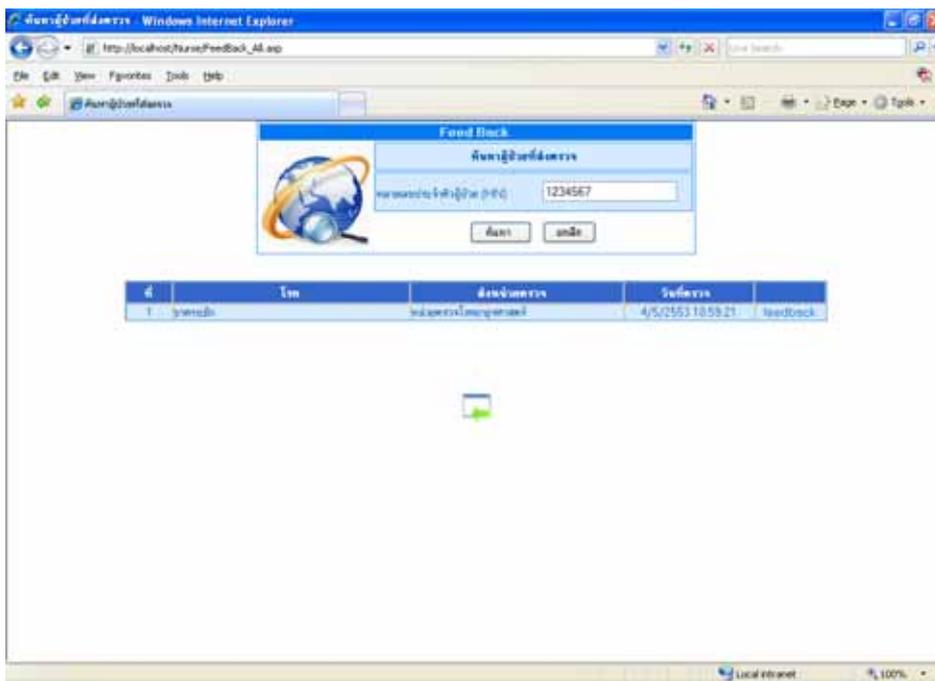


ภาพที่ 28 หน้าจอผลการคัดแยกผู้ป่วย

หากต้องการ Feedback ข้อมูลไปยังผู้เชี่ยวชาญ ให้คลิกเลือกเมนู “Feedback” จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 29 จากนั้นกรอกหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) คลิกค้นหาจะปรากฏหน้าจอรายชื่อผู้ป่วยดังภาพที่ 30 จากนั้นคลิกเลือกที่ชื่อผู้ป่วยที่ต้องการ Feedback

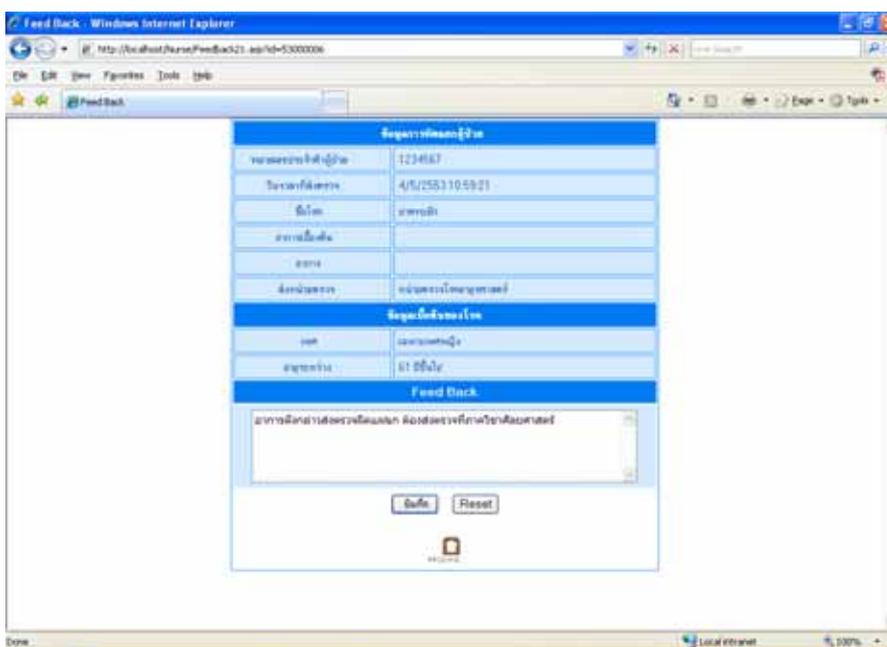


ภาพที่ 29 หน้าจอการค้นหาผู้ป่วยที่ส่งตรวจเพื่อบันทึกข้อเสนอแนะ

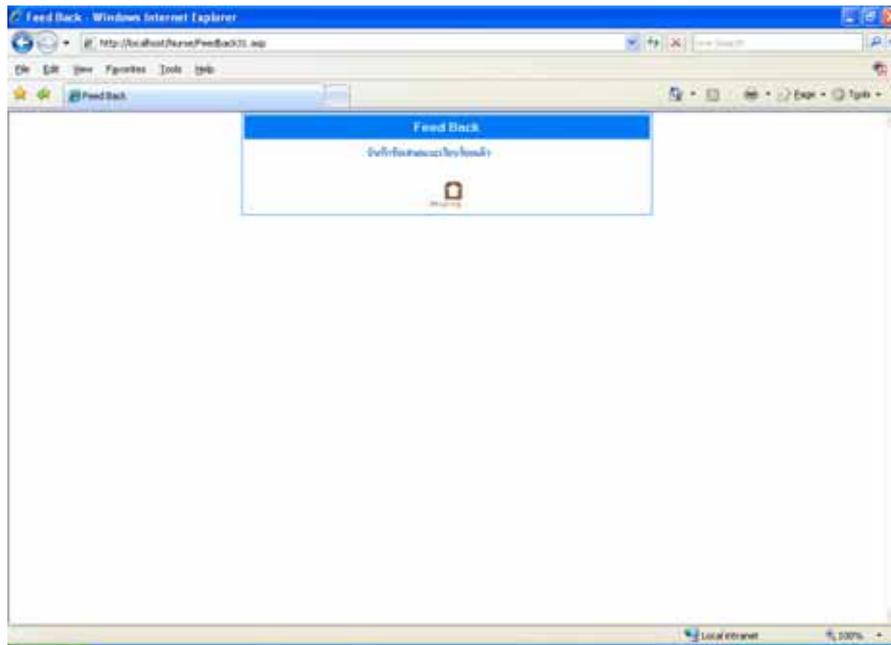


ภาพที่ 30 การค้นหาและผลลัพธ์ของ HN ผู้ป่วยที่ค้น

เมื่อเลือกผู้ป่วยแล้วจะปรากฏข้อมูลการตรวจและกรอกรายละเอียดที่ต้องการ Feedback กรอกข้อมูลที่ต้องการ Feedback ดังภาพที่ 31 จากนั้นคลิกบันทึก เมื่อบันทึกข้อมูลแล้วจะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 32 ข้อมูลการ Feedback จะส่งไปยังส่วนของผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะตรวจสอบต่อไป

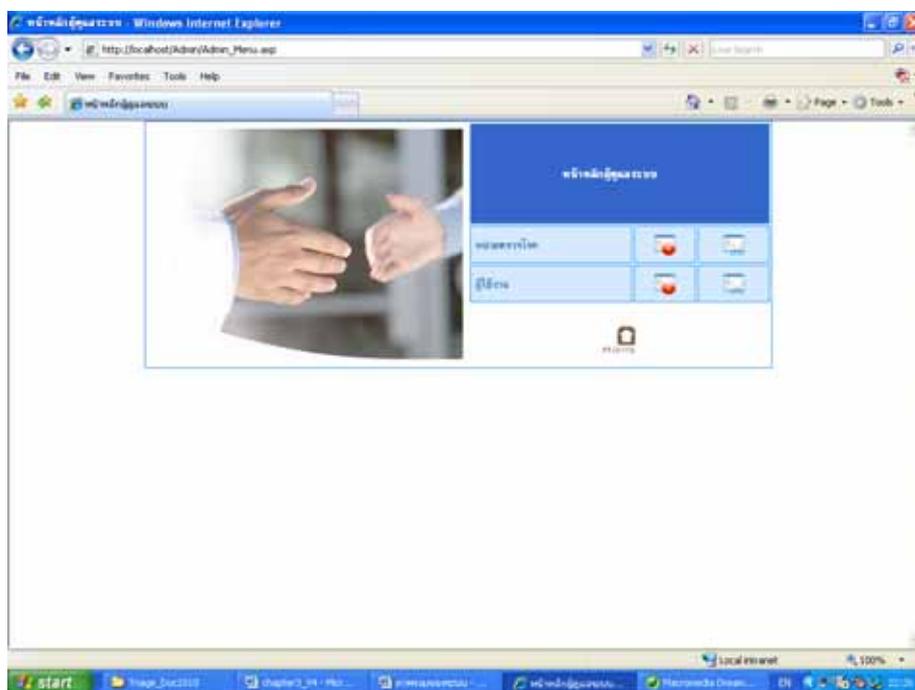


ภาพที่ 31 การกรอกข้อเสนอแนะ

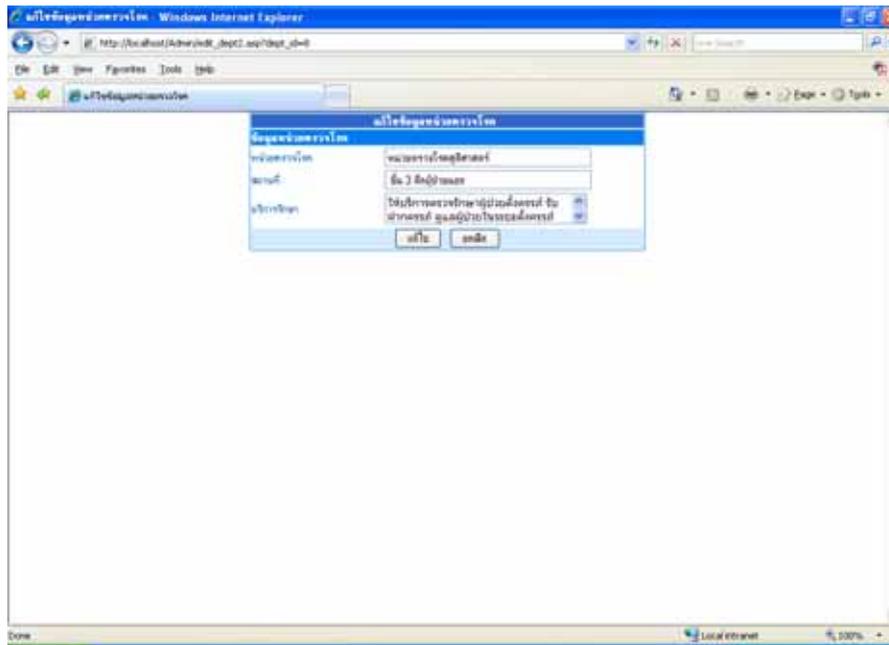


ภาพที่ 32 การบันทึกข้อเสนอแนะ

ในส่วนของหน้าหลักผู้ดูแลระบบ จะประกอบด้วยข้อมูลหน่วยตรวจโรค และผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 33

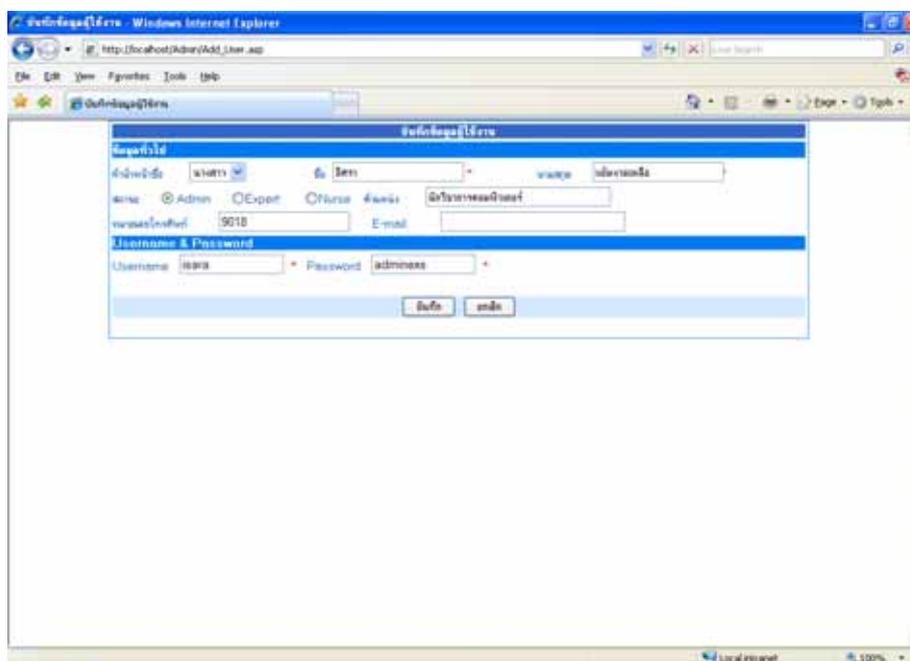


ภาพที่ 33 หน้าหลักผู้ดูแลระบบ



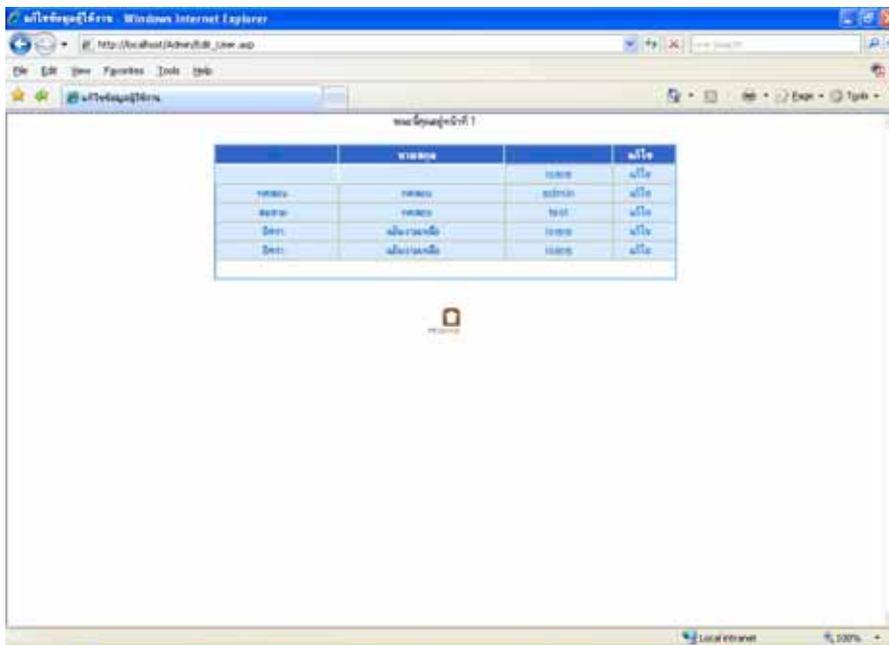
ภาพที่ 36 หน้าจอแก้ไขหน่วยตรวจโรค

เมื่อต้องการเพิ่มผู้ใช้งาน ให้เลือกคลิกเพิ่มผู้ใช้งาน จะแสดงหน้าจอดังภาพที่ 37 เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วคลิก “บันทึก”

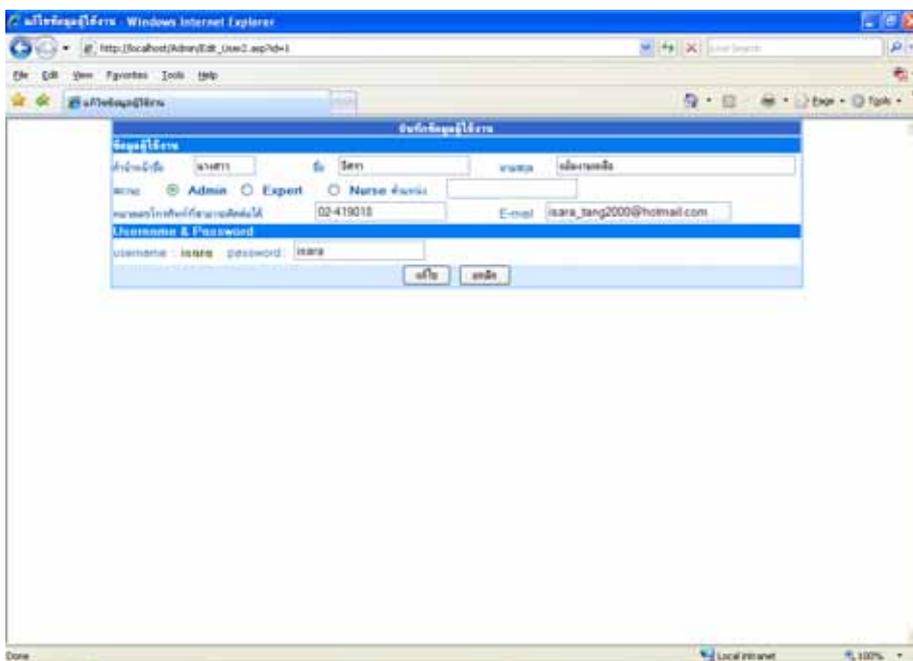


ภาพที่ 37 การบันทึกข้อมูลผู้ใช้งาน

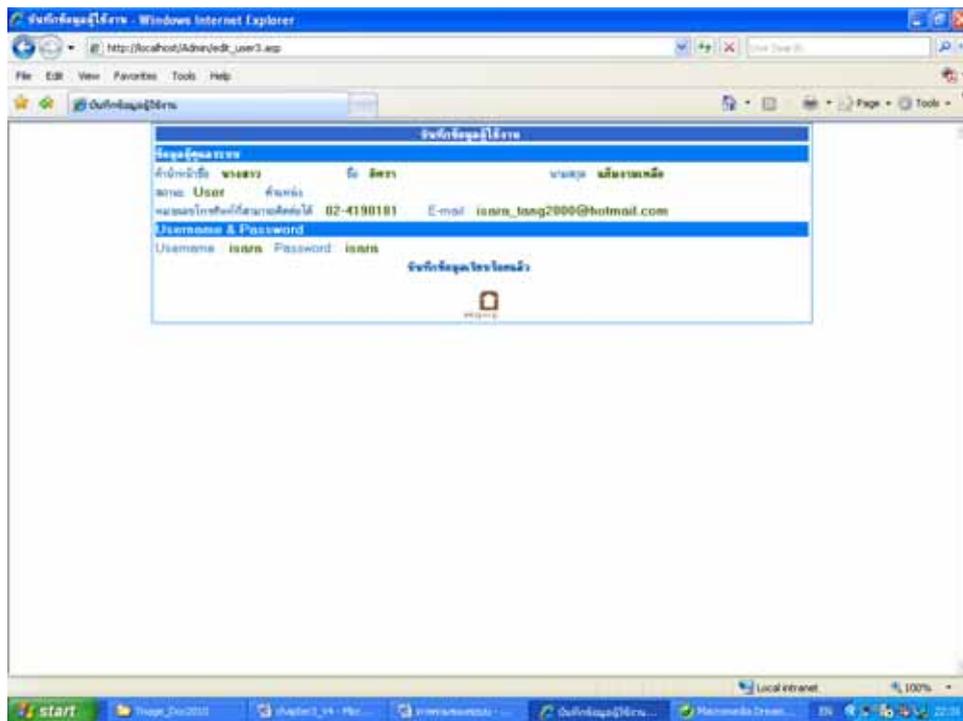
เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน ให้คลิกเมนู “แก้ไข” จะปรากฏรายชื่อผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 38 คลิก “แก้ไข” จะปรากฏหน้าจอรายละเอียดผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 39 เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วคลิกปุ่ม “แก้ไข” จะบันทึกข้อมูลลงระบบตามรายละเอียดที่แสดงในภาพที่ 40



ภาพที่ 38 รายชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการแก้ไข



ภาพที่ 39 การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน



ภาพที่ 40 บันทึกรการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวอิสรา แย้มงามเหลือ
ที่อยู่	1/1 หมู่ 3 ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70190
ที่ทำงาน	งานเวชสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เลขที่ 2 ถนนพรมานนท แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จากสถาบันราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2548	ศึกษาคณะระดับปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2546 – ปัจจุบัน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ งานเวชสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล