



การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับ
แผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2565



**DEVELOPMENT OF PATIENT REFERRAL SYSTEM AND ONLINE CASE
CONSULTATION VIA THE INTERNET FOR RADIOLOGY: A CASE
STUDY OF DEPARTMENT OF RADIOLOGY, FACULTY OF
MEDICINE SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY**

BY

PARIWAT IMURA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
IN BIOMEDICAL ENGINEERING
COLLEGE OF BIOMEDICAL ENGINEERING**

GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2022

วิทยานิพนธ์ เรื่อง

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
สำหรับแผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

โดย
ปรีวิฒ อิ่มอูระ

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2565

รศ.ดร.ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์
ประธานกรรมการสอบ

รศ.นันทชัย ทองแป้น
กรรมการ

ผศ.ดร.ศนิ บุญญกุล
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ณัฐพล ถนงค์ช่างแสง
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ์ สุขสาตร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
7 ตุลาคม 2565

Thesis entitled

**DEVELOPMENT OF PATIENT REFERRAL SYSTEM AND ONLINE CASE
CONSULTATION VIA THE INTERNET FOR RADIOLOGY: A CASE
STUDY OF DEPARTMENT OF RADIOLOGY, FACULTY OF
MEDICINE SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY**

by

PARIWAT IMURA

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Engineering in Biomedical Engineering

Rangsit University
Academic Year 2022

Assoc.Prof. Chuchart Pintavirooj, Ph.D.
Examination Committee Chairperson

Assoc.Prof. Nuntachai Thongpance
Member

Asst.Prof. Sani Boonyagul, Ph.D
Member and Advisor

Asst.Prof. Nuttapol Tanadchangsang, D.Eng.
Member and Co-Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Pl.Off. Vannee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

October 7, 2022

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.ศนิ บุญญกุล อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ณัฐพล ถนงค์ช่างแสง และ อาจารย์ อนุชิต นิรภัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม วิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและแนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ รวมทั้งการตรวจ ตราและแก้ไขเนื้อหาตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบ ขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรม ชีวการแพทย์ วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ในตลอด ระยะเวลาการศึกษา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำสาขาที่คอยช่วยประสานงานเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.นพ.ชัยพฤกษ์ กุสุมาพรรณโณ และ อาจารย์ นพ.พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์ ที่ให้ความไว้วางใจในการเซ็นรับรองและเป็นแรงสนับสนุนให้ข้าพเจ้าสามารถเรียนต่อในระดับ ปริญญาโทจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผศ.นพ.วิจิต ติละสิขร ผศ.พญ.วรรณพร บุรีวงษ์ และ อาจารย์ นพ.พนิตพงศ์ มารุ่งโรจน์ อาจารย์ประจำภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในแผนกรังสีวิทยาทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้แผนก รังสีวิทยา ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพฯ เป็นที่สำหรับอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ขอกราบ ขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณภรรยาและสมาชิกในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจ สนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ด้านจนกระทั่งประสบความสำเร็จได้จนทุกวันนี้

ปรีวัธ อัมธระ
ผู้วิจัย

6304835 : ปรีวัธ อิ่มอรุระ
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบ
 อินเทอร์เน็ตสำหรับแผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา
 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ศนิ บุญญกุล
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.ฉัฐพล ถนัดช่วงแสง

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการรับ ส่ง ข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีของผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล และ การปรึกษาเคสกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสำหรับแผนกรังสีใช้วิธีการพิมพ์เอกสาร หรือการถ่ายโอน ข้อมูลลงในแผ่นซีดี แล้วให้ผู้ป่วยหรือญาตินำไปเอง หรือฝากไปกับเจ้าหน้าที่ ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็น วิธีการที่ไม่ได้มาตรฐาน ในเรื่องความครบถ้วน ความปลอดภัยของข้อมูล งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมาย ในการพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนก รังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อการ พัฒนารูปแบบในการส่งต่อผู้ป่วยให้ได้รับการตรวจวินิจฉัยและรักษาด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้ง งานวิจัยนี้ยังช่วยลดปัญหาในเรื่องของข้อมูลผู้ป่วยที่อาจจะมีการสูญหาย หรือเสียหาย เพราะข้อมูล ทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบดิจิทัลและนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ โดยงานวิจัยนี้ได้พัฒนาขึ้นภายใต้ มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลระบบสารสนเทศทางการแพทย์ และ พ.ร.บ.คุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 หลังจากที่ได้ทำการทดสอบระบบโดยจำลองเหตุการณ์จริงจำนวน 20 กรณีศึกษา ผลการทดสอบพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถปฏิบัติงานได้ตามวัตถุประสงค์ และตรง ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งวัดได้จากคะแนนประเมินความพึงพอใจหลังการทดสอบระบบ โดยผู้ใช้งาน ซึ่งได้คะแนนการประเมินอยู่ที่ร้อยละ 95.8 สำหรับแพทย์ และ ร้อยละ 95.5 สำหรับ เจ้าหน้าที่

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 105 หน้า)

คำสำคัญ: การส่งต่อผู้ป่วย ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลดิจิทัล

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

6304835 : Pariwat Imura
 Thesis Title : Development of Patient Referral System and Online Case Consultation
 Via the Internet for Radiology: A Case Study of Department of
 Radiology, Faculty of Medicine Srinakharinwirot University
 Program : Master of Engineering Biomedical Engineering
 Thesis Advisor : Asst.Prof. Sani Boonyagul, Ph.D.
 Thesis Co-Advisor : Asst.Prof. Nuttapol Tanadchangsang, D.Eng.

Abstract

At present, the inter-hospital transfer of the diagnosis and the case consultations of the radiology department is done by having the data printed on the paper or transferred to CDs which will be delivered to the new hospital by the patient, relative, or staff. This method does not meet the standards due to the lack of accuracy and security of the data. This study aims to investigate the patient referral systems and online case consultations of the Department of Radiology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University in order to enhance the effectiveness of the patient referral systems and the case consultations and prevent data loss or damage by storing data online. This study was conducted under the ISO healthcare standards and the Personal Data Protection Act B.E 2562. The system was tested in 20 real cases. The results showed that the developed system could operate well according to the objectives and needs of the users. This was reflected through the satisfactory score of the users which was at 95.8% for doctors and 95.5% for staff.

(Total 105 pages)

Keywords: Patient referral systems, ISO healthcare standard, Patient’s record, Digital data

Student’s Signature Thesis Advisor’s Signature

Thesis Co-Advisor’s Signature.....

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2	
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (HIS: Hospital Information Systems)	5
2.2 ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล (PACS: Picture Archiving and Communication System)	9
2.3 Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)	13
2.4 ลีน (Lean)	13
2.5 ซิกซ์ ซิกม่า (Six Sigma)	14
2.6 แนวคิดในการนำ ลีน ซิกซ์ ซิกม่า (Lean Six Sigma) มาใช้กับระบบดูแลสุขภาพ	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 ความสำคัญของ ลีน ซีกซ์ ซิกม่า (Lean Six Sigma) ต่อระบบการส่งต่อผู้ป่วยในโรงพยาบาล	16
2.8 ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data)	17
2.9 พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (Personal Data Protection Act B.E. 2562 (2019); PDPA)	19
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3	41
ระเบียบวิธีการวิจัย	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
3.2 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย	42
3.3 ขั้นตอนการทดสอบระบบ	61
3.4 แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อใช้ประเมินหลังจากทดสอบระบบ	65
บทที่ 4	70
ผลการวิจัย	
4.1 หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานระบบ	70
4.2 การประเมินผลหลังจากการทดสอบระบบ	84
บทที่ 5	86
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการจัดทำวิจัย	86
5.2 การอภิปรายผลการจัดทำวิจัย	87
5.3 ข้อเสนอแนะ	88
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	91
ภาคผนวก ก ตารางสรุปการรวบรวมข้อมูล	92

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจ	96
ภาคผนวก ค การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ The 17 UTCC National Graduate Research Conference	101
ประวัติผู้วิจัย	105



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 จุดแข็งของ Lean Six Sigma	17
2.2 แสดงข้อมูล DICOM Tags ที่ถูกลบออกระหว่างการถ่ายโอนข้อมูล	25
3.1 แสดงการออกแบบตารางผู้ใช้งาน	55
3.2 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลโรงพยาบาล	56
3.3 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลผู้ป่วย	56
3.4 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลภาพทางการแพทย์	57
3.5 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลการรับ-ส่ง ผู้ป่วย	57
3.6 แสดงหัวข้อสำหรับใช้ประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบระบบ	68
4.1 แสดงผลการประเมินเฉลี่ยหลังการทดสอบการใช้งานระบบจากแพทย์ จำนวน 7 ราย	84
4.2 แสดงผลการประเมินเฉลี่ยหลังการทดสอบการใช้งานระบบจาก เจ้าหน้าที่จำนวน 13 ราย	85

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	แผนผังแสดงกรอบแนวความคิดของงานวิจัย	2
2.1	แสดงรายละเอียดของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล	6
2.2	หลักการทำงานของระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์และรับส่งข้อมูล ในรูปแบบดิจิทัล	9
2.3	ผังงานแสดงรูปแบบของการศึกษาโดยใช้วิธี MRMC บน Cloud PACS	27
2.4	หน้าจอแสดงผลในการศึกษา ข้อมูลที่เก็บรวบรวมสามารถดูได้ทาง ออนไลน์และสามารถคัดลอกและวางลงใบบงาน	29
2.5	หน้าจอแสดงส่วนของผู้ใช้ให้เห็นในการศึกษาวิจัย โดยแสดง คุณลักษณะการถ่ายภาพของรอยโรคแก่ผู้อ่าน ภาพหน้าจอนี้ยังแสดงให้เห็น ถึงความกว้างของหน้าต่างและสามารถปรับได้อย่างอิสระ	30
2.6	ระดับของบริการด้านสุขภาพในซาอุดีอาระเบีย	32
2.7	แผนภาพแสดงการประมวลผลค่าของส่งต่อผู้ป่วย	33
2.8	การวิเคราะห์ที่ก้างปลาของสาเหตุของการตอบสนองของแพทย์ล่าช้าต่อ การส่งต่อ	36
2.9	การวิเคราะห์แผนภาพพาเรโตสำหรับแพทย์ที่ล่าช้า	36
2.10	แผนผังสายธารของระบบส่งต่อในปัจจุบัน	37
2.11	แผนผังสายธารของระบบส่งต่อที่แนะนำหลังการจัดซื้อบภพร้อม	38
3.1	แสดงแผนผังการทำงานของระบบที่ทำการออกแบบ	43
3.2	การกำหนดเอนทิตี(Entity)ของฐานข้อมูลระบบรับ ส่ง ผู้ป่วย	45
3.3	การกำหนดแอตทริบิวต์แอททริบิว (Attribute) ของแต่ละเอนทิตี	45
3.4	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาล	46
3.5	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลการรับ-ส่ง ผู้ป่วย	46
3.6	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาลกับเอนทิตีข้อมูลการรับ-ส่ง ผู้ป่วย	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.7	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลภาพทางการแพทย์	47
3.8	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ใช้งานระบบกับเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาล	47
3.9	ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลการรับ - ส่งผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	48
3.10	แผนภาพบริบท	48
3.11	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ผู้ใช้งานระบบ	49
3.12	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ชื่อโรงพยาบาล	50
3.13	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลผู้ป่วย	51
3.14	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลภาพทางการแพทย์	52
3.15	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย	53
3.16	แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 2	54
3.17	แผนภาพแสดงการทำงานของระบบ	55
3.18	ออกแบบหน้าจอที่ใช้เข้าสู่ระบบ	59
3.19	ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ	59
3.20	ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน	60
3.21	ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์แพทย์	60
3.22	แสดงขั้นตอนการพัฒนาการพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ	61
3.23	หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ	62
3.24	หน้าแรกสำหรับเจ้าหน้าที่	62
3.25	หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ป่วย	63
3.26	หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย	63
3.27	หน้าจอสำหรับข้อมูลภาพทางการแพทย์	64
3.28	หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลภาพทางการแพทย์	64

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.29	หน้าจอลำดับข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย	65
3.30	หน้าจอลำดับเลือกผู้ป่วยมาทำรายการ	65
3.31	หน้าจอกรอกรายละเอียดการส่งต่อผู้ป่วย	66
3.32	หน้าจอลำดับแพทย์ผู้ส่งเช็คข้อมูลผู้ป่วย	66
3.33	หน้าจอลำดับยืนยันการส่งผู้ป่วย	67
3.34	หน้าจอลำดับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลปลายทางเช็คข้อมูลผู้ป่วย	67
3.35	หน้าจอลำดับแพทย์โรงพยาบาลปลายทางเช็คข้อมูล	67
3.36	หน้าจอลำดับยืนยันการรับผู้ป่วย	68
4.1	หน้าจอเข้าสู่ระบบ	71
4.2	หน้าจอเข้าสู่ระบบสำเร็จ	72
4.3	หน้าจอเมื่อเลือกเมนูข้อมูลผู้ป่วย	72
4.4	หน้าจอลำดับลงทะเบียนผู้ป่วย	72
4.5	หน้าจอรายละเอียดภาพทางการแพทย์	73
4.6	หน้าจอลำดับกรอกรายละเอียดเพื่อเพิ่มภาพทางการแพทย์	73
4.7	หน้าจอรายการส่งผู้ป่วย	74
4.8	หน้าจอเลือกผู้ป่วยที่ต้องการทำรายการ	74
4.9	หน้าจอกรอกรายละเอียดเพื่อส่งตัวผู้ป่วย	75
4.10	หน้าจอลำดับดูรายละเอียดการรับผู้ป่วย	75
4.11	หน้าจอลำดับข้อมูลผู้ใช้งาน	76
4.12	หน้าจอลำดับเข้าสู่ระบบ	76
4.13	หน้าจอเข้าสู่ระบบสำเร็จ	77
4.14	หน้าจอลำดับดูข้อมูลผู้ป่วยที่จะส่งต่อ	77
4.15	หน้าจอลำดับยืนยันการส่งตัวผู้ป่วย	77
4.16	หน้าจอลำดับดูข้อมูลผู้ป่วยที่ถูกส่งเข้ามา	77

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.17	หน้าจอสำหรับยืนยันการรับผู้ป่วย	77
4.18	หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดผู้ป่วย	78
4.19	หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดภาพทางรังสี	78
4.20	หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดการรับ ส่ง ผู้ป่วย	79
4.21	หน้าจอสำหรับดูและแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน	79
4.22	หน้าจอสำหรับคุณภาพทางการแพทย์ของผู้ป่วยที่ถูกส่งเข้ามา	80
4.23	หน้าจอสำหรับคุณภาพทางการแพทย์ของผู้ป่วยที่รับเข้ามา	80
4.24	หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ	81
4.25	หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้ว	81
4.26	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลผู้ป่วย	82
4.27	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลภาพทางการแพทย์	82
4.28	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลโรงพยาบาล	82
4.29	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	83
4.30	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลการส่งตัวผู้ป่วย	83
4.31	หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลการรับผู้ป่วย	83
4.32	แสดงกราฟการประเมินการทดสอบระบบของแพทย์	84
4.33	แสดงกราฟการประเมินการทดสอบระบบของเจ้าหน้าที่	85

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนกรังสีวิทยา ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เปิดให้บริการในการตรวจวินิจฉัยทางรังสีและรังสีร่วมรักษากับผู้ป่วยทั่วไป และผู้ป่วยที่เป็นโรคเฉพาะทางด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวินิจฉัยที่มีความพร้อม อีกทั้งยังมีบุคลากรทางรังสี อาทิเช่น รังสีแพทย์ นักรังสีการแพทย์ พยาบาล ที่มีความเชี่ยวชาญ ทำให้สามารถรองรับผู้ป่วยเฉพาะทางได้มากขึ้น อีกทั้งยังมีการส่งต่อผู้ป่วยเฉพาะทางจากโรงพยาบาลในพื้นที่ใกล้เคียง หรือโรงพยาบาลอื่น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและได้รับการรักษาจากผู้เชี่ยวชาญ ในขณะเดียวกันทางโรงพยาบาลเองนั้นก็ได้มีการส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลอื่น ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งในด้านบุคลากร และเครื่องมือที่มีความพร้อมมากกว่าอย่างเช่น การส่งต่อผู้ป่วยมะเร็งไปยังโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยวชิราลงกรณ รัชบุรี เพื่อการรักษาด้วยวิธีฉายรังสีและการบำบัดด้วยเคมีรังสี (Chemotherapy) เป็นต้น หรือ ผู้ป่วยที่ไปรับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีจากสถานพยาบาลอื่น และต้องการนำผลวินิจฉัยและภาพทางการแพทย์มาเพื่อเข้ารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาล

ปัจจุบันการส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลอื่น หรือการปรึกษาเคสจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทั้งใน และนอกเวลาราชการ ในกรณีที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญไม่ได้อยู่ในพื้นที่ สำหรับแผนกรังสีวิทยาและศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เองก็ตามได้ใช้วิธีการต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน แต่วิธีการเหล่านี้เป็นวิธีการที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามระเบียบของกระทรวงสาธารณสุขเช่น การส่งข้อมูลผู้ป่วยผ่าน โซเชียลเน็ตเวิร์ค (Social Network) ต่างๆ หรือการเขียนเอกสารแนบไปกับเจ้าหน้าที่ ที่ไปส่งผู้ป่วย หรือการนำกล้องโทรศัพท์มาบันทึกภาพทางการแพทย์ทั้งในรูปแบบภาพนิ่ง หรือวิดีโอ เพื่อการปรึกษาเคส ซึ่งการกระทำเหล่านี้ถือเป็นการเสี่ยงในเรื่องของข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผู้ป่วยที่จำเป็นในการส่งต่ออาจจะตกหล่น สูญหาย ทำให้การวินิจฉัยและวางแผนการรักษาอาจจะเกิดความผิดพลาด และอาจจะทำให้เจ้าหน้าที่ถูกผู้ป่วยดำเนินคดีในเรื่องของการรักษาความลับของผู้ป่วยอีกด้วย

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาเรื่องความครบถ้วน ถูกต้อง ความปลอดภัยในข้อมูลของผู้ป่วย และความปลอดภัยในการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ และความถูกต้องของข้อมูลในการให้คำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ จึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้การส่งต่อผู้ป่วย และการปรึกษาเคส ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นไปตามมาตรฐาน ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบส่งต่อข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยแผนกรังสีวิทยา ภาควิชา รังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบ รับ ส่ง ภาพทางการแพทย์

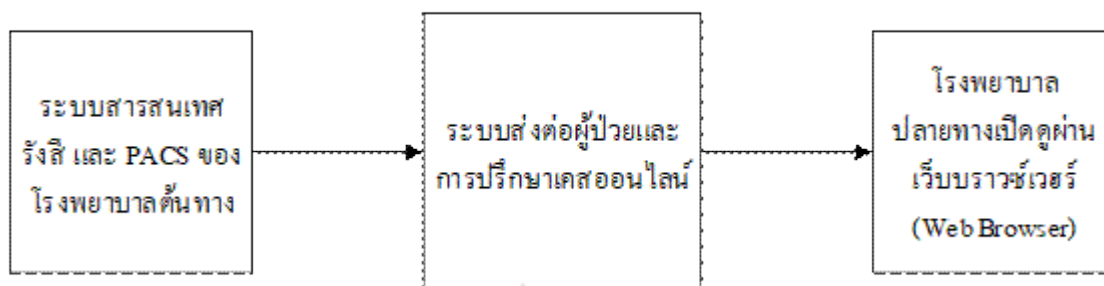
1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบการขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

1.2.4 เพื่อการลดใช้ทรัพยากรและงบประมาณในการสั่งซื้อแผ่น ซีดี และกระดาษ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สามารถส่งต่อข้อมูลการรักษาและภาพทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลได้อย่าง ปลอดภัยและข้อมูลครบถ้วน อำนวยความสะดวกในการใช้ขอคำปรึกษาระหว่างแพทย์กับแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญ

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1.1 แผนผังแสดงกรอบแนวคิดของงานวิจัย

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ระบบส่งต่อข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยแผนกรังสีวิทยา

1.5.2 ระบบ รับ-ส่ง ภาพทางการแพทย์

1.5.3 ระบบการขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

1.5.4 การลดใช้ทรัพยากรและงบประมาณในการสั่งซื้อแผ่น ซีดี และกระดาษ

1.5.5 ระบบทั้งหมดถูกพัฒนาเพื่อใช้งานกับแผนกรังสีวิทยา ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และโรงพยาบาลเครือข่าย

1.6 นิยามศัพท์

HIS (Hospital Information Systems) คือ ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) เข้ามาเป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อให้แพทย์พยาบาล หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง สามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยทั้งจากฐานข้อมูลของ

โรงพยาบาล หรือจากสถานบริการสุขภาพอื่นๆ เพื่อวางแผนการรักษา ประเมินรูปแบบการดูแลผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว

PACS (Picture Archiving and Communication System) คือระบบที่ใช้ในการจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (Medical Images) หรือภาพถ่ายทางรังสี โดยมีการรับส่งข้อมูลภาพในรูปแบบดิจิทัล PACS ใช้การจัดการรับส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการส่งภาพข้อมูลตามมาตรฐาน DICOM

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย National Electrical Manufacturers Association (NEMA) โดยมีจุดประสงค์เพื่อการจัดการภาพทางการแพทย์ เช่น CT scans , MRIs , CR , หรือ Ultrasound และ ภาพทางการแพทย์ อื่นๆ ในบทที่ 10 ของมาตรฐานได้อธิบายถึงรูปแบบของไฟล์(File) ที่ใช้ในการกำหนด ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อภาพจะสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ ในระหว่างเครื่องมือทางการแพทย์ หรือ ซอฟต์แวร์ (Software) ทางทางการแพทย์ ให้สามารถอ่านข้อมูลของคนไข้ ที่มาจากเครื่องมือต่างชนิด หรือต่างบริษัทได้

Data Privacy ความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ซึ่งเกี่ยวข้องกับ วิธีการจัดการข้อมูลหรือ ชิ้นส่วนอย่างไร โดยพิจารณาจากความสำคัญที่สัมพันธ์กัน ตัวอย่างเช่น การไม่ควรแบ่งปันชื่อกับคนแปลกหน้าในกระบวนการแนะนำตัวเอง แต่มีการเก็บข้อมูลอื่นจนกว่าจะมีความคุ้นเคยกับบุคคลอื่นมากขึ้น

บทที่ 2

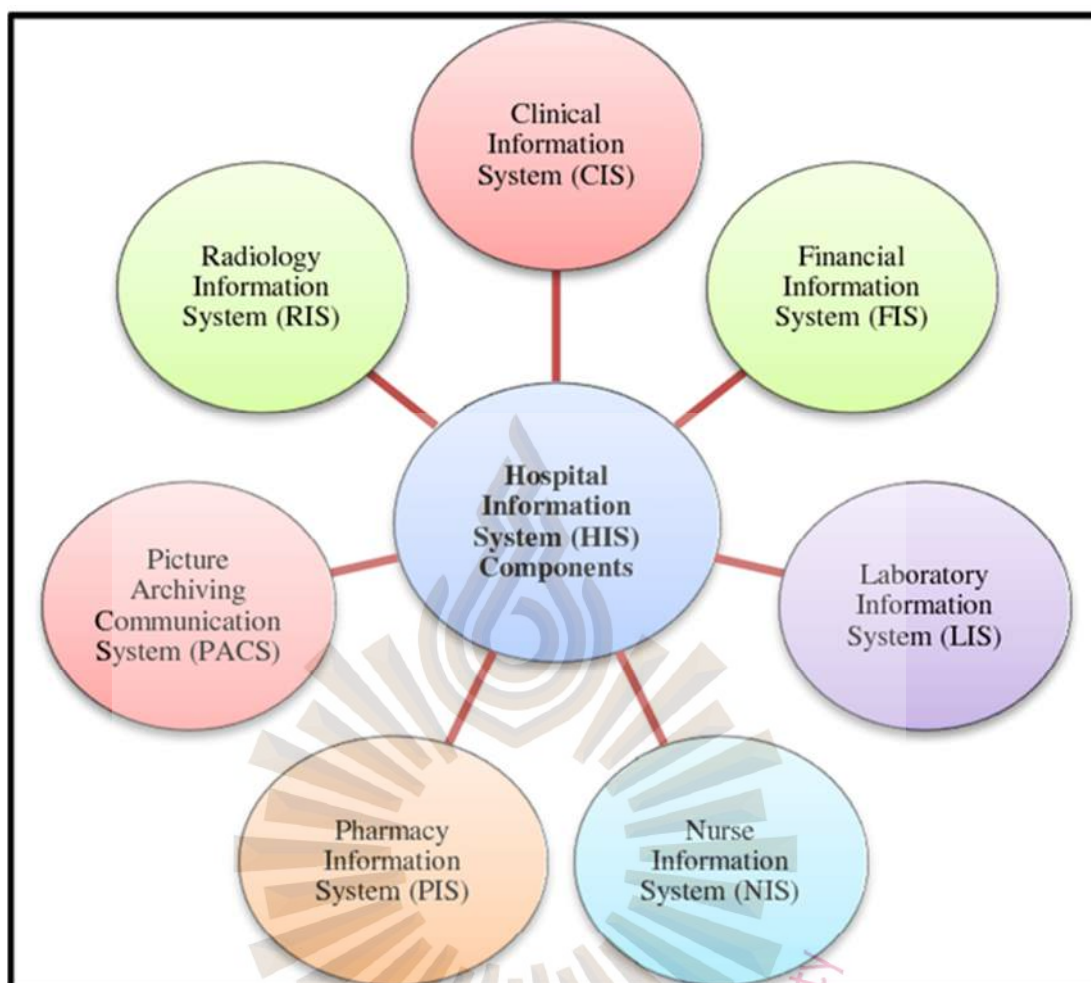
บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Information Systems: HIS)

เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลทางการแพทย์ขนาดใหญ่ เพื่อให้แพทย์ พยาบาล หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง สามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย ทั้งจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล หรือจากสถานบริการสุขภาพอื่นๆ เพื่อวางแผนการรักษา ประเมินรูปแบบการดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วมากขึ้น และรวมไปถึงการใช้ในการดำเนินงานของแต่ละแผนกภายในโรงพยาบาล ให้เกิดระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และประสานงานกันได้อย่างเป็นระบบ

2.1.1 ประโยชน์ของการนำระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาใช้

การบริหารจัดการข้อมูลจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับ การลงบันทึก การจัดเก็บข้อมูล หรือสรุปรายงาน เป็นงานที่ใช้ระยะเวลาในการทำงานที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในองค์กรขนาดใหญ่อย่างโรงพยาบาลที่มีการบันทึกและใช้งานข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งวิธีการบันทึกข้อมูลแบบดั้งเดิมที่เป็นการเขียนข้อมูลลงในแฟ้มผู้ป่วยจะทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาด ของการจัดการข้อมูลเกิดขึ้น รวมไปถึงการทำงานร่วมกันภายในองค์กรก็จะเป็นไปได้ช้าทำให้การใช้ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผลลัพธ์ของการทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ลดระยะเวลาในการทำงานด้านเอกสาร รวมไปถึงการให้บริการกับประชาชนที่มีคุณภาพมากขึ้น สามารถแสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศโรงพยาบาลดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

ที่มา: Ismail & Abdullah, 2013

2.1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล

ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลช่วยในการสรุปข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับโรงพยาบาล เพื่อให้ผู้บริหารได้รับทราบข้อมูลต่างๆ สำหรับใช้วางแผนการพัฒนาวางแผนกลยุทธ์ วางแผนดำเนินการ วางนโยบายในการปรับปรุง พัฒนาหน่วยงาน และองค์กรต่อไปในอนาคตได้ โดยองค์ประกอบของระบบ HIS แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มงานใหญ่ ซึ่งได้แก่

2.1.2.1 ด้านการรักษาพยาบาลช่วยอำนวยความสะดวกทั้งกับผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ ในการเชื่อมโยงข้อมูลของผู้ป่วยแต่ละคนจากแต่ละแผนกที่ผู้ป่วยเกี่ยวข้องหรือต้อง

ใช้บริการ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ให้ปฏิบัติงานได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น ประกอบด้วย

- 1) ระบบงานเวชระเบียนและสถิติ
- 2) ระบบงานผู้ป่วยนอก
- 3) ระบบงานผู้ป่วยใน
- 4) ระบบงานเภสัชกรรม
- 5) ระบบงานพยาธิวิทยา/ ระบบงานชันสูตร
- 6) ระบบรังสีวิทยา ระบบงานห้องผ่าตัดและวิสัญญี
- 7) ระบบงานประกันภัยสุขภาพและประกันสังคม
- 8) ระบบงานหน่วยจ่ายกลาง
- 9) ระบบงานธนาคาร โลหิต
- 10) ระบบงานการเงินผู้ป่วย
- 11) ระบบงานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล
- 12) ระบบงานหน่วยขนย้ายผู้ป่วย

ความเกี่ยวข้องกันของข้อมูลผู้ป่วยในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลสำหรับงานบริการผู้ป่วยที่เกี่ยวกับ เวชระเบียน และข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ซึ่งข้อมูลบางประเภทผู้ป่วยจะมีสิทธิ์ในการเข้าถึงได้ และจะมีการทำงานที่สอดคล้องกันไป ประกอบไปด้วย

ระบบระเบียบสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Health Records: EHR) ที่นอกจากการบันทึกประวัติผู้ป่วยแล้ว ยังรวมถึงบันทึกการดูแลรักษา ผลตรวจ และยังคงครอบคลุมไปถึงข้อมูลสุขภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ด้วย โดยเมื่อต้องการใช้ข้อมูลเพื่อรับบริการด้านการดูแลรักษา ระบบนี้จะทำการดึงข้อมูลของผู้ป่วยทั้งจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาล หรือจากสถานที่ให้บริการด้านสุขภาพจากที่อื่นมาใช้ได้ จึงช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถรับรู้ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย และให้การรักษาที่ถูกต้องได้

เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Medical Record: EMR) เป็นการจัดเก็บข้อมูลประวัติการรักษาผู้ป่วยของโรงพยาบาลหรือสาธารณสุขแต่ละแห่งในรูปแบบของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยข้อมูลนี้จะใช้ในการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนระหว่างสถานพยาบาล เพื่อประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยเท่านั้น ข้อดีของการบันทึกข้อมูลแบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์จะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลทางการแพทย์เป็นอย่างมากที่จะสามารถนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาใช้จริงกับผู้ป่วยรวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ได้

ข้อมูลสุขภาพผู้ป่วยแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Personal Health Record: PHR) ประกอบไปด้วย ข้อมูลผู้ป่วย บุคคลอ้างอิง การแพทย์ การส่งต่อ การเข้ามารับการรักษา การวินิจฉัยโรค อาการเจ็บป่วย ทำหัตถการและผ่าตัด ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลตรวจจากภาพถ่ายทางการแพทย์ ยาและเวชภัณฑ์ ผู้ให้บริการ การทำนายโดยเป็นข้อมูล que ผู้ป่วยสามารถเข้าถึง ควบคุม จัดการได้ด้วยตัวเอง ที่อาจจะมาจากระบบระเบียบสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ของทางโรงพยาบาล การบันทึกของผู้ป่วยเอง หรือได้รับจากแหล่งอื่นมาก็ได้

2.1.2.2 ระบบโรงพยาบาลด้านการบริหารและวิชาการเป็นระบบสารสนเทศที่มีความสำคัญในการใช้ข้อมูลมาช่วยในการบริหาร โรงพยาบาล ด้วยการสรุปข้อมูลในแต่ละด้านของทางโรงพยาบาล เช่น

- 1) ข้อมูลบุคลากร
- 2) การจัดอัตรากำลัง
- 3) ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของเจ้าหน้าที่
- 4) อัตราเงินเดือน
- 5) คลังยา
- 6) คลังจ่ายวัสดุอุปกรณ์กลาง
- 7) จำนวนผู้มาใช้บริการ
- 8) รายรับ รายจ่าย

จากนั้นผู้บริหารจะสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปประกอบในการตัดสินใจ วางแผนกลยุทธ์ วางแผนดำเนินงานต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย ระบบงานธุรการ ระบบงานพัสดุ ครุภัณฑ์ ระบบงานบัญชีและการเงิน ระบบงานประชาสัมพันธ์ รวมไปถึงระบบงานทางการศึกษาของแพทย์และพยาบาลให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

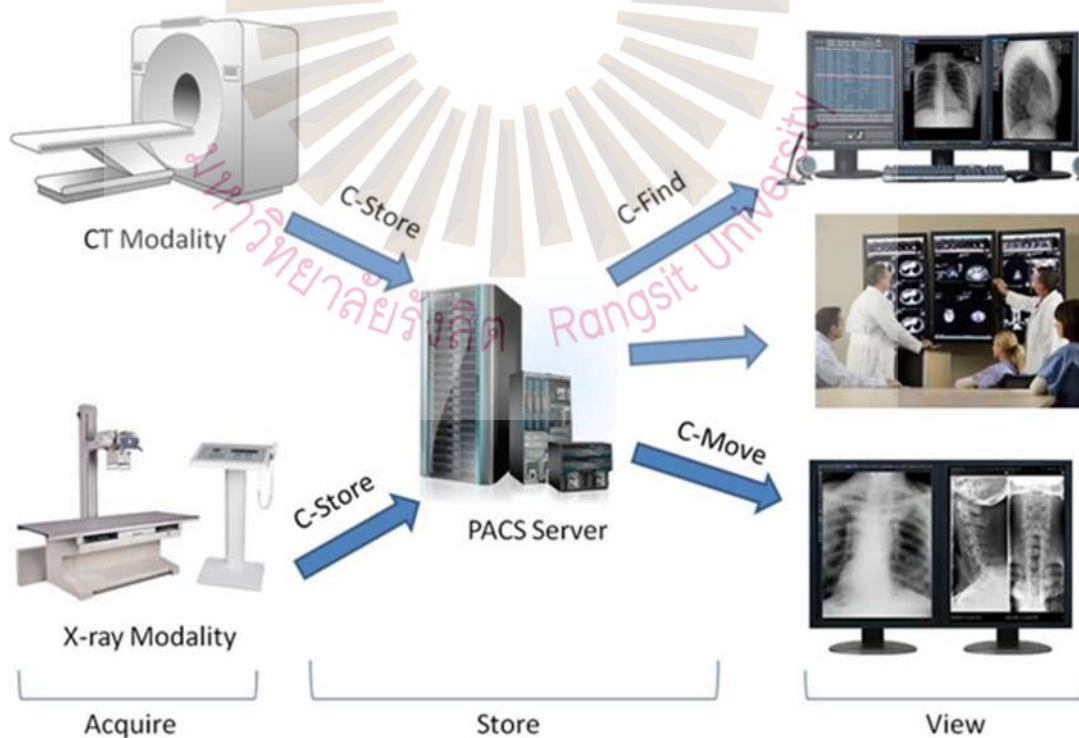
2.1.2.3 ระบบโรงพยาบาลด้านวิศวกรรมกรรมแพทย์เป็นระบบงานด้านการบริหารจัดการเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีความพร้อมใช้งานอยู่เสมอ ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) ระบบงานซ่อมบำรุง
- 2) ระบบงานบำรุงรักษา
- 3) ระบบงานสอบเทียบ
- 4) ระบบงานการคัดกรองเทคโนโลยีทางการแพทย์
- 5) ระบบงานการประเมินอายุการใช้งาน และการยกเลิกการใช้งานเครื่องมือแพทย์

กล่าวโดยสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการบริหารจัดการโรงพยาบาลด้วยข้อมูลอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้บริหารได้นำข้อมูลทั้งหมดไปประกอบในการตัดสินใจ วางแผนกลยุทธ์ และจัดเตรียมทรัพยากร เครื่องมือให้พร้อมอยู่เสมอ อีกทั้งยังช่วยให้เจ้าหน้าที่ในแต่ละแผนกของโรงพยาบาล สามารถสื่อสารข้อมูล และเข้าใจทิศทางการทำงานที่ตรงกัน ผ่านระบบเครือข่ายที่ใช้งานร่วมกัน ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานเอกสารเกิดการพัฒนาทั้งด้านบุคลากรและองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา ก็จะได้รับบริการที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลของการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า

2.2 ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล (Picture Archiving and Communication System: PACS)

ใช้การจัดการรับส่งข้อมูล ผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการส่งภาพข้อมูลตามมาตรฐาน DICOM โดยสามารถแสดงหลักการทำงานได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์และรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล

ที่มา: Ma & Sartipi, 2014

2.2.1 หลักการทำงานของระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล

ในแผนกรังสีวิทยาสามารถทำการรับข้อมูลต่างๆ โดยทำการเชื่อมต่อข้อมูลภาพที่เกิดจากเครื่องมือทางรังสีวิทยาโดยผ่านมาตรฐานภาพ DICOM ดังนี้

2.2.1.1 Spiral Computed Tomography เป็นเครื่องตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระบบใหม่

2.2.1.2 Digital Subtraction Imaging เป็นเครื่องตรวจเอกซเรย์ร่วมกับสารทึบรังสี เช่น การตรวจกระเพาะอาหาร

2.2.1.3 Color Doppler Ultrasound เป็นเครื่องตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงระบบใหม่ สามารถตรวจพยาธิสภาพของหลอดเลือดได้

2.2.1.4 Computed Radiograph (CR System) เป็นการถ่ายเอกซเรย์ทั่วไป แต่ใช้ Imaging Plate แทนฟิล์มแล้วนำเข้าเครื่องอ่านซึ่งจะได้ภาพเป็นภาพดิจิทัลสามารถส่งเข้าจอวินิจฉัยภาพของรังสีแพทย์เพื่อแปลผล และส่งให้แพทย์ผู้ส่งตรวจ ได้พร้อมกัน

ภาพจากเครื่องดังกล่าวทั้งหมดเป็นระบบดิจิทัลซึ่งจะถูกส่งมาเก็บในฐานข้อมูลของระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล และส่งไปยังจุดให้บริการต่างๆ ทั่วโรงพยาบาล ดังนั้นเครื่องที่เป็นระบบดิจิทัลอยู่แล้วและมีมาตรฐาน DICOM ก็จะสามารถเชื่อมต่อเข้าระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลได้ทันที

ในบางกรณีเราจะพบว่าผู้ป่วยต้องการภาพถ่ายทางรังสีไปใช้ในการรักษาต่อที่อื่นซึ่งต้องใช้ภาพที่อยู่ในระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล สามารถที่จะทำการ พิมพ์ภาพถ่ายทางรังสีออกมาได้ โดยใช้เครื่องพิมพ์ภาพถ่ายทางรังสีโดยเฉพาะซึ่งต่อเชื่อมโยงกับระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล ที่ใช้สำหรับพิมพ์ภาพถ่าย ทางรังสีลงในฟิล์มชนิดพิเศษได้ นอกจากนี้ผู้ป่วยยังสามารถขอรับภาพถ่ายทางรังสี ในรูปแบบของแผ่นคอมแพคดิสก์แทนแผ่นฟิล์มเพื่อนำไปทำการรักษา ต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องถือฟิล์ม จำนวนมากอีกต่อไป

2.2.2 ประโยชน์ของระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในทางการแพทย์เป็นอย่างมาก ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลเป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางการแพทย์อย่างหนึ่ง ที่พัฒนามาเพื่อใช้กับแผนกรังสีวิทยาโดยตรงเนื่องจากภาพถ่ายทางรังสีมีความจำเป็นในการช่วยวิเคราะห์โรคและรักษาผู้ป่วย จะช่วยให้แพทย์ได้รับภาพถ่ายทางรังสีและผลวิเคราะห์จากรังสีแพทย์อย่างรวดเร็วทำให้แพทย์วินิจฉัยโรคและให้การรักษาผู้ป่วยได้เร็วมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะผู้ป่วยหนัก นอกจากนี้ปัญหาการจัดเก็บ ในสมัยก่อนนั้นการเอ็กซเรย์เพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีนั้นมีขั้นตอนเยอะมากกว่าจะได้ภาพมาทำให้การรายงานผลหรือการจัดเก็บและค้นหาภาพมีความล่าช้า ในบางครั้งเราอาจจะพบว่ามี การสูญหายของภาพถ่ายทางรังสี ซึ่งมีความจำเป็น ในการใช้เปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงของโรค และการให้ การรักษาต่อเนื่อง ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลมีการจัดเก็บข้อมูล ไว้ในคอมพิวเตอร์ซึ่งมีระบบเก็บข้อมูลสำรอง จึงสามารถช่วย แก้ปัญหานี้ได้

2.2.3 ข้อดีของการเปลี่ยนมาใช้ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสี และการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล

2.2.3.1 ผลดีต่อกระบวนการรักษาพยาบาล

- 1) ลดเวลาในการตรวจ และรอคอยผลการเอกซเรย์ เนื่องจากการล้างฟิล์ม และการค้นหาฟิล์มเก่า
- 2) ได้รับการวินิจฉัยโรค และได้รับการรักษาพยาบาลเร็วขึ้น
- 3) เนื่องจากสามารถเรียกข้อมูลเก่าที่เก็บไว้ในระบบ ได้ตลอด เวลาทำให้แพทย์สามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง ของโรคได้ตลอดเวลาซึ่งจะช่วยให้การวินิจฉัยแม่นยำยิ่งขึ้น และช่วยในการวางแผนการรักษาอย่างต่อเนื่อง
- 4) ลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์จะได้รับเนื่องจากการถ่ายภาพฟิล์มซ้ำ ที่เกิดจากการตั้งค่าเทคนิค ไม่เหมาะสมกับผู้ป่วย

2.2.3.2 ประหยัดทรัพยากรและ รักษาสิ่งแวดล้อม

- 1) ลดอัตราการสูญเสียฟิล์มในการเอกซเรย์ซ้ำ เพราะระบบการถ่ายภาพเอกซเรย์ที่เก็บภาพแบบ Digital ทำให้รังสีแพทย์ สามารถที่จะทำการปรับค่า ความสว่างของภาพได้
- 2) ลดการสูญหายของฟิล์มเอกซเรย์ที่จะเกิดขึ้นในระบบเก่า
- 3) ลดการทำลายสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการล้างฟิล์ม อย่างเช่น น้ำยาล้างฟิล์ม และ น้ำเสียจากเครื่องล้างฟิล์ม
- 4) ลดพื้นที่ในการจัดเก็บฟิล์มเอกซเรย์
- 5) จะไม่มีการเสื่อมสภาพของภาพรังสี เพราะว่าคุณภาพภาพถ่ายทางรังสีจะถูกเก็บในรูปแบบดิจิทัล

2.2.4 อุปสรรคในการเปลี่ยนสู่ระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสี และการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล

- 2.2.4.1 การเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บภาพลงในระบบคอมพิวเตอร์ของแผนกรังสีจะมีผลต่อการทำงานโดยตรงกับบุคลากรส่วนใหญ่ในโรงพยาบาล
- 2.2.4.2 การดูภาพทางคอมพิวเตอร์แทนฟิล์มของแพทย์
- 2.2.4.3 ต้องทำความเข้าใจถึงประโยชน์ให้กับองค์กรได้รับทราบและกำหนดเป็นนโยบาย
- 2.2.4.4 ต้องมีการแนะนำการใช้งานอย่างต่อเนื่อง จนสามารถใช้งานระบบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 2.2.4.5 การเปลี่ยนแปลงมักจะไม่มีความสะดวกในช่วงแรกต้องมีจุดประสานงานร่วมของโรงพยาบาลและผู้ให้บริการเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและระยะยาว
- 2.2.4.6 ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ใน โรงพยาบาลที่จะสามารถรองรับการทำงานของระบบที่จะเข้ามาทำการติดตั้ง
- 2.2.4.7 ความสามารถของระบบเครือข่าย (LAN) ของโรงพยาบาลในการรองรับการส่งผ่านของข้อมูลได้โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาที่ระบบงานของโรงพยาบาลที่มีอยู่เดิม

2.3 มาตรฐานระบบภาพดิจิทัลและการสื่อสารทางการแพทย์ (Digital Imaging and Communications in Medicine: DICOM)

เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย National Electrical Manufacturers Association (NEMA) โดยมีจุดประสงค์เพื่อการเผยแพร่ภาพทางการแพทย์ เช่นภาพจาก เครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิมเมจिंग หรือ เครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัล หรือ อัลตราซาวด์ และ ภาพทางการแพทย์อื่นๆ ในบทที่ 10 ของมาตรฐาน ได้อธิบายถึง รูปแบบของไฟล์ที่ใช้ในการกำหนดให้เป็นมาตรฐาน เดียวกันเพื่อที่ภาพจะสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ ในระหว่าง เครื่องมือทางการแพทย์ หรือ ซอฟต์แวร์ทางการแพทย์ให้สามารถอ่านข้อมูลของผู้ป่วยที่มาจากเครื่องมือต่างชนิด หรือต่างบริษัทได้

ไฟล์ DICOM จะประกอบด้วยข้อมูลในส่วนหัวของไฟล์หรือที่เรียกว่า เฮดเดอร์(Header) โดย เฮดเดอร์จะประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับคนไข้ ชื่อ นามสกุล รูปแบบ ของภาพ จำนวนภาพ ลักษณะของภาพ และอื่นๆ

DICOM เป็นมาตรฐานที่อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เป็นดิจิทัลในรุ่นใหม่ ๆ ต้องสนับสนุนมาตรฐานนี้ หาก เครื่องมือใดที่ไม่มีความจำเป็นที่ต้องเกี่ยวข้องกับระบบจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์หรือภาพถ่ายทางรังสีและการรับส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลก็ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นไดค้อมก็ได้ แต่เพื่อการพัฒนาในอนาคตควรเลือกเครื่องมือทางการแพทย์ให้ เป็น DICOM

2.4 ลีน (Lean)

เป็นแนวทางที่ถูกคิดขึ้นมาโดย Taiichi Ohno ซึ่งเป็นผู้บริหารของ บริษัท TOYOTA เป็นวิธีการที่ระบุและตัดในสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นที่สามารถทำได้โดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและตามด้วยการผลิตเพื่อดึงคุณค่าโดยค้นหาความสมบูรณ์แบบ Taiichi Ohno ใช้ระบบนี้จากข้อเท็จจริงที่ว่ากิจกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากขาดคุณค่าในกระบวนการ ซึ่งนำไปสู่ของเสีย เจ็ดประเภทลีนได้เปิดตัวที่ Toyota ในปี 1950 และกลายเป็นที่รู้จักในฝั่งตะวันตกในช่วงทศวรรษ 1980 บริษัทใหญ่ ๆ มองว่าหลักการแบบลีนเป็นหนึ่งในแนวทางที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ธุรกิจยังคงอยู่ในการแข่งขันตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นทั่วโลก

แนวทางแบบลีนจะเน้นย้ำถึงความสำคัญของการลดต้นทุน โดยกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Net Asset Value; NVA) และใช้เครื่องมือลีนเป็นวิธีรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพ หลักการสำคัญของ การขจัดความสูญเปล่าในกิจการ ให้เหลือเฉพาะคุณค่าที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า (Lean supply chain) คือการสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพสูง ระบบนี้ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้นด้วยระดับความผิดพลาดที่น้อย หลักการสำคัญของวิธีการแบบลีน คือการกำจัดของเสียทุกประเภทในการพัฒนามาตรฐานการผลิตที่สูงขึ้น การผลิตด้วยต้นทุนที่ลดลงในเวลาอันสั้น ดังนั้นแนวคิดหลักของลีน คือการเพิ่มมูลค่าสูงสุดให้กับองค์กรและกำจัดข้อเสีย กล่าวโดยย่อคือ มุ่งหวังที่จะให้บริการลูกค้าด้วยมูลค่าที่มากขึ้นและใช้ทรัพยากรน้อยลง สอดคล้องกับปรัชญาของลีนที่มีพื้นฐานมาจากการกำจัดข้อเสียเจ็ดประเภทต่อไปนี้

- 1) ผลิตมากเกินไป (Overproduction)
- 2) รักษาสินค้าคงคลังส่วนเกินในทุกกระบวนการ (Inventory)
- 3) ทำงานเกินความจำเป็น (Extra Processing Steps)
- 4) กิจกรรมที่ไม่จำเป็นหรือทำไปแล้วเสียเปล่า (Motion)
- 5) การซ่อมแซมและแก้ไข (Defects)
- 6) รอข้อมูลและการอนุมัติการใช้เครื่องมือ (Waiting)
- 7) การเสียแรงเปล่าในการขนส่งและเสียพื้นที่จัดเก็บ (Transportation)

2.5 ซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma)

แนวคิดของทฤษฎี ซิกซ์ ซิกมาคือการนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและการจัดซื้ออุปกรณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับองค์กร ซิกซ์ ซิกมาได้รับความนิยมนอย่างรวดเร็วเนื่องจากช่วยในการประหยัดต้นทุนและมีประสิทธิภาพที่ยอดเยี่ยม Bob Galvin ซีอีโอของ Motorola เป็นคนแรกที่เปิดตัว ซิกซ์ ซิกมาในปี 1987 ตามคำแนะนำของ Bill Smith ด้วยเหตุนี้ จึงมีการนำมาตรฐานใหม่มาใช้เพื่อบรรลุข้อบกพร่อง ต่อโอกาสหนึ่งล้านครั้ง มาตรฐานใหม่นี้ทำให้มั่นใจได้ว่าท่านจะไม่สูญเปล่าและยังคงผลิตผลได้ ส่งผลให้บริษัทประหยัดเงินไปได้หลายพันล้านเหรียญ ตั้งแต่นั้นมา บริษัทอื่นๆ ทั่วโลกก็ใช้แนวทางเดียวกันนี้ แนวทางที่มีประสิทธิภาพและบำรุงรักษาได้ดังกล่าวในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและการบรรลุเป้าหมายในระยะยาวช่วยลดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย และปรับปรุงการเพิ่มรายได้

เทคนิคการปรับปรุง ซิกซ์ ซิกม่าเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปภายใต้ตัวย่อ ดีเอ็มเอไอซี (DMAIC) ซึ่งย่อมาจากกระบวนการต่อไปนี้

2.5.1 ข้อกำหนด (Define) อะไรสำคัญที่สุดสำหรับธุรกิจ ซึ่งรวมถึงการกำหนดว่าปัญหา คืออะไร รวมถึงความต้องการและความต้องการของลูกค้า ที่จำเป็นต้องสำรวจเพื่อกำหนดข้อกำหนด สำหรับการปรับปรุง

2.5.2 การประเมิน (Measure) เราก้าวหน้ากับกระบวนการปัจจุบันอย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับ การประเมินกระบวนการที่จะนำไปใช้ – ต้องรวบรวมข้อมูลแล้วเปรียบเทียบกับสถานะที่ คาดการณ์ไว้

2.5.3 วิเคราะห์ (Analyze) ระบุสิ่งที่อาจผิดพลาดกับกระบวนการปัจจุบัน ซึ่งรวมถึงการ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิจารณาว่าสาเหตุหลักของปัญหาคืออะไร

2.5.4 ปรับปรุง (Improve) สิ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการได้ การเริ่มต้น การระดมสมองเพื่อพัฒนาแนวคิดในการแก้ปัญหาและระบุรูปแบบต่างๆ ในกระบวนการ นั้น ผลลัพธ์ ณ จุดนี้จะถูกวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่าปัญหาได้รับการแก้ไขแล้วหรือไม่ จำเป็นต้อง แก้ไขเพิ่มเติมหากปัญหายังคงมีอยู่

2.5.5 ควบคุม (Control) จะรับประกันประสิทธิภาพได้อย่างไรเพื่อให้มีการปรับปรุงอยู่ ตลอดเวลา ซึ่งหมายความว่าควรรักษาความถี่ขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิด หรือไม่ต้องการเกิดขึ้น กระบวนการควรทำงานในระดับประสิทธิภาพที่ต้องการเพื่อให้แน่ใจว่า ปัญหาจะไม่เกิดขึ้น

ดีเอ็มเอไอซีเป็นกระบวนการวิธีการปรับปรุงที่ช่วยระบุปัญหาได้อย่างแม่นยำและทำให้ ขอบเขตและวัตถุประสงค์ชัดเจนมาก จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อตรวจสอบ สาเหตุของปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม หลังจากนั้นจะมีระบบควบคุมไม่ให้เกิดปัญหา เกิดขึ้นอีก

2.6 แนวคิดในการนำ ลีน ซิกซ์ ซิกม่า (Lean Six Sigma) มาใช้กับระบบดูแลสุขภาพ

กล่าวคือ สามารถนำไปใช้ในการดูแลสุขภาพและการทำความเข้าใจการเดินทางของผู้ป่วย เป็นขั้นตอนหลักขั้นพื้นฐานในการรักษา โดยมีการแนะนำว่าแนวคิดแบบลีนที่พัฒนาขึ้นในด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรมและนำไปใช้ได้สำเร็จก็สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าและมีประสิทธิภาพมากกว่าคู่แข่ง จึงมีความสำคัญสำหรับระบบการดูแลสุขภาพเพื่อพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้พวกเขาต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเช่นกันนำแนวทางการแข่งขันมาใช้ ในการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย ผลลัพธ์ของ ซิกซ์ ซิกม่า ได้แก่

- 1) พนักงานที่มีความสามารถมากขึ้น
- 2) ลดข้อบกพร่อง
- 3) ลดรอบเวลา
- 4) ลดปริมาณที่คงค้าง
- 5) ประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและต้นทุนที่ลดลง

ความสำเร็จในด้านเหล่านี้ในท้ายที่สุดจะนำไปสู่ความพึงพอใจโดยรวมของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น และความพึงพอใจของพนักงาน ตลอดจนส่วนแบ่งการตลาดที่สูงขึ้นและผลกำไรที่มากขึ้น

2.7 ความสำคัญของ ลีน ซิกซ์ ซิกม่า (Lean Six Sigma) ต่อระบบการส่งต่อผู้ป่วยในโรงพยาบาล

ระบบการส่งต่อในโรงพยาบาลจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างระบบเมโสไซ (Mesosystem) จำนวนมาก และรวมถึงเจ้าหน้าที่ทางคลินิกและที่ไม่ใช่ทางคลินิก บทความที่ตีพิมพ์มีเนื้อหาจำนวนมากที่สนับสนุนแนวคิดที่ว่ามนุษย์คือต้นทุนที่เป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพและการดำเนินการที่ประสบความสำเร็จ ในขณะที่ส่วนใหญ่การศึกษามุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบวัฒนธรรมองค์กรและการปรับปรุงคุณภาพในหลาย ๆ ด้าน โดยชี้แจงว่าแรงจูงใจของแต่ละบุคคล ทัศนคติของพนักงานต่อปัญหาคุณภาพและแนวทางแก้ไข และคุณภาพของทีมเป็นปัจจัยตามบริบทที่มีการรายงานบ่อยที่สุด ลีนใช้แนวทางเชิงกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับพนักงานในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการดูแลในโรงพยาบาลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดและความ

ถ้าซ้ำ นอกจากนี้ หากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเข้าใจและใช้ ลีนแบบง่ายๆ ก็สามารถลดข้อผิดพลาดประเภทต่างๆ ได้ ซึ่งเป็นปัญหาทั่วไปในโรงพยาบาล ระบบของโรงพยาบาลส่วนใหญ่การจัดการอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่จัดการโดยเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับความอ่อนไหวของรายการทางการแพทย์ ในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดเก็บและการจัดจำหน่าย เนื่องจากความสำเร็จและคุณภาพของอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพต้องอาศัยความเชี่ยวชาญของมนุษย์เป็นหลัก ดังนั้น ชิکش ชิคม่า จึงมีประโยชน์เช่นกัน เนื่องจากมุ่งเน้นที่การพัฒนาทักษะของมนุษย์ ซึ่งรวมถึงการฝึกอบรมและการสื่อสาร โดยรวมแล้ว หลักฐานแสดงให้เห็นว่า ชิکش ชิคม่าเป็นหนึ่งในกลยุทธ์การประกันคุณภาพในอุดมคติในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ ทั้งแบบ ลีน ชิکش ชิคม่า มีปัจจัยจุดแข็งดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 จุดแข็งของ Lean Six Sigma

	Lean	Six Sigma
Theory	Eliminate waste	Reduce variation
Objective	Deliver value to the customer	Deliver value to the customer
Focus on	Value stream mapping Improvement in waste removal targeting business performance	Variation in process(Problem focused) Reduction in the variation of all input processes, improves system output
Assumptions	Variable tiny improvements make a better analysis system	Existence of the problem
Goal	Increase speed & efficiency	Improve quality with low cost

ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

2.8 ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data)

ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หรือชื่อเล่น เลขประจำตัวประชาชน เลขหนังสือเดินทาง เลขบัตรประกันสังคม เลขใบอนุญาตขับขี่ เลขประจำตัวผู้เสียภาษี เลขบัญชีธนาคาร เลขบัตรเครดิต รวมถึงการเก็บเป็นภาพสำเนาบัตรประชาชนหรือสำเนาบัตรอื่นๆ ที่มีข้อมูลส่วนบุคคลที่กล่าวมาย่อมสามารถใช้ระบุตัวบุคคลได้ จึงถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลด้วย ที่อยู่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เลขโทรศัพท์ ข้อมูลอุปกรณ์หรือเครื่องมือ เช่น หมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เป็นหมายเลขกำหนดตำแหน่งของเครื่องในการ รับ-ส่ง ข้อมูลต่างๆ(IP Address) ตัวเลขเฉพาะในแต่ละอุปกรณ์

เป็นเลขฐานสิบหก 12 หลักที่อยู่ภายในอุปกรณ์ติดตั้งของระบบ (MAC Address) ข้อมูลทางชีวมิติ (Biometric) เช่น รูปภาพใบหน้า ลายนิ้วมือ พินช์เอกซ์เรย์ ข้อมูลสแกนม่านตา ข้อมูลอัตลักษณ์เสียง ข้อมูลพันธุกรรม ข้อมูลระบุทรัพย์สินของบุคคล เช่น ทะเบียนรถยนต์ โฉนดที่ดิน ข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงไปยังข้อมูลข้างต้นได้ เช่น วันเกิดและสถานที่เกิด เชื้อชาติ สัญชาติ น้ำหนัก ส่วนสูง ข้อมูลตำแหน่งที่อยู่ (Location) ข้อมูลการแพทย์ ข้อมูลการศึกษา ข้อมูลทางการเงิน ข้อมูลการจ้างงาน ข้อมูลหมายเลขอ้างอิงที่เก็บไว้ในไมโครฟิล์ม แม้ไม่สามารถระบุไปถึงตัวบุคคลได้ แต่หากใช้ร่วมกับระบบดัชนีข้อมูลอีกระบบหนึ่งก็จะสามารถระบุไปถึงตัวบุคคลได้ ข้อมูลการประเมินผลการทำงานหรือความเห็นของนายจ้างต่อการทำงานของลูกจ้าง ข้อมูลบันทึกต่าง ๆ ที่ใช้ติดตามตรวจสอบกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล เช่น Log File ข้อมูลที่สามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลส่วนบุคคลอื่นในอินเทอร์เน็ต

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลส่วนบุคคลอีกประเภท ที่ พ.ร.บ. ฉบับนี้ให้ความสำคัญและมีบทลงโทษที่รุนแรงด้วยกรณีเกิดการรั่วไหลสู่สาธารณะ คือ ข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อน (Sensitive Personal Data) ได้แก่ ข้อมูล เชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ ความคิดเห็นทางการเมือง ความเชื่อในลัทธิ ศาสนาหรือปรัชญา พฤติกรรมทางเพศ ประวัติอาชญากรรม ข้อมูลสุขภาพ ความพิการ หรือข้อมูลสุขภาพจิต ข้อมูลสภาพแรงงาน ข้อมูลพันธุกรรม ข้อมูลชีวภาพ ข้อมูลอื่นใดซึ่งกระทบต่อเจ้าของข้อมูลในทำนองเดียวกันตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

เหตุที่ข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อน (Sensitive Personal Data) เป็นข้อมูลที่มีบทลงโทษที่รุนแรงกว่าข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป (Personal Data) เพราะหากข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อนมีการรั่วไหลไปสู่สาธารณะแล้ว จะเกิดผลเสียที่ร้ายแรงกับผู้เป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject) ได้มากกว่าข้อมูลส่วนบุคคลอื่นๆ มีผลต่อสิทธิเสรีภาพของบุคคล เช่น สิทธิเสรีภาพในความคิด ความเชื่อทางศาสนา การแสดงออก การชุมนุม สิทธิในชีวิตร่างกาย การอยู่อาศัย การไม่ถูกละเมิดปฏิบัติ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดการแทรกแซงซึ่งสิทธิเสรีภาพและการเลือกปฏิบัติต่อการใช้สิทธิเสรีภาพของบุคคลได้มากกว่าข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลพฤติกรรมทางเพศ เชื้อชาติ ศาสนา ประวัติอาชญากรรม ถ้ารั่วไหลไปแล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาสู่ความเป็นอคติและจะมีผลกระทบต่อชีวิตส่วนบุคคลได้มากกว่าข้อมูลทั่วไปเป็นอย่างมาก

2.9 พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (Personal Data Protection Act B.E. 2562 (2019): PDPA)

เป็นกฎหมายว่าด้วยการให้สิทธิกับเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล สร้างมาตรฐานการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลให้ปลอดภัย และนำไปใช้ให้ถูกวัตถุประสงค์ตามคำยินยอมที่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลอนุญาต โดย พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลได้ประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2562 และปัจจุบันได้ถูกเลื่อนให้มีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 มิถุนายน 2565

โดยทั่วไปเราสามารถแบ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล อ้างอิงตาม พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ได้ 3 ประเภท ได้แก่

- 1) เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject) คือ บุคคลที่ข้อมูลสามารถระบุไปถึงได้
- 2) ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (Data Controller) คือ บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งมีอำนาจหน้าที่ตัดสินใจ เกี่ยวกับการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล
- 3) ผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processor) คือ บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งดำเนินการเกี่ยวกับ การเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ตามคำสั่งหรือในนามของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งนี้บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งดำเนินการดังกล่าวไม่เป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล

ทุกวันนี้ระบบดิจิทัลหรือระบบเครือข่ายออนไลน์กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน มีหลากหลายช่องทางในการติดต่อสื่อสารเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ มีแพลตฟอร์มมากมายให้เลือกใช้ โดยแต่ละช่องทางที่มีการใช้งานก็จะมีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้ก่อนเข้าใช้งาน เช่น ชื่อ นามสกุล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เบอร์โทรศัพท์ ที่อยู่ หรือข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ ตามแต่ที่เจ้าของช่องทางเรียกขอข้อมูล

ในการให้ข้อมูลส่วนบุคคลแก่บุคคลอื่น ควรพิจารณาว่าให้เพราะอะไร ยกตัวอย่างเช่น การสั่งซื้อของออนไลน์ ผู้สั่งซื้อยินยอมในการให้ข้อมูลส่วนบุคคลเช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ในการติดต่อ เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการส่งสินค้า ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่เข้าใจได้และยินยอมที่จะให้ไปเพื่อส่งสินค้า หรือ ข้อมูลส่วนบุคคลที่ให้ต่อบริษัทเพื่อสมัครเข้าทำงาน เป็นต้น

พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ที่มีการบังคับใช้ในประเทศไทย จะมีบทบาทในการคุ้มครองและให้สิทธิที่บุคคลควรมีต่อข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองได้ รวมไปถึงการสร้าง

มาตรฐานของบุคคลหรือนิติบุคคล ในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล รวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ใช้ข้อมูลส่วนบุคคล หรือเพื่อการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลก็ตาม ซึ่งล้วนแล้วเกี่ยวข้องกับ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ฉบับนี้ที่จะต้องปฏิบัติตาม หากผู้ใดหรือองค์กรใดไม่ปฏิบัติตามย่อมมีบทลงโทษตามกฎหมายตามมา ซึ่งบทลงโทษของ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 สำหรับผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามนั้น มีทั้งโทษทางแพ่ง โทษทางอาญา และโทษทางปกครอง

ดังนั้น พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 จึงนับว่าเป็นกฎหมายที่ทุกคนควรทราบและตระหนักรู้ถึงสิทธิในข้อมูลส่วนบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กร บริษัท ห้างร้าน หรือแพลตฟอร์มต่าง ๆ ที่มีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ไม่ว่าจะเป็นลูกค้า ผู้ใช้งาน หรือจะเป็นพนักงานที่ทำงานภายในองค์กรเองก็ตาม องค์กรต่าง ๆ ควรเพื่อเพิ่มมาตรฐานนโยบายการรักษาข้อมูลส่วนบุคคลให้ปลอดภัยและนำไปใช้ให้ถูกวัตถุประสงค์ตามคำยินยอมที่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้ให้ไว้ และที่สำคัญต้องสอดคล้องต่อ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ด้วย ทำให้กระบวนการทำ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ไม่ใช่เรื่องที่จะสามารถดำเนินการภายในระยะเวลาอันสั้น โดยเฉพาะองค์กรขนาดใหญ่ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและมีการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้เป็นจำนวนมาก เพื่อป้องกันปัญหาที่จะอาจตามมาทางด้านกฎหมาย ซึ่งจะมีผลเสียต่อองค์กร หากเกิดมีข้อมูลรั่วไหล หรือนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้อย่างไม่ถูกต้องแล้ว บุคคลหรือองค์กรที่ไม่ได้ดำเนินการตาม พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ไว้ ย่อมเสียหายร้ายแรงกว่าการที่ดำเนินการไว้แล้ว และการรับโทษตามกฎหมายก็อาจเป็นเจ้าของกิจการที่ต้องรับโทษแทนพนักงานเอง จึงนับว่าผู้นำองค์กรก็ควรตระหนักและให้ความใส่ใจต่อการดำเนินการตาม พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562

ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึงบุคคลหรือนิติบุคคล ที่มีส่วนในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล, ใช้ข้อมูลส่วนบุคคล หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล และเมื่อพิจารณาคำจำกัดความแล้วจะเห็นได้ว่า หากมีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้อื่นไว้ ก็ถือว่าผู้นั้นเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ที่จะต้องปฏิบัติตาม พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 ไปด้วยเช่นกัน ซึ่งสิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject Right) สรุปได้ดังต่อไปนี้

1) สิทธิได้รับการแจ้งให้ทราบ การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลจะต้องแจ้ง ให้เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลทราบ ก่อนหรือในขณะที่เก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ยกเว้นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลได้ทราบถึงรายละเอียดนั้นอยู่แล้ว เช่น ไปธนาคารเพื่อจะไปเปิดบัญชี หรือว่าการสมัครใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดการแจ้งให้ทราบ เช่น

เก็บข้อมูลส่วนบุคคลอะไรบ้าง วัตถุประสงค์การเก็บข้อมูล การนำไปใช้หรือส่งต่อไปมีให้ใครบ้าง วิธีเก็บข้อมูลอย่างไร ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ขอบการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิกถอนข้อมูลส่วนบุคคลที่ให้ไป

2) สิทธิขอเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล มีสิทธิขอเข้าถึงและขอรับสำเนาข้อมูลส่วนบุคคล หรือขอให้เปิดเผยถึงการได้มาของข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวที่ตนไม่ได้ให้ความยินยอมได้ โดยสิทธินี้จะต้องไม่ขัดต่อกฎหมายหรือคำสั่งศาล หรือส่งผลกระทบต่ออาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิทธิและเสรีภาพของบุคคลอื่น หากไม่ขัดหรือส่งผลกระทบต่อดังกล่าว เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลจะได้รับสิทธิภายใน 30 วันนับจากวันที่ ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลได้รับคำขอ

3) สิทธิคัดค้านการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล มีสิทธิคัดค้านการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับตนเมื่อใดก็ได้ แต่ต้องไม่ขัดด้วยกฎหมายที่สำคัญยิ่งกว่า หรือขัดต่อสิทธิการเรียกร้องตามกฎหมาย หรือข้อมูลส่วนบุคคลนั้น เป็นไปเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ สถิติ

4) สิทธิขอให้ลบหรือทำลาย กรณีที่ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลได้ทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นข้อมูลที่เปิดเผยมต่อสาธารณะ และผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลถูกขอให้ลบ หรือทำลาย หรือทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลเจ้าของได้ โดยผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล จะต้องผู้รับผิดชอบดำเนินการทั้งในทางเทคโนโลยีและค่าใช้จ่ายเอง

5) สิทธิในการเพิกถอนความยินยอม หากเจ้าของข้อมูลเคยให้ความยินยอมในการใช้ข้อมูลไปแล้ว ต่อมาภายหลังต้องการยกเลิกความยินยอม นั้น ก็สามารถทำเมื่อใดก็ได้ และการยกเลิกความยินยอม นั้นจะต้องทำได้ง่ายเหมือนกับตอนที่เจ้าของข้อมูลให้ความยินยอมด้วย โดยการยกเลิกจะต้องไม่ขัดต่อข้อจำกัดสิทธิในการถอนความยินยอมตามกฎหมาย หรือสัญญาที่ให้ประโยชน์แก่เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้ให้ความยินยอมไปก่อนหน้านี้

6) สิทธิขอให้ระงับการใช้ข้อมูล เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลมีสิทธิขอให้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลระงับการใช้ข้อมูลส่วนบุคคล ไม่ว่าจะในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนใจไม่ต้องการให้ข้อมูลแล้ว หรือเปลี่ยนใจระงับการทำลายข้อมูลเมื่อครบกำหนดที่ต้องทำลาย เพราะมีความจำเป็นต้องนำข้อมูลไปใช้ในทางกฎหมาย หรือการเรียกร้องสิทธิ

7) สิทธิในการขอให้แก้ไขข้อมูลส่วนบุคคล เจ้าของข้อมูลมีสิทธิที่จะขอแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองให้มีความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน และไม่ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดได้ โดยการแก้ไขนั้นจะต้องเป็นไปด้วยความสุจริต และไม่ขัดต่อหลักกฎหมาย

8) สิทธิในการขอให้โอนข้อมูลส่วนบุคคล ในกรณีที่เจ้าของข้อมูลต้องการนำข้อมูลที่เคยให้ไว้กับผู้ควบคุมข้อมูลรายหนึ่งไปใช้กับผู้ควบคุมข้อมูลอีกราย เช่น ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลรายแรกได้จัดทำข้อมูลส่วนบุคคลไปในอยู่ในรูปแบบต่างๆ ที่เข้าถึงได้ด้วยวิธีการอัตโนมัติ เจ้าของข้อมูลสามารถขอให้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดทำข้อมูลนั้น ทำการส่งหรือโอนข้อมูลดังกล่าวให้ได้ หรือจะขอให้ส่งไปยังผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลรายอื่นโดยตรงก็สามารถทำได้ หากไม่ติดขัดทางวิธีการและเทคนิค โดยการใช้สิทธินั้นต้องไม่ขัดต่อกฎหมาย สัญญา หรือละเมิดสิทธิเสรีภาพของบุคคลอื่น

การรวบรวมใช้หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล บุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคล ได้แก่ บริษัท ห้างร้าน มูลนิธิ สมาคม หน่วยงาน องค์กร ร้านค้า หรืออื่นใดก็ตาม หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลไว้ หรือมีการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้ หรือนำไปเปิดเผยไม่ว่าจะวัตถุประสงค์ใดก็ตาม จำเป็นต้องได้รับ คำยินยอม (Consent) จากเจ้าของข้อมูลเสียก่อน เว้นแต่จะเป็นไปตามข้อยกเว้นที่ พ.ร.บ.กำหนดไว้ โดยมีข้อยกเว้นดังต่อไปนี้
ข้อยกเว้นสำหรับข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

- 1) จัดทำเอกสารประวัติศาสตร์ หรือจดหมายเหตุเพื่อประโยชน์สาธารณะ ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษาวิจัยหรือการจัดทำสถิติ
- 2) เพื่อป้องกันหรือระงับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย หรือสุขภาพของบุคคล
- 3) จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามสัญญาเกี่ยวกับเจ้าของข้อมูล เช่น การซื้อขายของออนไลน์ ต้องใช้ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ที่ อีเมล
- 4) จำเป็นเพื่อประโยชน์สาธารณะ และการปฏิบัติหน้าที่ในการใช้อำนาจรัฐ
- 5) จำเป็นเพื่อประโยชน์โดยชอบด้วยกฎหมายของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลหรือของ บุคคลอื่น
- 6) เป็นการปฏิบัติตามกฎหมายของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ส่งข้อมูลพนักงานให้ กรมสรรพากรเรื่องภาษี เป็นต้น

ข้อยกเว้นสำหรับข้อมูลส่วนบุคคลที่อ่อนไหว

- 1) เพื่อป้องกันหรือระงับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย หรือสุขภาพของบุคคล
- 2) การดำเนินกิจกรรมที่ชอบด้วยกฎหมายที่มีการคุ้มครองที่เหมาะสมของ มูลนิธิ สมาคม องค์กรไม่แสวงหากำไร เช่น เรื่องศาสนาหรือความคิดเห็นทางการเมือง ซึ่งจำเป็นต้องเปิดเผยให้ ทราบก่อนเข้าองค์กรนั้น ๆ เป็นต้น

3) เป็นข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะด้วยความยินยอม โดยชัดแจ้งของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล เช่น บุคคลสาธารณะที่มีข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะอยู่แล้วในความยินยอมของเจ้าของข้อมูล

4) เป็นการจำเป็นเพื่อการก่อตั้งสิทธิเรียกร้องตามกฎหมาย การปฏิบัติตามหรือการใช้สิทธิเรียกร้องตามกฎหมาย หรือการยกขึ้นต่อสู้สิทธิเรียกร้องตามกฎหมาย เช่น เก็บลายนิ้วมือของผู้ที่ถูกรุกเพื่อนำไปใช้ในชั้นศาล เป็นต้น

5) เป็นการจำเป็นในการปฏิบัติตามกฎหมายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เกี่ยวกับ เวชศาสตร์ป้องกันหรืออาชีวเวชศาสตร์ เช่น การเก็บข้อมูลสุขภาพของพนักงานซึ่งเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความ องค์กรมักใช้ข้อนี้ในการอ้างสิทธิที่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลนี้ไว้ เป็นต้น ประโยชน์ด้านสาธารณสุข การคุ้มครองแรงงาน การประกันสังคม หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ การศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ สถิติ หรือประโยชน์สาธารณะอื่น ประโยชน์สาธารณะที่สำคัญ

การส่ง หรือ โอนข้อมูลส่วนบุคคลไปยังต่างประเทศ หากผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล ต้องการส่งหรือโอนข้อมูลส่วนบุคคลไปยังต่างประเทศ ต้องตรวจสอบว่าประเทศปลายทางหรือ องค์กรระหว่างประเทศที่รับข้อมูลส่วนบุคคลนั้น มีมาตรฐานการคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลที่ เพียงพอหรือไม่ ยกเว้นว่าจะเป็นไปเพื่อเป็นไปตามกฎหมาย ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล ส่วนบุคคล จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามสัญญา ป้องกันอันตรายที่จะเกิดต่อเจ้าของข้อมูลที่ไม่สามารถให้ ยินยอมในขณะนั้นได้ หรือเพื่อการดำเนินการกิจเพื่อประโยชน์สาธารณะที่สำคัญ

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 การควรรวมระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์แบบไม่มี ข้อมูลผู้ป่วยเข้ากับแบบฟอร์มที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรังสีวิทยา (Integration of a Zero-footprint Cloud-based Picture Archiving and Communication System with Customizable Forms for Radiology Research and Education)

วัตถุประสงค์ของ Jason Hostetter และคณะ (Hostetter, Khanna & Mandell, 2018) คือการพัฒนา ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์แบบไม่มีข้อมูลผู้ป่วย (Cloud PACS of a Zero - Footprint) และการเปิดภาพทางการแพทย์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา ค้นคว้าและการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัย คือ โปรแกรมเปิดภาพทางการแพทย์ (PACS Viewer) ที่สามารถเปิดได้บนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) สามารถใช้ได้ทั้งใน คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop) หรือ อุปกรณ์พกพาอื่น ๆ (Mobile Device) ที่มีเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) รองรับการใช้งานส่วนเสริมของ HTML5 Canvas เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา ค้นคว้าและการวิจัย และสร้างแบบการเรียนการสอน

2.10.1.1 รูปแบบของการรวมระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ เข้ากับระบบคลาวด์ (Integration Of Forms With Cloud-Based Pacs)

ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ (Cloud-based PACS) องค์ประกอบหลักของผู้เขียนและคณะคือการพัฒนา ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์แบบไม่มีข้อมูลผู้ป่วย และการเปิดภาพทางการแพทย์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมจะใช้เทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ร่วมกับ ชุดคำสั่งของคอร์เนอร์สโตนเป็นแหล่งข้อมูลที่เปิดให้ใช้ฟรี (Open-Source Cornerstone library) ที่ใช้ใน HTML5 และ JavaScript เพื่อแสดงภาพทางการแพทย์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่รองรับการใช้งานส่วนเสริมของ HTML5 Canvas ทำให้สามารถใช้งานได้ทั้ง คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ หรือ อุปกรณ์พกพาอื่น ๆ โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม จึงได้ทำการพัฒนามาเพื่อนำภาพทางการแพทย์มาใช้ในการศึกษา ค้นคว้าวิจัย มากกว่าที่จะใช้ปฏิบัติการทางคลินิก เพราะฉะนั้นรูปภาพ มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ (DICOM) ทั้งหมดที่ถูก ถ่ายโอนข้อมูล (Upload) เข้าสู่ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ (Cloud PACS) จะไม่ถูกระบุข้อมูลผู้ป่วย

ซึ่งระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ (Cloud PACS) จะแบ่งการพัฒนาเป็นสองส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Back-End) และ ส่วนของผู้ใช้งานระบบ (Front-End) สำหรับการจัดการเนื้อหา การจัดเก็บรูปภาพ และการแสดงรูปภาพ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย หน้าจอที่ใช้ในการบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Web Server) และการจัดเก็บรูปภาพบนคลาวด์ การจัดการเนื้อหา พัฒนาขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ การสื่อสารบนคลาวด์และ โปรโตคอล (Protocol) การจัดเก็บข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะเขียนด้วยภาษา JavaScript โดยใช้ Node.js ซึ่งเป็น โครงร่างของการออกแบบงานบนเว็บไซต์ เพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ที่ใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม JavaScript ถูกจัดเก็บและดึงข้อมูล โดยใช้ฐานข้อมูล MongoDB ที่เป็นแหล่งข้อมูลที่เปิดให้ใช้ฟรี พื้นที่จัดเก็บภาพบนคลาวด์อิงตาม Amazon Simple Storage Service (S3) (Amazon Inc., Seattle, WA) และมีการใช้งานขั้นตอนการประมวลผลภาพของ Amazon Lambda S3 and Lambda services เป็นส่วนหนึ่งของ

Amazon Web Services เป็นแพลตฟอร์ม โครงสร้างพื้นฐานของระบบคลาวด์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เฉพาะข้อมูลที่ไม่ระบุตัวตนเท่านั้นที่ถูกเก็บไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบคลาวด์ (Cloud Server)

มาตรฐานในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผล ข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ (DICOM) ที่ถูกลบออกในขณะที่ถ่ายโอนข้อมูลแสดงดัง ตารางที่ 2.2 ข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับพารามิเตอร์การสแกน จะไม่ถูกเปิดเผย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจมีความ จำเป็นทางการศึกษาและการวิจัย แต่ในตอนนี้นี้ตัวระบบยังไม่สามารถลบข้อมูลระบุตัวตนในระดับ พิกเซล (Pixel) ได้ ดังนั้นจึงยังไม่รองรับภาพ การตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound) ได้ในขณะนี้เนื่องจากภาพการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงนี้มักจะฝังข้อมูลผู้ป่วยลงในไฟล์ ภาพ และการไม่เปิดเผยชื่อต้องใช้วิธีการที่ซับซ้อนกว่า

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูล DICOM Tags ที่ถูกลบออกระหว่างการถ่ายโอนข้อมูล

DICOM Tag	Name of DICOM Tag
0008,0030–0033	Study, series, acquisition, content time
0008,0050	Accession number
0008,0080–1010	Institution name, address, referrer, station name
0008,1040–1070	Institution department, physician of record, operator's name
0010,0010–2154	Patient's name, ID, issuer of patient ID, birth date, sex, other patient's ID, patient's age, patient's size and weight, ethnic group, pregnancy status, telephone number, religious preference, military rank, branch of service
0020,3404	Modifying device manufacturer
0020,4000	Image comments
0028,4000	Image presentation comments
All tags starting with the following group numbers are removed: 0019, 0029, 0031–0033, 0035, 0038, 0043, 0045, 0049, 0051, 0053, 0060, 0070, 0073, 4008	
All private, nonstandard tags are removed (any group number starting with an odd number)	

ที่มา: Hostetter, et al., 2018

2.10.1.2 การผสมผสานรวมกันในรูปแบบของเว็บ (Integration of Web Forms)

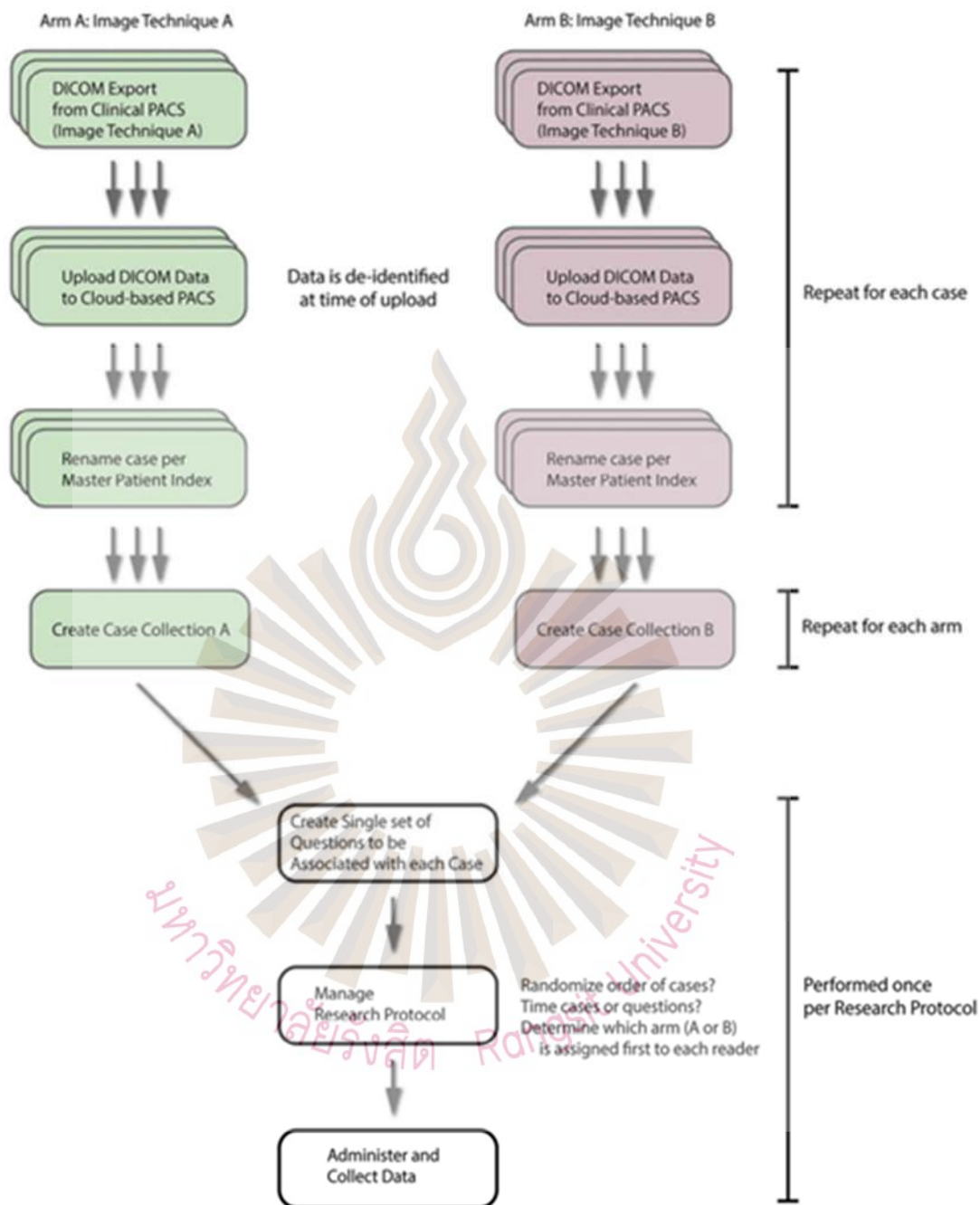
แบบฟอร์มที่ใช้ในการศึกษา การวิจัย และการจัดการแบบออนไลน์ แบบฟอร์มเหล่านี้ใช้สร้างแบบทดสอบที่สามารถปรับแต่งได้และการจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมและการจัดการข้อมูล สำหรับโครงการนี้ แบบฟอร์มที่ต้องการประกอบด้วยคำถามแบบเลือกตอบและแบบเลือกตอบหลายคำถาม คำตอบสั้นๆ ข้อความอิสระ และคำถามแบบผสม รวมถึงความสามารถในการจับเวลาแต่ละเคสหรือแต่ละแบบทดสอบ ความสามารถในการสุ่มลำดับของเคสที่นำเสนอ และความสามารถในการสร้างโจทย์หลายแบบเพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษา

รูปแบบของเว็บใช้กับ ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์แบบไม่มีข้อมูลผู้ป่วย (Cloud PACS of a Zero - Footprint) จะพัฒนาขึ้น โดยรูปแบบการจัดการ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และ ส่วนของผู้ใช้งานระบบ โดยแสดงผังการทำงานในรูปที่ 2.3 และมีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วยหน้า เว็บเบราว์เซอร์ใช้จัดการข้อมูล ระบบรับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ที่เชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลภาพบนคลาวด์ และระบบฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสร้างขึ้นด้วย Node.js และ MongoDB

2) ส่วนของผู้ใช้งานระบบประกอบด้วยหน้า เว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้จัดการข้อมูลและดูรูปภาพ มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์สร้างขึ้นโดยใช้ Vue.js

3) นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลากหลายในการศึกษา มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์แต่ละประเภท โดยแบบทดสอบที่มี ได้แก่ ปรนัย คำตอบสั้นๆ (Single Line of Text) และข้อความอิสระ (Multiple Lines of Text)



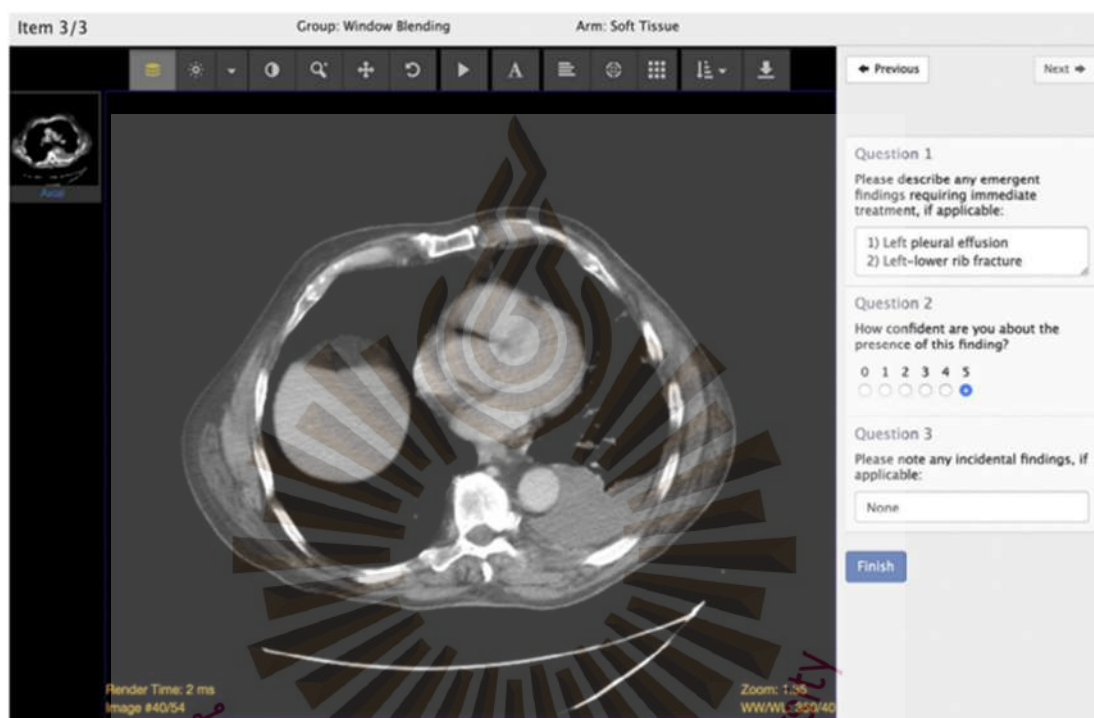
รูปที่ 2.3 ฟังงานแสดงรูปแบบของการศึกษาโดยใช้วิธี MRMC บน Cloud PACS
ที่มา: Hostetter et al., 2018

2.10.1.3 กรณีศึกษา: การศึกษาวิจัย MRMC เพื่อประเมินเทคนิคการถ่ายภาพใหม่ (Case Study: MRMC Research Study Evaluating a New Imaging Technique)

Jason Hostetter และคณะ (Hostetter, et al., 2018) ได้ทำการศึกษา MRMC คือการสร้างลักษณะการทำงานของตัวรับภาพ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการวินิจฉัยของเทคนิคการถ่ายภาพเฉพาะ ให้เราพิจารณาการศึกษาวิจัยตามสมมติฐานของ MRMC ที่ประเมินประสิทธิภาพการวินิจฉัยของเทคนิคการสร้างภาพมาตรฐาน A เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการสร้างภาพแบบใหม่ B เทคนิคการถ่ายภาพทั้งสองแบบจำเป็นต้องใช้การถ่ายภาพซ้ำของผู้ป่วยในแต่ละเทคนิค หรือถ่ายภาพเพียงครั้งเดียวโดยไม่ต้องใช้อัลกอริทึมในการประมวลผลภาพ เทคนิคการถ่ายภาพทั้งสองแบบ (A และ B) ได้ดำเนินการกับผู้ป่วยเคสเดียวกันสามคน

การจัดการ MRMC study โดยใช้ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ด้วย รูปแบบของเว็บดังรูปที่ 2.4 โดยขั้นตอนแรกคือการส่งออกข้อมูล มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์จากระบบระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ทางคลินิก ต้องทำการส่งข้อมูลผู้ป่วยทีละคน ข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์เหล่านี้มีข้อมูลสุขภาพที่ได้รับการป้องกัน (Protected Health Information : PHI) และต้องได้รับการจัดการด้วยมาตรการป้องกันตามมาตรฐาน HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) ข้อมูล มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์สามารถยกเลิกการระบุตัวตนได้ในขั้นตอนนี้โดยใช้เครื่องมือ Including DICOM Browser หรือ OsiriX (Pixmeo , Geneva , Switzerland) โดยการไม่ระบุตัวตนจะดำเนินการโดยอัตโนมัติในขั้นตอนถัดไปของการ ถ่ายโอนรูปภาพไปยัง เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ เนื่องจากจะจัดเก็บข้อมูลที่ระบุตัวตนเท่านั้น จึงจำเป็นต้องรักษาข้อมูลหลักของผู้ป่วย (Master Patient Index : MPI) ไว้อย่างปลอดภัยซึ่งเชื่อมโยงแต่ละรายการกับการตรวจผู้ป่วยเฉพาะราย การใช้งาน MPI ที่เป็นไปได้ อย่างหนึ่งคือเชื่อมโยงการตรวจสอบแต่ละครั้งด้วยหมายเลขที่กำหนดแบบสุ่มที่ไม่ซ้ำกัน การตรวจสอบแต่ละครั้งจะต้องเปลี่ยนชื่อเป็นตัวเลขที่ไม่ซ้ำกันก่อนที่จะถ่ายโอนข้อมูล โดยใช้เครื่องมืออื่นๆ (Third-Party Tools) หรือเครื่องมือภายในซอฟต์แวร์เอง เข้ามาช่วยในขั้นตอนนี้ ทันทีหลังจากถ่ายโอนข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 2.4 หลังจากการ ถ่ายโอนรูปภาพ จะมีการสร้างชุดการศึกษาสองชุด ชุดแรกสำหรับเทคนิคภาพ A และชุดที่สองสำหรับเทคนิคภาพ B ซึ่งองค์ประกอบของการศึกษา MRMC หากเทคนิคการถ่ายภาพทั้งสองมีลำดับภาพ ร่วมกันจากนั้นจึงทำการ โคลนและลบลำดับเฉพาะออกจากสำเนา มีการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งจะเชื่อมโยงกับทุกเคสโดยอัตโนมัติทั้งในด้านการศึกษา จะมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาด และจุดที่น่าสนใจ ผู้ใช้ระบบการวิจัยสามารถกำหนด

ได้ว่าควรกำหนดเวลาแต่ละเคส หรือแต่ละคำถาม หรือไม่ และควรสุ่มลำดับของกรณีที่น่าเสนอหรือไม่ ส่วนในรูปที่ 2.5 แสดงภาพตัวอย่างหน้าจอของจอแสดงผลที่จะนำเสนอต่อผู้ใช้งานในขณะที่เข้าร่วมในการศึกษาดังกล่าว ข้อมูลที่เก็บรวบรวมสามารถดูได้ทางออนไลน์และสามารถคัดลอกและวางลงในใบงาน เพื่อการวิเคราะห์เพิ่มเติม

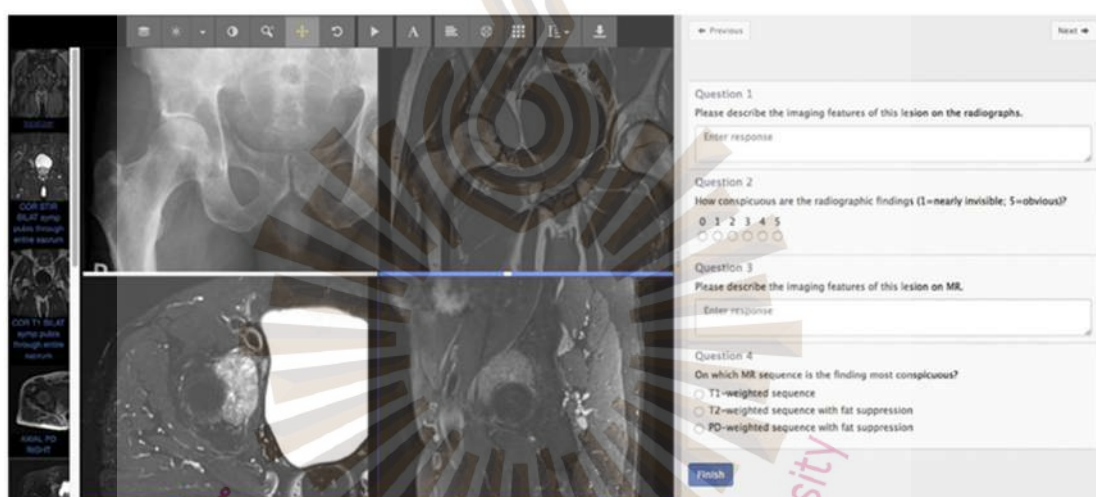


รูปที่ 2.4 หน้าจอแสดงผลในการศึกษา ข้อมูลที่เก็บรวบรวมสามารถดูได้ทางออนไลน์และสามารถคัดลอกและวางลงในใบงาน
ที่มา: Hostetter et al., 2018

2.10.1.4 กรณีศึกษา: การศึกษาวิจัยสำหรับผู้อ่านหลายคนเพื่อประเมินคุณสมบัติการถ่ายภาพของกระบวนการ โรคที่เฉพาเจาะจง (Case Study: Multireader Research Study Evaluating Imaging Features of a Specific Disease Process)

วิธีการวิจัยทางรังสีวิทยาอีกวิธีหนึ่งคือการอธิบายลักษณะการถ่ายภาพต่างๆ ของกระบวนการของโรคที่เฉพาเจาะจง การศึกษาประเภทนี้สามารถทำได้ด้วย ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ และส่วนขยายของรูปแบบเว็บสำหรับกระบวนการนี้คล้ายกับ ระบบงานของ MRMC โดยมีภาพหน้าจอตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 2.6 แต่ละเคส ข้อมูล มาตรฐาน

กลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ จะถูกส่งออกจาก ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ ทางคลินิกและถ่ายโอนข้อมูลไปยัง ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ตามที่กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ ข้อมูลมาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ ที่ส่งออกมี PHI แต่ไม่ถูกระบุในขณะที่ถ่ายโอนข้อมูลไปยัง ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์มีการสร้างแบบทดสอบขึ้น ซึ่งจะนำไปใช้กับทุกเคส และการจัดการ การบริหาร และการรวบรวมข้อมูลจะดำเนินการในลักษณะเดียวกันกับโปรโตคอล MRMC ที่ได้อธิบายไว้ก่อนหน้านี้



รูปที่ 2.5 หน้าจอแสดงส่วนของผู้ใช้ที่ให้เห็นในการศึกษาวิจัยโดยแสดงคุณลักษณะการถ่ายภาพของรอยโรคแก่ผู้อ่าน ภาพหน้าจอนี้ยังแสดงให้เห็นว่าความกว้างของหน้าต่างและสามารถปรับได้อย่างอิสระ

ที่มา: Hostetter et. al., 2018

สำหรับ Jason Hostetter และคณะ (Hostetter et al., 2018) ได้ให้ความเห็นว่ายังมีข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการที่สมควรได้รับการพัฒนาสำหรับผู้ใช้ส่วนใหญ่คือ การทดสอบ มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ ทั้งหมดจะต้องส่งออกด้วยตนเองจาก ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ ทางคลินิกและโอนถ่ายข้อมูลไปยัง ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ ขั้นตอนนี้อาจใช้เวลานาน และต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างยิ่งกับการตรวจเฉพาะที่ที่มี PHI เฉพาะข้อมูลที่ไม่ระบุตัวตนเท่านั้นที่จัดเก็บบน ระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายแบบคลาวด์ ดังนั้นระบบจึงไม่รองรับการแชร์รูปภาพเพื่อ

วัตถุประสงค์ทางคลินิก เพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัย MPI จะต้องได้รับการป้องกันข้อมูลให้ปลอดภัย และการตรวจสอบ มาตรฐานกลางในการสื่อสาร จัดเก็บ เรียกดู ประมวลผล จัดพิมพ์ และแสดงผลข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ที่ ถูกโอนถ่ายไปแต่ละครั้งจะต้องไม่ซ้ำกันซึ่งเชื่อมโยงกับ MPI นอกจากนี้ยังไม่รองรับ รูปภาพการตรวจวินิจฉัยด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง และภาพหลังจากมีข้อมูลวินิจฉัยจะยังไม่สามารถถ่ายโอนข้อมูลได้เนื่องจากการลบข้อมูลระดับ พิกเซล (Pixel) ยังทำไม่ได้

สำหรับโครงการนี้มีบทสรุปคือได้พัฒนาหน้าเว็บเบราว์เซอร์ให้ใช้ร่วมกับ ระบบ รับ-ส่ง และจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์บนคลาวด์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัยและการศึกษา การใช้ประโยชน์จากข้อดีของระบบคลาวด์ ที่มีการใช้งานได้หลากหลาย เข้าถึงได้ง่าย และความเข้ากันได้ ในแพลตฟอร์มและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการวิจัย และ การศึกษาต่างๆ รวมถึง การศึกษาวิจัยแบบ MRMC เพื่อประเมินกระบวนการสร้างภาพสมมุติฐานใหม่ รวมถึงการพัฒนาสื่อ การสอน และ แบบทดสอบต่างๆ

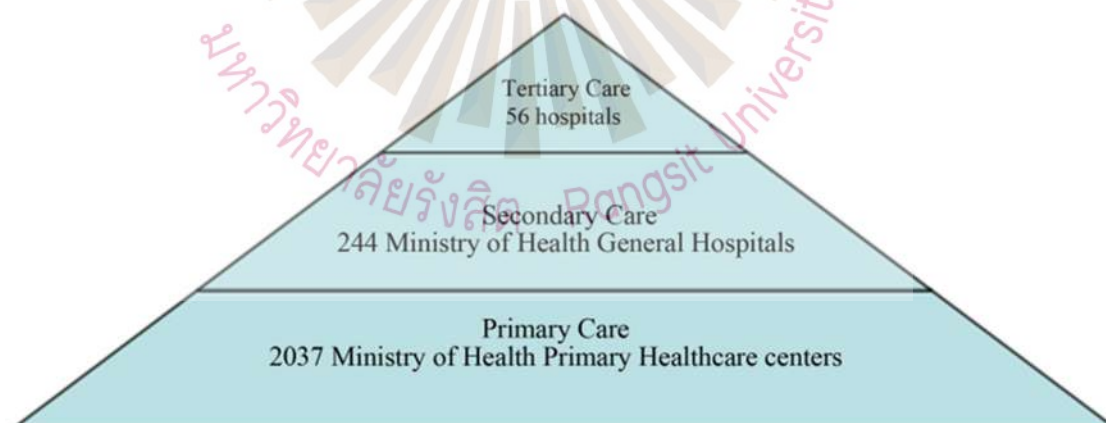
2.10.2 การปรับปรุงระบบการส่งต่อการดูแลสุขภาพโดยใช้ Lean Six Sigma (Improving Healthcare Referral System Using Lean Six Sigma)

องค์การอนามัยโลกได้นำระบบส่งต่อผู้ป่วย (Referral System) มาใช้เป็นหนึ่งใน องค์ประกอบหลักของระบบทางการแพทย์ ในปี ค.ศ. 1978 ระบบส่งต่อผู้ป่วยคือขั้นตอนการส่งต่อ ผู้ป่วยไปยังผู้เชี่ยวชาญหรือสถานพยาบาลที่เหมาะสม งานวิจัยนี้ได้ใช้ King Abdullah Medical City in Makkah, ประเทศซาอุดีอาระเบีย มาเป็นกรณีศึกษาในการทดสอบใช้งาน Lean Six Sigma เพื่อ พัฒนา และปรับปรุงระบบส่งต่อผู้ป่วย ที่ผ่านมา King Abdullah Medical City in Makkah, ประเทศ ซาอุดีอาระเบีย ได้ถูกร้องขอในการส่งต่อผู้ป่วยจำนวน 16,807 เคสในปี 2015 ซึ่งเมื่อเทียบกับปี 2014 แล้ว เพิ่มขึ้นคิดเป็น 13.6% ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการรับผู้ป่วยในแง่ของข้อมูลล่าช้า หรือข้อมูลตก หล่น นอกจากนี้ยังมีปัญหาในเรื่องของความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย จึงได้มีแนวคิดการพัฒนา ระบบส่งต่อผู้ป่วยโดยใช้หลักการ Lean Six Sigma จากนั้นจึงใช้ DMAIC methodology เพื่อความ รวดเร็วในการวินิจฉัยของแพทย์ต่อระบบ Referral หลังจากโครงการ Lean Six Sigma ได้รับการ พัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป เพื่อประสิทธิภาพที่ดีกว่าเดิม และความสะดวกต่อการใช้งานในระยะยาว

การกำหนดขั้นตอนการส่งต่อผู้ป่วยจะเริ่มจากการพิจารณาจากสถานพยาบาลที่ไม่มีทรัพยากร บุคลากร หรือเครื่องมือเพียงพอ จึงทำให้จำเป็นต้องส่งต่อไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมมากกว่า เพื่อเหตุผลในการวินิจฉัย การวางแผนการรักษา และอาจจะรวมไปถึงการรักษา การส่งต่อผู้ป่วยก็จะมีทั้งแบบผู้ป่วยฉุกเฉิน และการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อให้ได้รับการวินิจฉัยและการรักษา กับผู้เชี่ยวชาญ King Abdullah Medical City (KAMC) in Makkah City, ประเทศซาอุดีอาระเบีย ซึ่งเป็นโรงพยาบาลของรัฐขนาด 550 เตียง ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงสาธารณสุข เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2554 ให้บริการดูแลรักษาผู้ป่วยทั้งแบบพื้นฐาน จนไปถึงโรคเฉพาะทางต่าง ๆ

ซึ่งในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิธีการ Lean Six Sigma มาใช้กับระบบส่งต่อผู้ป่วยของระบบบริการด้านสุขภาพประเทศซาอุดีอาระเบียซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.6 ช่วยในการวินิจฉัยและการวางแผนการรักษาได้รวดเร็ว ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงการรักษาของผู้ป่วยได้ดีมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของโครงการต้องทำตามวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อตรวจสอบว่า Lean Six Sigma สามารถลดระยะเวลาการทำงานของแพทย์ที่ต้องรอข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยได้อย่างไร
- 2) เพื่อพัฒนาระบบการส่งต่อผู้ป่วยที่ KAMC



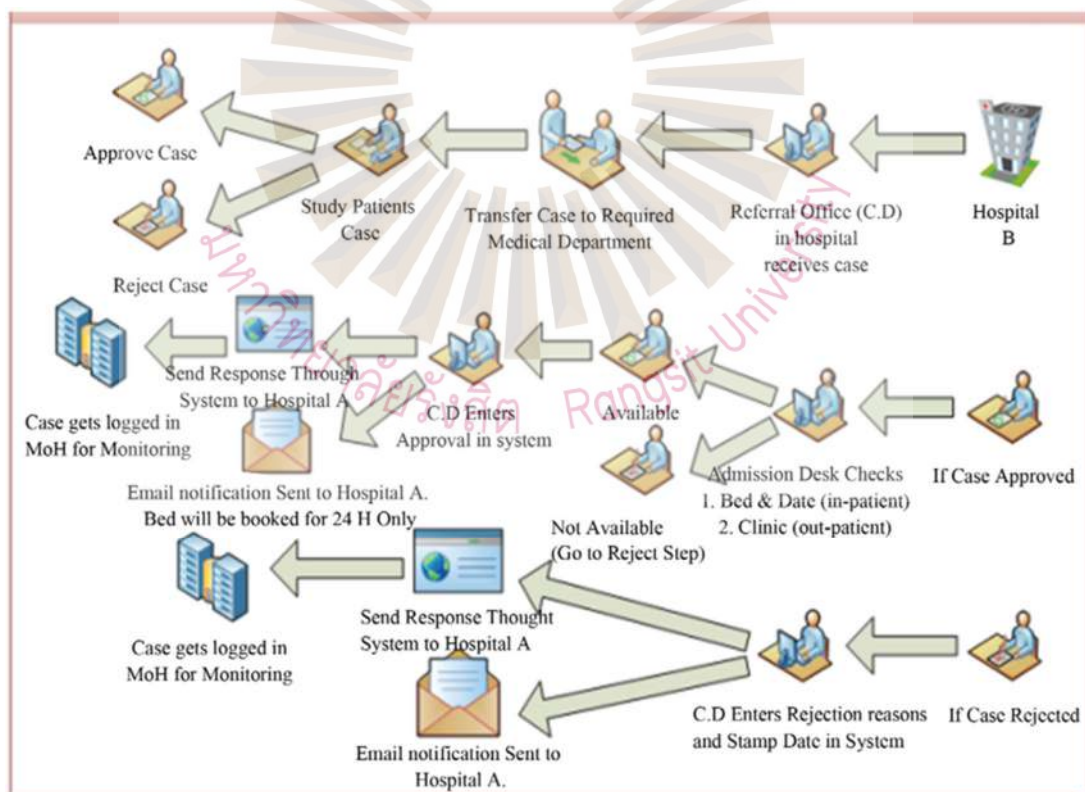
รูปที่ 2.6 ระดับของบริการด้านสุขภาพในซาอุดีอาระเบีย

ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

กรณีศึกษา: อ่างอิงภาพกระบวนการส่งต่อผู้ป่วยของ KAMC (Case Study: KAMC Referral Process Referral Process Overview)

ระบบการส่งต่อเป็นรากฐานที่สำคัญในการสนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างการรักษาพยาบาลขั้นพื้นฐานกับโรงพยาบาล องค์การอนามัยโลกถือว่าระบบ ระบบส่งต่อผู้ป่วยเป็นหนึ่งในองค์ประกอบระบบการแพทย์หลักตั้งแต่ปี ค.ศ. 1978 การส่งต่อผู้ป่วยถูกจัดประเภทเป็นแนวราบเมื่อเกิดขึ้นระหว่างหน่วยงานของสถาบันเดียวกันและแนวดิ่งเมื่อเกิดขึ้นระหว่างหน่วยงานที่ต่างสถาบัน

การปรับปรุง ระบบส่งต่อผู้ป่วยเพื่อให้การดำเนินงานราบรื่น ง่ายต่อการสื่อสาร ปรับปรุงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของกระบวนการ โดยรวมกระทรวงสาธารณสุขได้พัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยทางอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Referral System) โดยมีเป้าหมายคือการทำให้ระบบส่งต่อผู้ป่วยและกระบวนการอนุมัติระหว่างโรงพยาบาลของรัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นไปได้โดยอัตโนมัติ รูปที่ 2.7 แสดงการประมวลผลคำขอส่งต่อผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยถูกส่งและจำแนกตามประเภทของผู้ป่วย เช่น นुकเงิน อันตรายถึงชีวิต ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ระบบยังมีการติดตามและตรวจสอบสถานะของคำขอส่งต่อผู้ป่วยแบบออนไลน์ได้



รูปที่ 2.7 แผนภาพแสดงการประมวลผลคำขอส่งต่อผู้ป่วย

ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

จากรูปที่ 2.7 หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประสานงานตรวจสอบเคสและโอนไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวินิจฉัย หากเคสถูกปฏิเสธ จะต้องให้เหตุผลในการปฏิเสธและส่งไปที่โรงพยาบาลที่ส่ง โรงพยาบาล A หากเคสได้รับการอนุมัติ จุดลงทะเบียนทำการตรวจสอบความพร้อมในการรับเคส กล่าวคือ มีแพทย์อยู่ในคลินิกหรือไม่ มีเตียงว่างหรือไม่ภายในระยะเวลาที่ผู้ป่วยต้องพักอยู่ ฯลฯ หากมีห้องว่างผู้ป่วยจะได้รับการอนุมัติ แต่ถ้าเงื่อนไขไม่ครบดังที่กล่าวมาผู้ป่วยจะถูกปฏิเสธและระบุเหตุผลในการปฏิเสธ ซึ่งจะช่วยในการรายงานและในการวางแผนความพร้อมในการให้บริการ

โรงพยาบาลที่มีผู้ป่วยถูกปฏิเสธจำนวนมากเนื่องจากไม่มีเตียงว่างจะได้รับการจัดลำดับความสำคัญสำหรับการขยายหรือเป็นโรงพยาบาลแห่งแรกที่จะสามารถเพิ่มความจุเตียงได้เมื่อเป็นไปได้ หลังจากได้รับการอนุมัติครั้งแรก แผนกจะแจ้งให้โรงพยาบาลทราบเพื่อเริ่มกระบวนการโอนย้าย ผู้ป่วยจะได้รับข้อมูลที่จำเป็น เช่น โรงพยาบาลที่จะถูกโอนไป การขนส่งที่ใช้สำหรับการโอน วันและเวลาที่โอน ฯลฯ โดยจะแจ้งให้แพทย์ผู้รักษาทราบด้วยเช่นกัน

ในการประเมินระบบได้มีการรวบรวมข้อมูลเพื่อระบุปัญหาและเน้นการปรับปรุงในขั้นตอนนี้การส่งต่อผู้ป่วยรายปีที่ยอมรับกับผู้ที่ได้รับจะถูกติดตามเป็นแสดงในรูปที่ 2.8 และวัดการตอบสนองของแพทย์ในช่วงเดือนมิถุนายน เดือนสิงหาคม 2016 แสดงในตารางที่ 2.4 เพื่อพิจารณาว่าวัตถุประสงค์ที่ถูกรับนั้นคือผู้ส่งต่อกำลังถูกประมวลผลและการนัดหมายถูกทำให้ทันที่โดยเฉพาะหากกระบวนการนี้ใช้เวลานานกว่า 4 ชั่วโมงสำหรับกรณีเร่งด่วนและมากกว่า 24 ชั่วโมงสำหรับกรณีปกติ โดยกระบวนการดังกล่าวจะไม่ใช่ไปตามเวลาที่กำหนดเวลาตอบสนองของแพทย์สำหรับคำขอปกติเป็นไปตามเป้าหมาย 68% ของเวลา ในขณะที่เวลาตอบสนองสำหรับคำขอเร่งด่วนบรรลุเป้าหมาย 79% ของเวลาทั้งหมด กระบวนการซิกมาคำนวณได้ดังนี้ จำนวนผู้อ้างอิงทั้งหมดที่ได้รับในช่วงสามเดือนที่เลือกตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม คือ 2452 ราย เคสล่าช้าจำนวน 689 เคส ซึ่งคิดเป็น 28.1% ของเคสทั้งหมด

ในการวิเคราะห์ระบบจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์จะใช้หลายขั้นตอนในการระบุและยืนยันสาเหตุของความไร้ประสิทธิภาพ เช่น ความล่าช้าในการตอบสนองต่อการส่งต่อ เพื่อแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการ เอกสารอ้างอิงทั้งหมดถูกรวบรวมเพื่อทบทวน รวมถึงระบุที่มาและวิเคราะห์ ผลลัพธ์สำหรับการส่งต่อทั้งหมด เช่น เอกสารไม่สมบูรณ์ ไม่เหมาะสม ได้รับการอนุมัติ โดยทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล แผนภาพก้างปลา หรือแผนภาพแสดงสาเหตุ ผลกระทบ รูปที่ 2.8

ถูกนำมาใช้เพื่อระบุสาเหตุของความล่าช้า รวมทั้ง Pareto diagram รูปที่ 2.9 โดยทีมงานสามารถตรวจพบปัญหาการสื่อสารเป็นสาเหตุหลักของความล่าช้า รองลงมาคือปัญหาของระบบซึ่งซับซ้อนกว่าในการจัดการเพราะมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การสนับสนุนจากภายนอกของกระทรวงสาธารณสุข การวิเคราะห์แบบเจาะลึกเผยให้เห็นความล่าช้าในกระบวนการอ้างอิงเนื่องจากต่อไปนี้

1) ปัญหาความพร้อมใช้งาน

- 1.1) ขาดผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา
- 1.2) ผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำปรึกษาอยู่ในที่ห่างไกล
- 1.3) ผู้เชี่ยวชาญติดภารกิจอื่น หรือ ติดเคสผ่าตัด

2) ปัญหาการติดต่อ

- 2.1) การติดต่อกว้างไกล
- 2.2) รายละเอียดในการติดต่อเพื่อขอส่งต่อ
- 2.3) ปลายทางไม่รับสาย

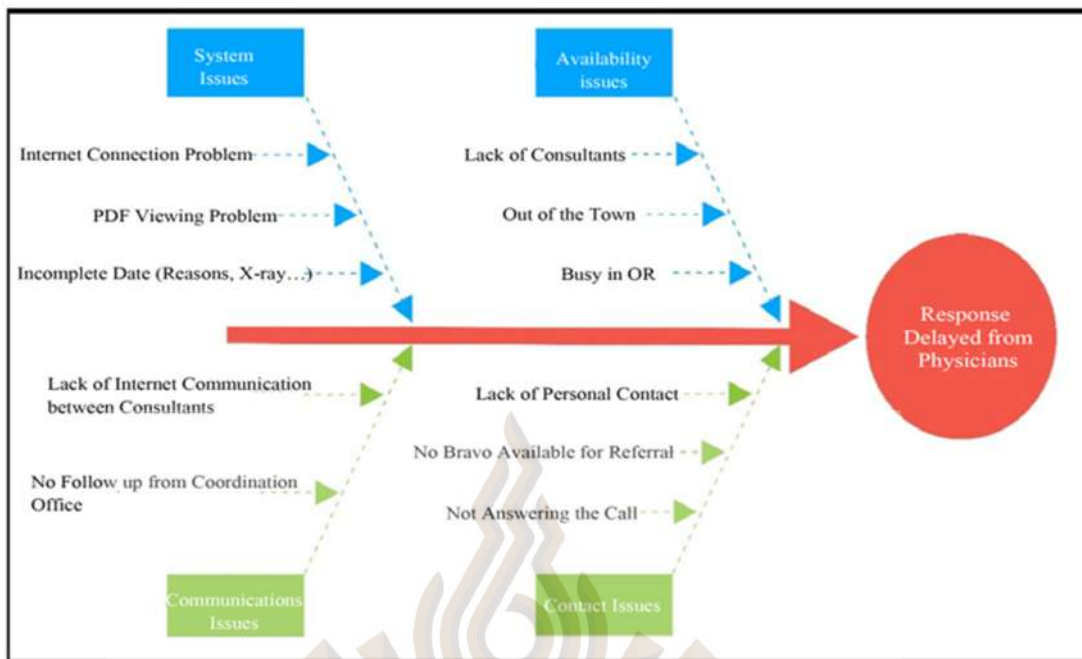
3) ปัญหาของระบบ

- 3.1) ปัญหาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- 3.2) ปัญหาไฟล์ PDF
- 3.3) ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

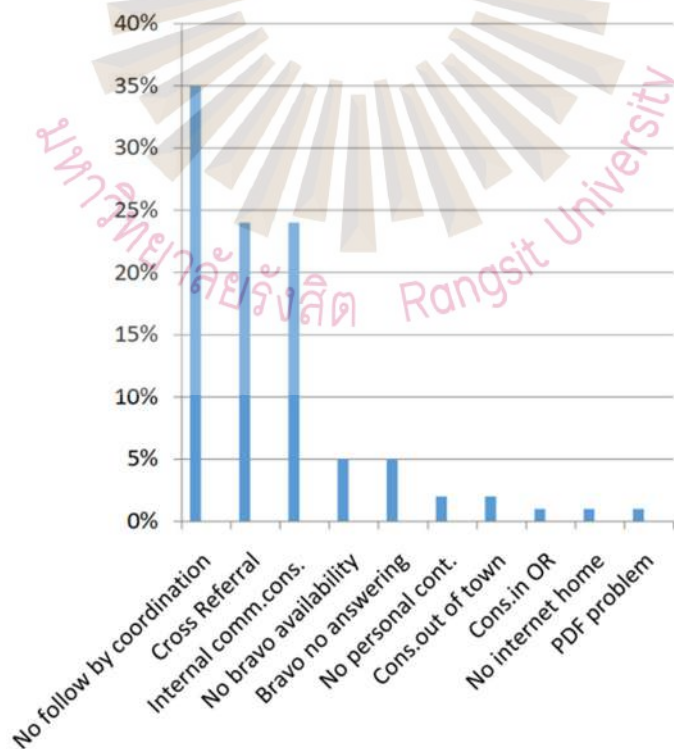
4) ปัญหาการสื่อสาร

- 4.1) ขาดการสื่อสารภายในระหว่างผู้เชี่ยวชาญ
- 4.2) ไม่มีการติดตามต่อเนื่องจากหน่วยงานที่ประสานงาน

นอกเหนือจากการวิเคราะห์เหล่านี้แล้ว ข้อมูลกระบวนการยังถูกรวมเข้ากับแผนผังของขั้นตอนการเพิ่มมูลค่าเพื่อช่วยกำหนดตำแหน่งที่จะขจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นดังแสดงในรูปที่ 2.10 และ

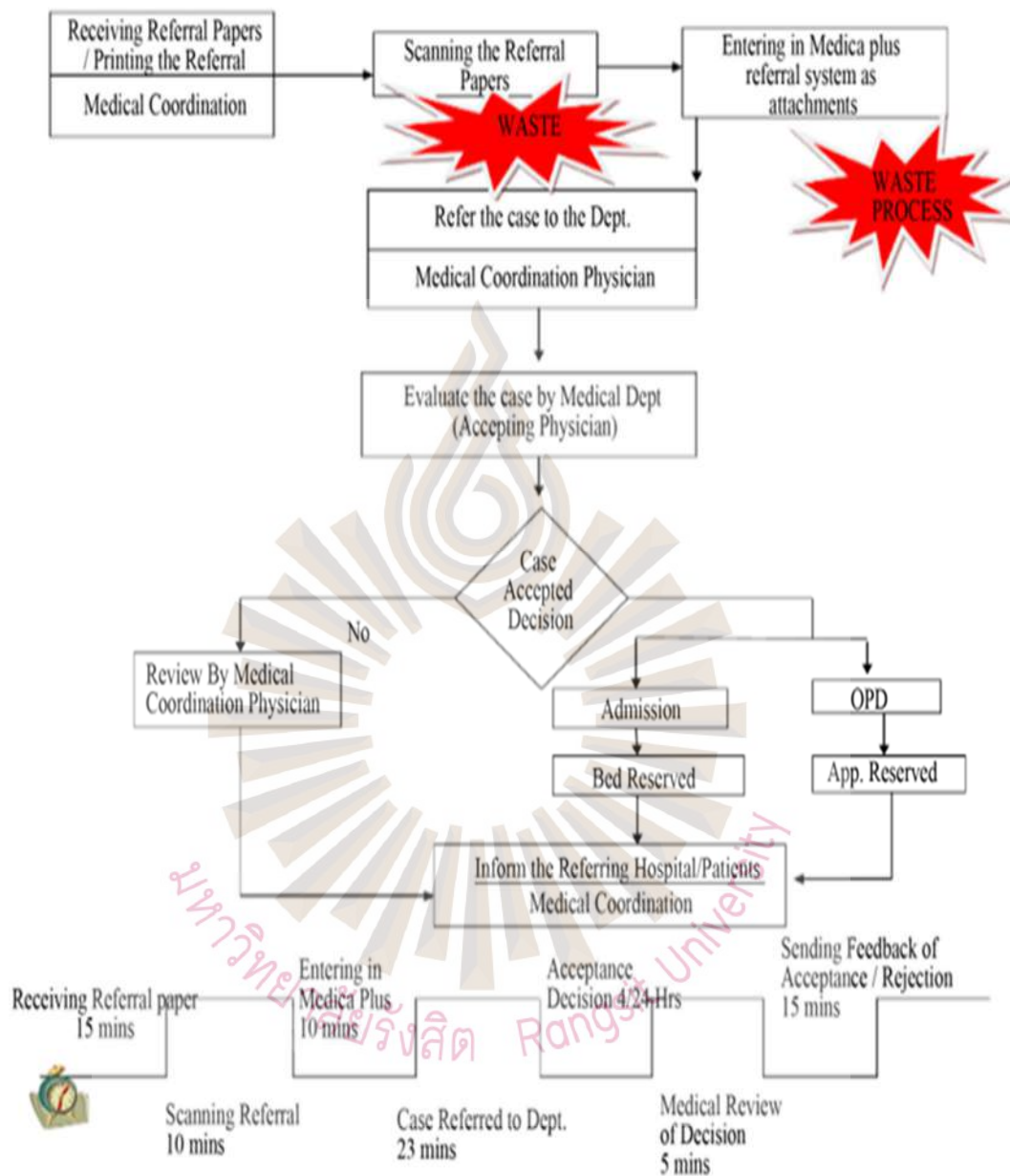


รูปที่ 2.8 การวิเคราะห์กิ่งปลาของสาเหตุของการตอบสนองของแพทย์ล่าช้าต่อการส่งต่อ
ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018



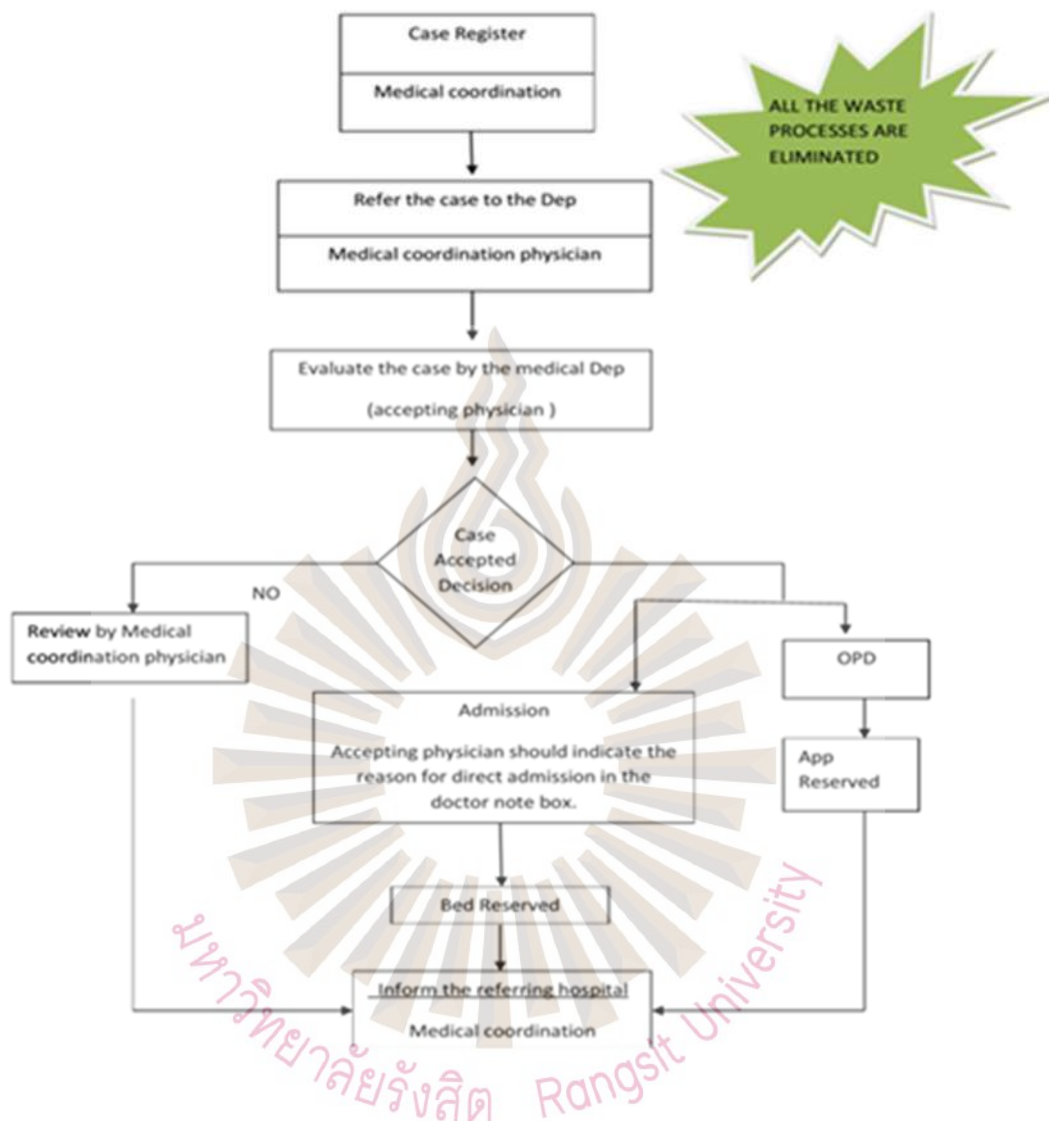
รูปที่ 2.9 การวิเคราะห์แผนภาพ Pareto diagram สำหรับแพทย์ที่ล่าช้า
ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

Value Stream Mapping of Current Referral Processes



รูปที่ 2.10 แผนผังสายธารของระบบส่งต่อในปัจจุบัน
ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

Value stream mapping of future referral process



รูปที่ 2.11 แผนผังสายธารของระบบส่งต่อที่แนะนำหลังการจัดข้อบกพร่อง

ที่มา: Alkinaidri & Alsulami, 2018

ในขั้นตอนการปรับปรุง ผลของขั้นตอนการวิเคราะห์ถูกนำมาใช้เพื่อให้คำแนะนำการเปลี่ยนแปลงการออกแบบเบื้องต้น จากนั้นจึงนำคำแนะนำเหล่านี้ไปใช้จริง ยืนยัน และจัดเป็นมาตรการในขั้นตอนการควบคุม

ขั้นแรก ทีมงาน ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการระดมความคิดเพื่อสำรวจแนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้หลังจากทบทวนและประเมินผลแล้วรายการการดำเนินการด้านต่างถูกสร้างขึ้น ประกอบด้วยวิธีแก้ปัญหาระยะสั้นและระยะยาว

ระยะสั้น ได้แก่

- 1) กำหนดหมายเลขตัวแปรให้กับแต่ละแผนกเพื่อการอ้างอิง
 - 2) ส่งข้อความถึงผู้เชี่ยวชาญทันทีที่ข้อมูลการส่งต่อเข้าสู่ระบบ
 - 3) โทรปรึกษาได้โดยตรงทุกเคสที่เร่งด่วน โดยที่ไม่เสียค่าบริการ
 - 4) แจ้งหัวหน้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่เวลาตอบสนองล่าช้า
 - 5) สื่อสารโดยตรงกับผู้อำนวยการด้านการแพทย์ในเคสที่ไม่ได้รับการตอบสนอง (หลัง 24 ชม.)
 - 6) รวมเหตุผลที่ผู้เชี่ยวชาญระบุเกี่ยวกับข้อมูลการส่งต่อ (ความคาดหวังและเป้าหมายของการ ส่งต่อ)
 - 7) ขอให้แพทย์ยอมรับอย่างตรงไป ตรงมา ในกรณีที่เกิดเวลาตอบสนอง
 - 8) สื่อสารโดยตรงกับผู้ส่งต่อเพื่อกรอกข้อมูลสำหรับกรณีเร่งด่วน
 - 9) โทรติดต่อฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิคเพื่อตรวจสอบปัญหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและแก้ไข
- ปัญหา

ระยะยาว ได้แก่

- 1) พัฒนาระบบการรับผู้ป่วยเพื่อให้ข้อมูลถึงผู้เชี่ยวชาญได้ง่าย
- 2) กำหนดเจ้าหน้าที่ประจำเพื่อตรวจสอบและยอมรับการ referral
- 3) พัฒนาแอปมือถือ E-Referral
- 4) ส่งคำขอส่งต่อผู้ป่วยอัตโนมัติผ่านระบบ

ในส่วนของการควบคุมนั้นมีการกำหนดมาตรฐานกระบวนการที่ได้รับการปรับปรุง ประกอบด้วยวงจร Deming Plan-Do-Check-Act การติดตาม วิเคราะห์ข้อมูล และการดำเนินการดำเนินการโดยหน่วยงานงานประสานงาน ในรอบ Plan-Do มีการบันทึกต่อไปนี้: เวลาตอบสนองของแพทย์สำหรับกรณีเร่งด่วนและกรณีปกติ และจำนวนกรณีที่เพิ่มระดับ มีการสร้างรายงานจากระบบทุกเดือนและนำเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการการแพทย์ประจำเดือน รอบการตรวจสอบใช้แผนภูมิควบคุมจากข้อมูลรายไตรมาสเพื่อระบุรูปแบบหรือแนวโน้มที่ไม่ต้องการ หากมีการระบุรูปแบบหรือแนวโน้มที่ไม่พึงประสงค์ หน่วยงานประสานงานร่วมกับแผนกที่เกี่ยวข้องได้

ดำเนินการต่อไปนี่:หารือเกี่ยวกับพื้นที่ที่เป็นปัญหา ปรับปรุงรายละเอียดในกระบวนการและการสื่อสาร และติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ โดยใช้หลักการ Lean Six Sigma มาพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยที่ KAMC จัดทำแผนผังกระบวนการ การสร้างแผนภูมิพาเรโตและแผนผังแสดงสาเหตุและผลกระทบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา เวลาในการตอบสนองมีการปรับปรุงได้ดีขึ้นคือ 4 ชั่วโมงสำหรับเคสเร่งด่วนและ 24 ชั่วโมงสำหรับเคสปกติ และจำนวนเคสเร่งด่วนที่ตอบสนองการตอบสนองของแพทย์ล่าช้าลดลง 2% และจำนวนเคสปกติลดลง 5% และคาดว่าจะมีการปรับปรุงเพิ่มเติมหลังจากดำเนินการตามคำแนะนำระยะยาว ทีมแพทย์และหัวหน้าแผนกต่าง ๆ พอใจกับวิธีการและกระบวนการนี้สามารถยกระดับการให้บริการได้ดี

แต่ถึงแม้ว่าโรงพยาบาลจะพยายามปรับปรุงกระบวนการส่งต่อผู้ป่วยโดยใช้แนวทางปฏิบัติที่แนะนำมาหลายครั้งก่อนหน้านี้ แต่ก็ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญ ความสำเร็จในกรณีนี้ ดูเหมือนจะเกี่ยวข้องกับแนวทาง Six Sigma ที่เป็นระบบและขับเคลื่อนด้วยข้อมูลซึ่งใช้โดยทีมผู้พัฒนา

จากการพัฒนาที่กล่าวมานี้ผู้วิจัยและคณะได้ให้ข้อเสนอแนะว่าให้ทางผู้บริหาร KAMC ดำเนินการดำเนินการปรับปรุงในระยะยาว เพื่อประโยชน์สูงสุดของโครงการนี้ นอกจากนี้ เพื่อให้อัตราการทำงานในการรับ ส่งต่อผู้ป่วยมีการพัฒนามากขึ้นดังนี้

- 1) การให้ความรู้และการฝึกอบรมที่เพียงพอและต่อเนื่องแก่พนักงานที่เกี่ยวข้อง
- 2) นำระบบการให้รางวัลหรือระบบอื่นๆ มาใช้เพื่อเพิ่มแรงจูงใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
- 3) แพลตฟอร์มถูกสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบ KPI ที่ตกลงกันไว้และดำเนินการอย่างเหมาะสมในจุดที่จะเอาชนะปัญหาได้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะแยกส่วนประกอบของเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1.1 ส่วนของเครื่องมือ

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)
- 2) คอมพิวเตอร์สำหรับงานพัฒนาระบบ (Workstation)
- 3) ระบบเครือข่ายภายในโรงพยาบาล
- 4) ระบบอินเทอร์เน็ต
- 5) อุปกรณ์ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลที่ผ่านเข้าออกระบบเครือข่าย (Firewall)

3.1.2 ส่วนของเทคโนโลยีที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

- 1) PHP
- 2) HTML
- 3) Java Script
- 4) CSS
- 5) Bootstrap
- 6) MySQL Data Base

3.1.3 ส่วนของทฤษฎีและมาตรฐานที่ใช้

- 1) DICOM
- 2) PACS
- 3) พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

3.2 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิหารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เริ่มจากการสอบถามความต้องการ ข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งาน ข้อดี และข้อเสียจากระบบที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุป และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบขั้นตอนการทำงาน (Work Flow) ของระบบ ออกแบบระบบฐานข้อมูล และออกแบบหน้าการเชื่อมต่อ (Interface) สำหรับผู้ใช้งาน

3.2.1 วิธีการนำความต้องการของผู้ใช้งาน และข้อเสนอแนะมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบ

จากการสอบถามข้อมูลการใช้งานระบบและความต้องการอยากให้ออกแบบระบบจากผู้ใช้งานจำนวน 30 ราย โดยแบ่งเป็น แพทย์ 7 ราย นักรังสีการแพทย์ 8 ราย พยาบาล 3 ราย เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน 5 ราย และผู้ช่วยนักรังสีการแพทย์ 7 ราย ได้นำมาวิเคราะห์และสรุปความต้องการออกมาเป็นข้อ ๆ ดังนี้

3.2.1.1 การรับ - ส่ง ข้อมูลผู้ป่วยทั้งภาพทางการแพทย์ และเอกสารต่าง ๆ ของผู้ป่วยต้องผ่านระบบทั้งหมด

3.2.1.2 เปิดดูภาพทางการแพทย์ได้ก่อนที่จะโอนถ่ายข้อมูลเข้าสู่ระบบภาพทางการแพทย์หลักของโรงพยาบาล

3.2.1.3 เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการกรอกข้อมูลการส่งตัวผู้ป่วยเสร็จแล้วต้องได้รับอนุมัติจากแพทย์ก่อนจึงจะสามารถส่งข้อมูลได้

3.2.1.4 เมื่อกระบวนการในการรับ - ส่ง ผู้ป่วยเสร็จสิ้นแล้วจะไม่สามารถทำการแก้ไขข้อมูล ลบข้อมูลการรับ - ส่งผู้ป่วยได้

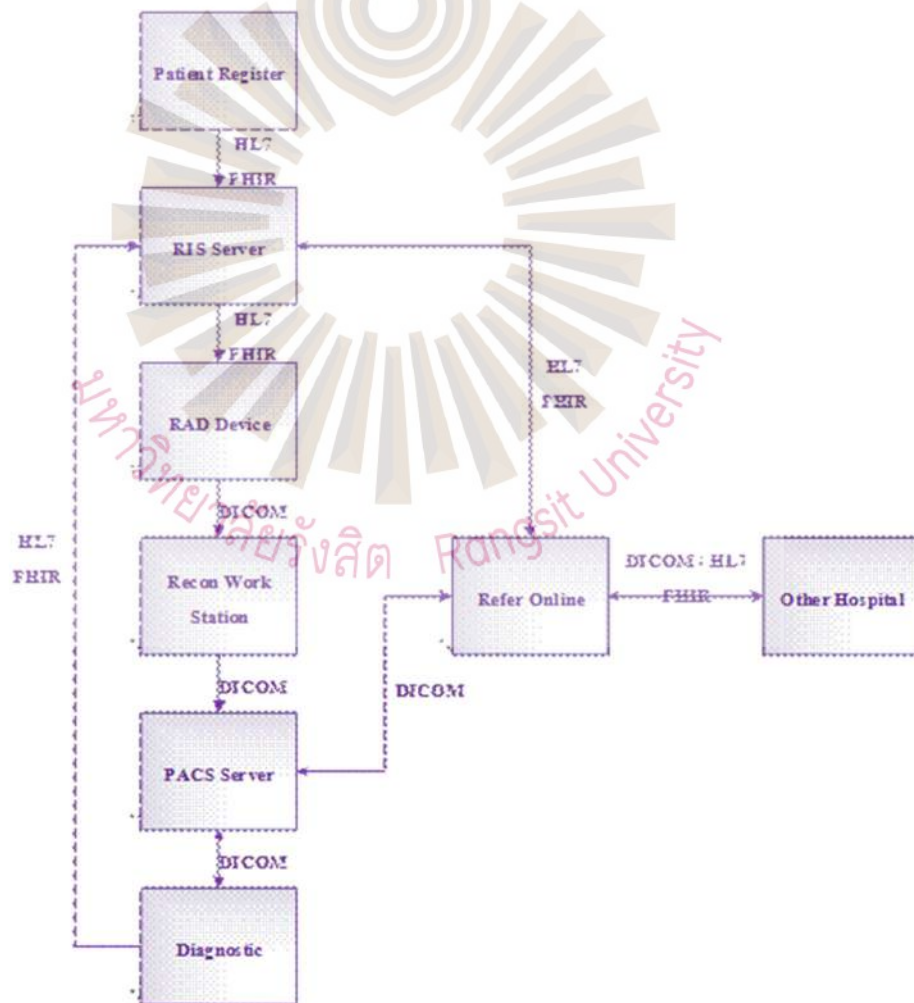
3.2.1.5 กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลให้ชัดเจน

3.2.1.6 ระบบสามารถ รับ ส่ง ข้อมูลระหว่างแพทย์ กับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ใช้ในการปรึกษาเคส

3.2.1.7 มีการปกป้องข้อมูลผู้ป่วยเพื่อป้องกันการรั่วไหลและการนำข้อมูลไปใช้ในทางไม่ถูกต้องซึ่งจากความต้องการได้นำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบระบบต่อไป

3.2.2 ออกแบบขั้นตอนการทำงานสำหรับสรุปขั้นตอนการทำงานของระบบ

โดยเริ่มจากการนำข้อมูลประวัติผู้ป่วย ข้อมูลภาพทางการแพทย์ ออกมาจากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อนำไปแนบไว้ในระบบ รับ-ส่ง ผู้ป่วย และทำการส่งตัวผู้ป่วย ในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงผังการทำงานของระบบที่ทำการออกแบบ

3.2.3 ออกแบบ โครงสร้างสำหรับระบบ

การออกแบบโครงสร้างระบบเพื่อให้ทราบถึงการเก็บข้อมูล การเชื่อมโยงระหว่างชุดข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล และเป็นการกำหนดรูปแบบของหน้าจอการใช้งานของระบบสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาอีกทั้งยังสามารถเป็นตัวกำหนดมาตรฐานในการพัฒนาระบบได้อีกด้วย โดยมีการออกแบบส่วนต่างๆ ดังนี้

ออกแบบการเชื่อมต่อข้อมูล โดยแผนภาพอีอาร์ไคอะแกรม (ER Diagram) อีอาร์ไคอะแกรมคือ แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย

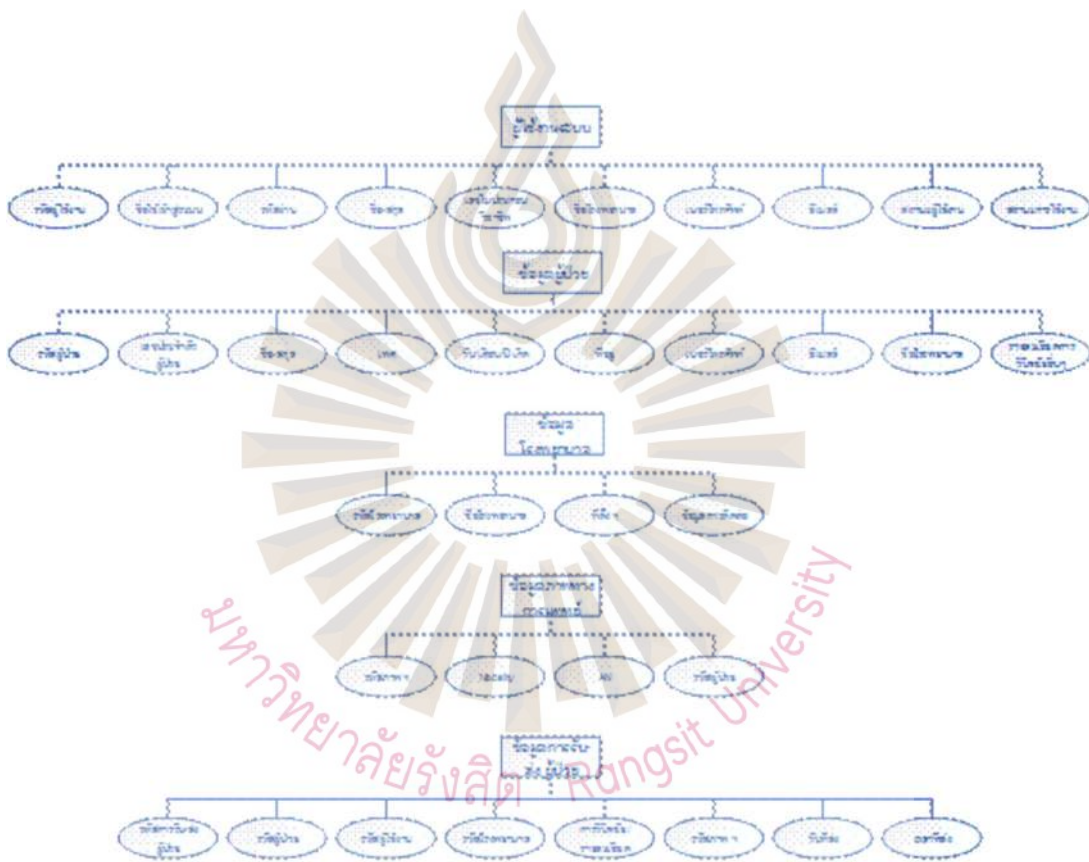
- 1) เอนทิตี (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่เราสสนใจในระบบงานนั้น
- 2) แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่เราสสนใจ
- 3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

อีอาร์ไคอะแกรมมีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล แอปพลิเคชัน ต่างๆ ที่ต้องการการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบ มีโครงสร้าง ดังนั้น อีอาร์ไคอะแกรม จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารระหว่าง นักออกแบบระบบ และนักพัฒนาระบบ เพื่อให้สื่อสารอย่างตรงกัน และเป็นสากลอีกด้วย

ในการออกแบบอีอาร์ไคอะแกรม จะเริ่มจากกำหนดหัวข้อที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 5 หัวข้อหลักเพื่อการใช้งาน การจัดเก็บ การเรียกดูประวัติการใช้งานย้อนหลังได้สะดวกมากขึ้น ต่อจากนั้นกำหนดว่าแต่ละหัวข้อจะเก็บข้อมูลใดบ้าง และกำหนดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหัวข้อว่ามีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างหัวข้อใดบ้าง จึงทำออกมาในรูปแบบแผนภาพ ได้ดังรูปที่ 3.2 และ

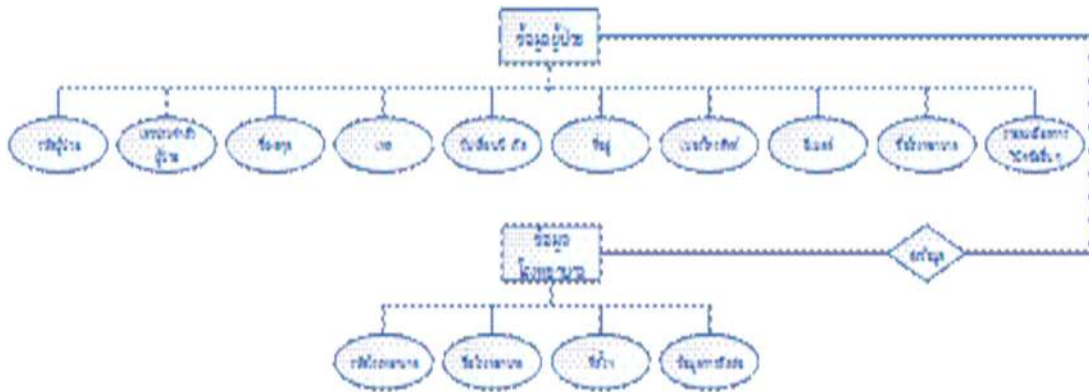


รูปที่ 3.2 การกำหนดเอนทิตี (Entity) ของฐานข้อมูลระบบรับ ส่ง ผู้ป่วย



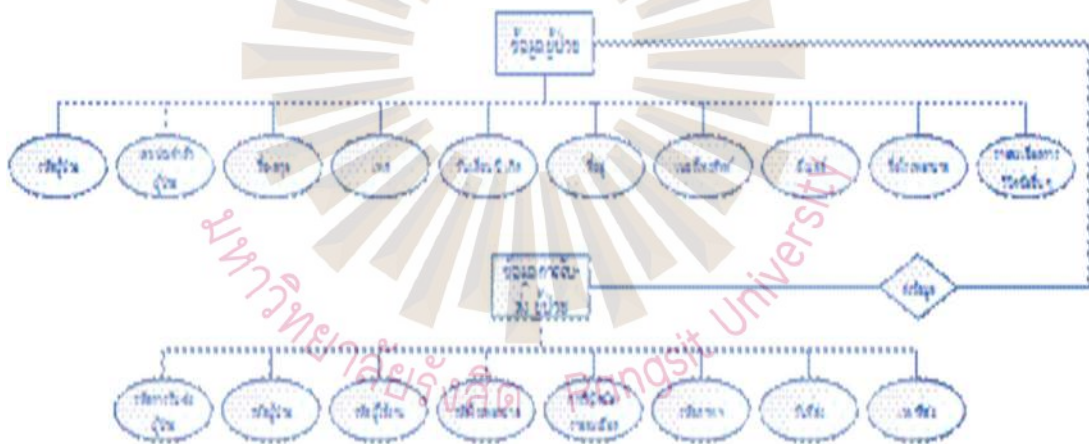
รูปที่ 3.3 การกำหนดแอตทริบิวต์แอททริบิว (Attribute) ของแต่ละเอนทิตี

จากรูป 3.2 และ 3.3 แสดงให้เห็นการกำหนดว่าหัวข้อแต่ละอันจะทำการจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้างที่จำเป็นสำหรับการใช้งานระบบจากนั้นทำการกำหนดความสัมพันธ์ของเอนทิตีผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาลดังรูปที่ 3.4



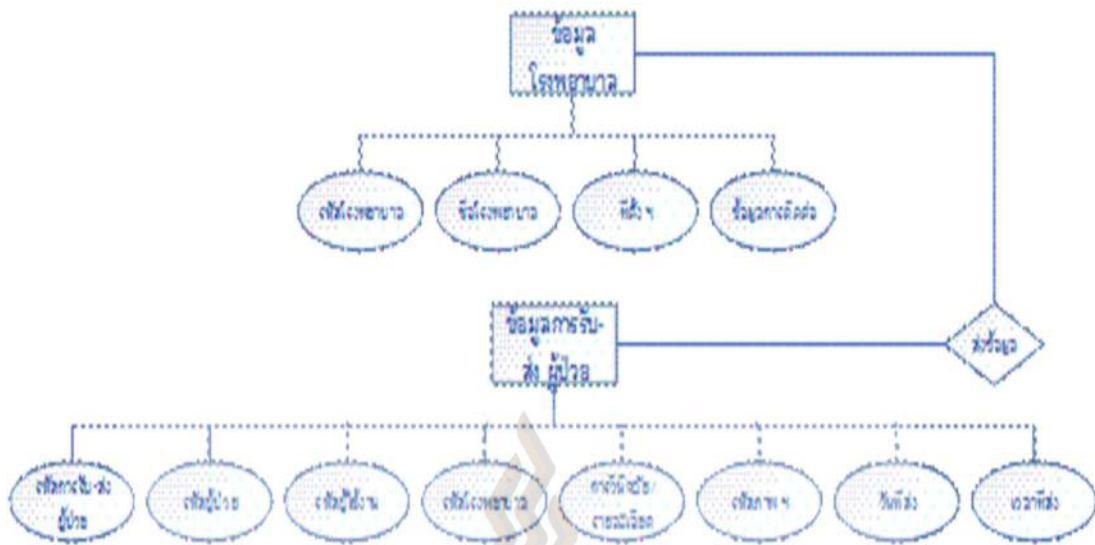
รูปที่ 3.4 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาล

จากรูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลผู้ป่วยกับข้อมูลโรงพยาบาล โดยการใช้ข้อมูลโรงพยาบาลไปบันทึกไว้ในข้อมูลผู้ป่วยเพื่อกำหนดโรงพยาบาลที่ผู้ป่วยแต่ละคนทำการรักษาอยู่



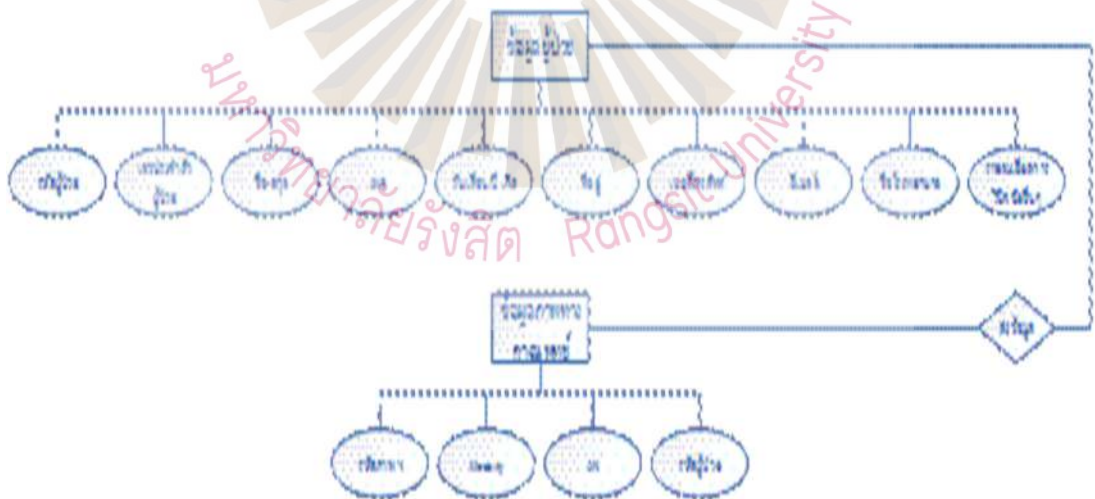
รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลการรับส่งผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.5 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลผู้ป่วยกับข้อมูลการรับส่งตัวผู้ป่วย โดยการนำข้อมูลผู้ป่วยไปบันทึกไว้ในข้อมูลการรับส่งตัวผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์ได้นำมาประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา



รูปที่ 3.6 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาลกับเอนทิตีข้อมูลการรับ ส่ง ผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.6 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลโรงพยาบาลกับข้อมูลการรับ ส่ง ตัวผู้ป่วย โดยการนำข้อมูลโรงพยาบาลปลายทางไปบันทึกไว้ในข้อมูลการรับ ส่ง ตัวผู้ป่วย เพื่อให้ทราบว่าจะต้องส่งผู้ป่วยไปที่โรงพยาบาลใด



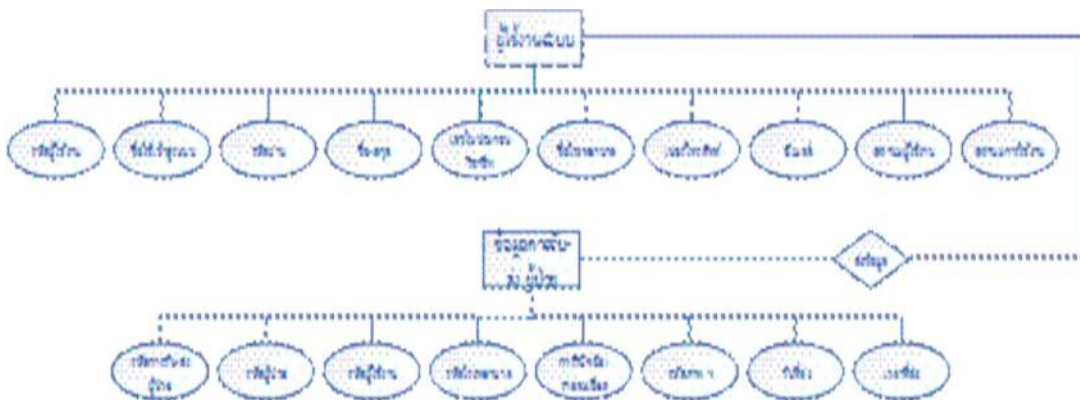
รูปที่ 3.7 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลภาพทางการแพทย์

จากรูปที่ 3.7 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลผู้ป่วยกับข้อมูลภาพทางการแพทย์โดยการนำข้อมูลภาพทางการแพทย์ของผู้ป่วยไปบันทึกไว้ในข้อมูลผู้ป่วยเพื่อให้แพทย์ได้ใช้ประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา



รูปที่ 3.8 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลผู้ใช้ระบบกับเอนทิตีข้อมูลโรงพยาบาล

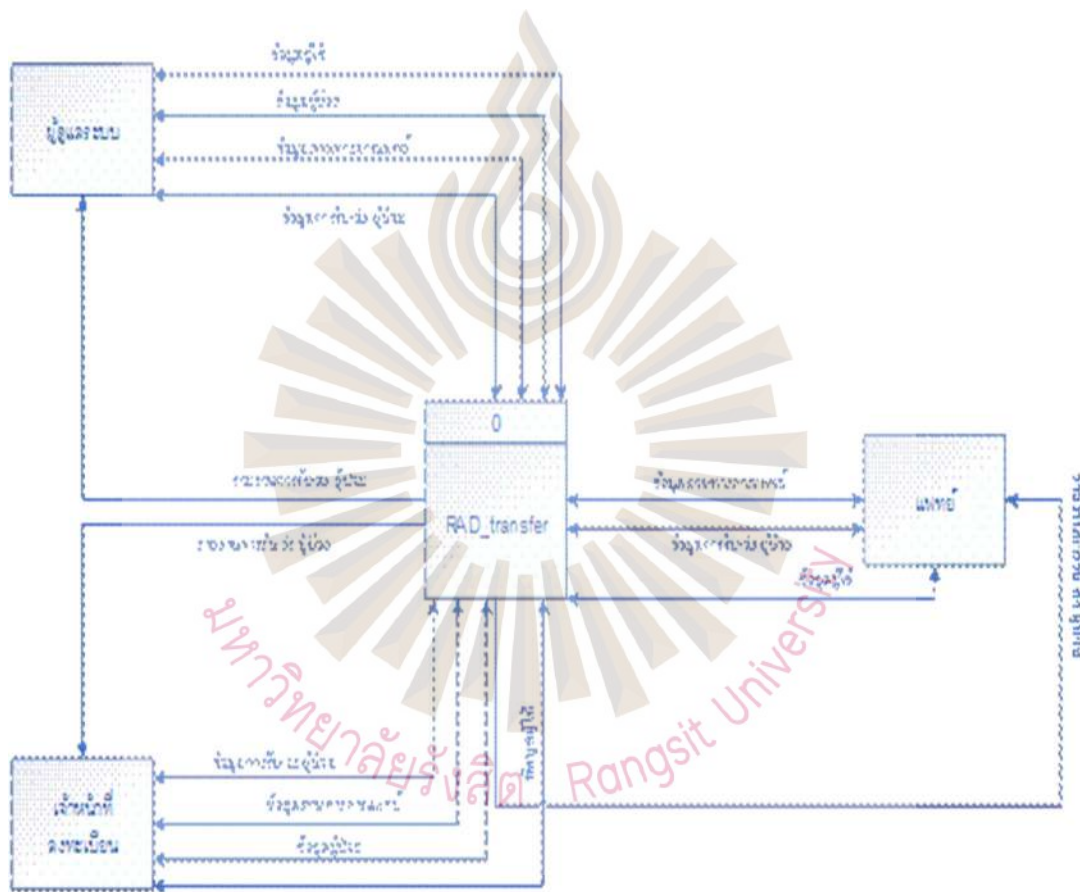
จากรูปที่ 3.8 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลผู้ใช้ระบบกับข้อมูลโรงพยาบาลโดยการนำข้อมูลโรงพยาบาลไปบันทึกไว้ในข้อมูลผู้ใช้ระบบเพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน อย่างเช่นเจ้าหน้าที่ลงทะเบียนจะเห็นได้แค่ข้อมูลของผู้ป่วยที่โรงพยาบาลตนเองสังกัดอยู่เท่านั้น



รูปที่ 3.9 ความสัมพันธ์ของเอนทิตีข้อมูลการรับ - ส่งผู้ป่วยกับเอนทิตีข้อมูลผู้ใช้ระบบ

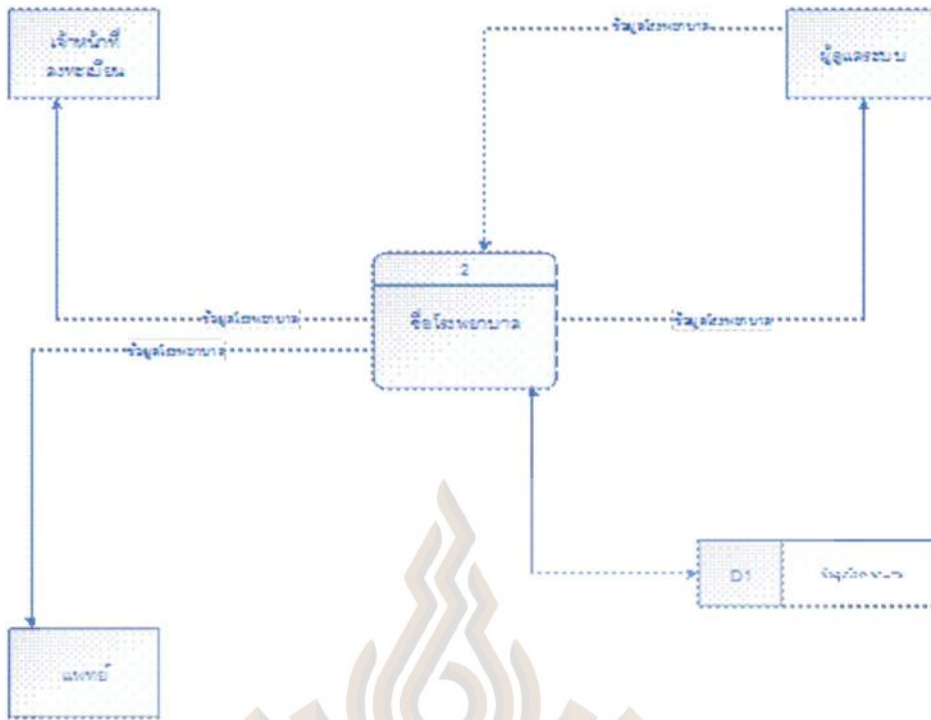
จากรูปที่ 3.9 แสดงให้เห็นการเชื่อมต่อข้อมูลกันระหว่างข้อมูลผู้ใช้งานระบบกับข้อมูลการรับ – ส่งผู้ป่วยโดยการนำข้อมูลผู้ใช้งานระบบไปบันทึกไว้ในข้อมูลการรับ ส่งผู้ป่วยเพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน อย่างเช่นแพทย์จะเห็นได้แค่ข้อมูลของผู้ป่วยที่ถูกกำหนดชื่อแพทย์มาแล้วเท่านั้น

ออกแบบการเชื่อมต่อของของฐานข้อมูลโดยแผนภาพบริบท (Context Diagram)

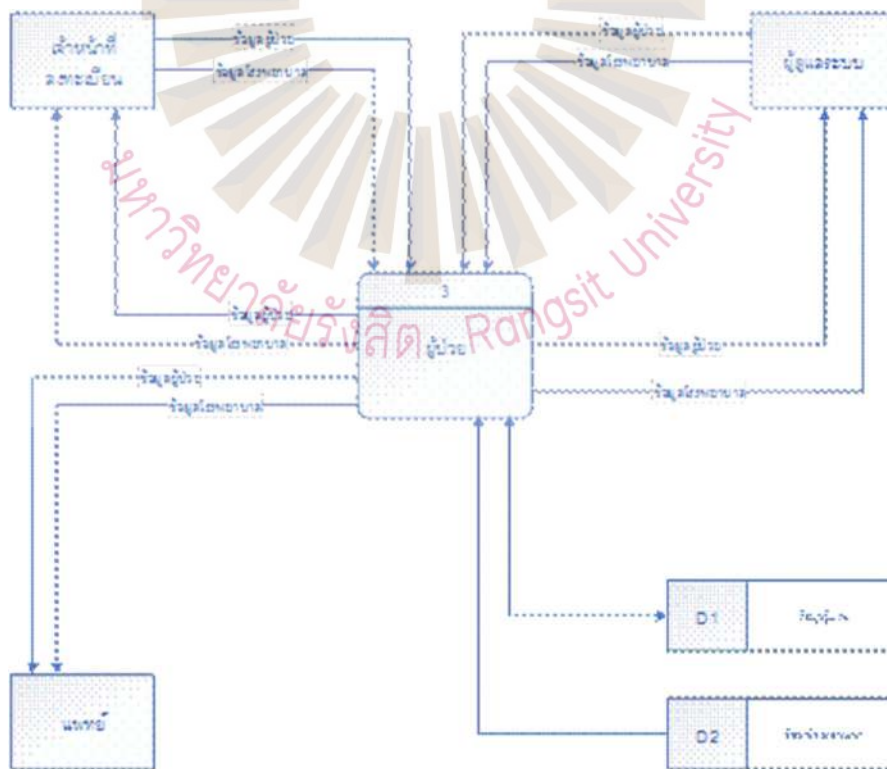


รูปที่ 3.10 แผนภาพบริบท

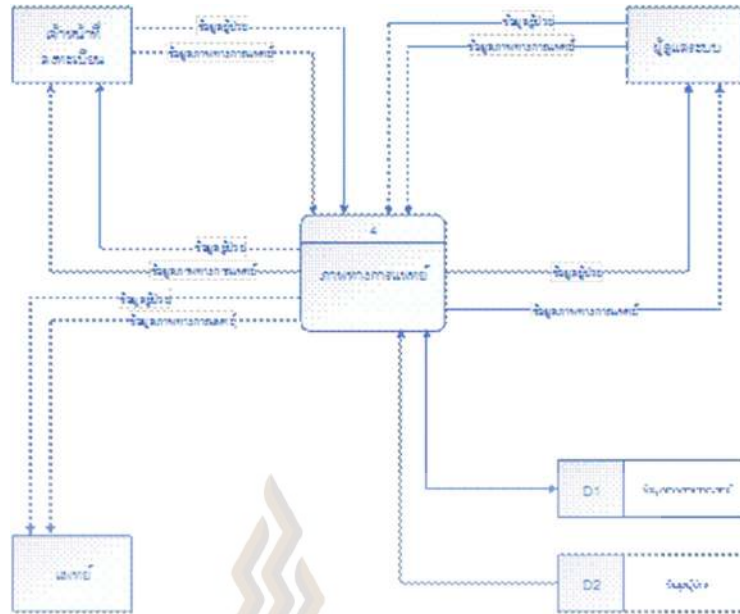
จากรูปที่ 3.10 แสดงให้เห็นว่าการเข้าถึงการจัดการข้อมูลตามสิทธิ์ผู้ใช้งานเป็นแบบใดบ้างอย่างเช่น สิทธิ์ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมดเพื่อคอยดูแลความเรียบร้อย และแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นแต่จะไม่สามารถเข้าถึงรหัสผ่านของผู้ใช้งานอื่นได้เพื่อความปลอดภัยของระบบ สิทธิ์ของแพทย์สามารถดูข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยเฉพาะที่ถูกกำหนดไว้เท่านั้น เป็นต้น



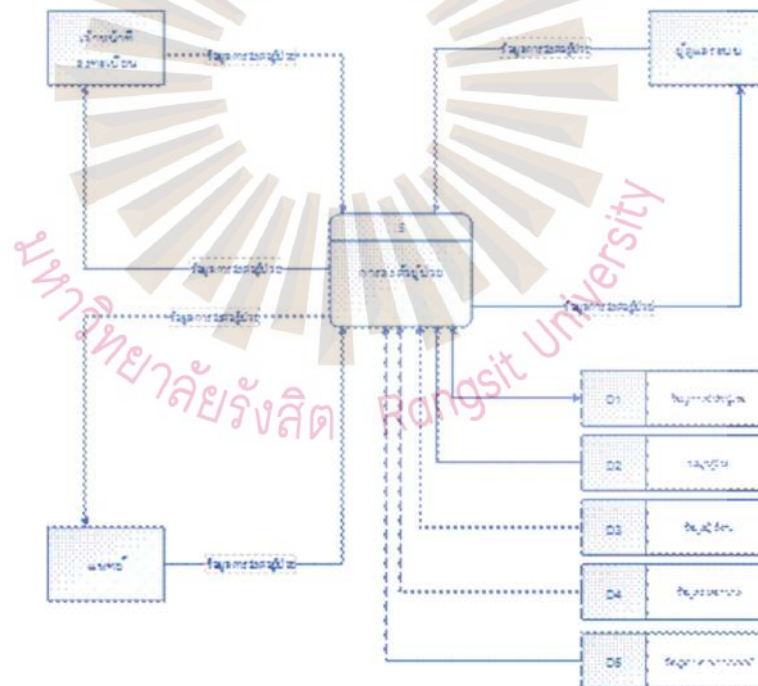
รูปที่ 3.12 แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ชื่อโรงพยาบาล



รูปที่ 3.13 แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลผู้ป่วย



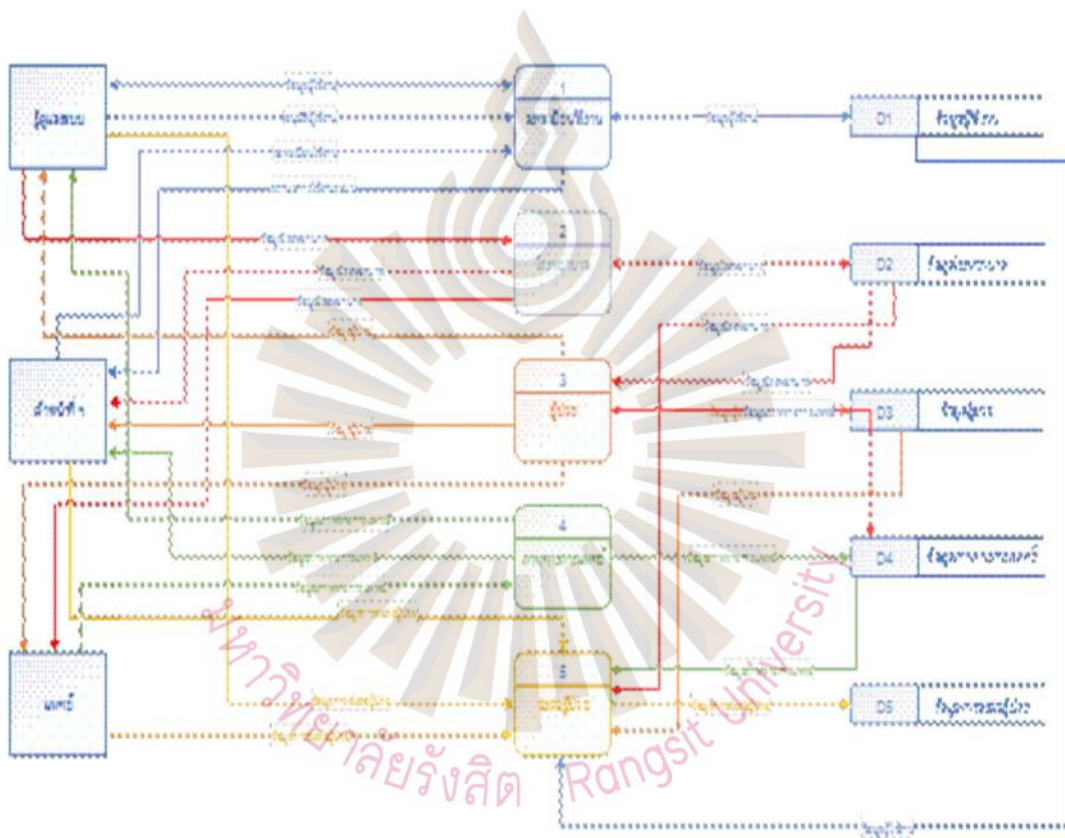
รูปที่ 3.14 แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลภาพทางการแพทย์



รูปที่ 3.15 แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 1 ข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.11 – 3.15 แสดงให้เห็นถึงสิทธิ์การใช้งานระบบในแต่ละผู้ใช้งานว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลและจัดการข้อมูลแต่ละข้อมูลได้ถึงระดับใดบ้าง และยังแสดงให้เห็นว่ามีข้อมูลใดบ้างที่ถูกนำมาใช้งานร่วมกันในการส่งต่อผู้ป่วย

เมื่อทำการออกแบบแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลต่างๆ ในระดับที่ 1 แล้วขั้นตอนต่อไปได้ทำการออกแบบแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลต่างๆ ในระดับที่ 2 ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แผนภาพการไหลของข้อมูล ระดับที่ 2

จากรูปที่ 3.16 แสดงให้เห็นภาพรวมทั้งหมดหรือเรียกได้ว่าเป็นการสรุปภาพรวมของข้อมูลในระดับที่ 1 ถึงสิทธิ์การใช้งานระบบในแต่ละผู้ใช้งานว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลและจัดการข้อมูลแต่ละข้อมูลได้ถึงระดับไหนบ้าง และยังแสดงให้เห็นว่ามีข้อมูลใดบ้างที่ถูกนำมาใช้งานร่วมกันในการส่งต่อผู้ป่วย

ตารางที่ 3.1 แสดงการออกแบบตารางผู้ใช้งาน

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
1	User_id	int	100	รหัสผู้ใช้	PK	
2	User_name	varchar	50	ชื่อผู้ใช้		
3	User_pass	varchar	100	รหัสผ่าน		
4	fullname	varchar	1000	ชื่อ-สกุล		
5	Cer_id	varchar	20	เลขใบประกอบวิชาชีพ		
6	Hosp_id	varchar	100	ข้อมูลโรงพยาบาล	FK	
7	T_hosp	varchar	100	โรงพยาบาลที่ส่ง		
8	phone	varchar	20	เบอร์โทรศัพท์		
9	mail	varchar	500	อีเมลล์		
10	Status1	varchar	2	การเข้าใช้งาน		
11	Status2	varchar	2	สถานะผู้ใช้งาน		

ตารางที่ 3.2 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลโรงพยาบาล

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
1	Hosp_id	int	100	รหัสโรงพยาบาล	PK	
2	Hosp_name	varchar	1000	ชื่อโรงพยาบาล		
3	Address	text		ที่อยู่		
4	Phone1	varchar	20	เบอร์โทรศัพท์ 1		
5	Phone2	varchar	20	เบอร์โทรศัพท์ 2		
6	fax	varchar	20	โทรสาร		
7	mail	varchar	500	อีเมลล์		

ตารางที่ 3.3 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลผู้ป่วย

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
1	P_id	int	100	รหัสผู้ป่วย	PK	
2	P_fullname	varchar	1000	ชื่อ-สกุล		
3	Id_card	varchar	14	เลขบัตรประชาชน	FK	
4	P_sex	varchar	100	เพศ		

ตารางที่ 3.3 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลผู้ป่วย (ต่อ)

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
5	birthday	varchar	2	วัน เดือน ปีเกิด		
6	P_address	text		ที่อยู่		
7	P_phone	varchar	20	เบอร์โทรศัพท์		
8	P_mail	varchar	500	อีเมลล์		
9	User_id	varchar	100	แพทย์	FK	
10	Hosp_id	varchar	100	โรงพยาบาล	FK	
11	franchise	varchar	2	สิทธิรักษา		
12	P_detail	varchar	100	เหตุผลที่ขอส่งตัว		
13	P_diag1	text		วินิจฉัยหลัก		
14	P_diag2	text		วินิจฉัยเพิ่มเติม		
15	P_note	text		รายละเอียดอื่นๆ		

ตารางที่ 3.4 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลภาพทางการแพทย์

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
1	Pacs_id	int	100	รหัสPACS	PK	
2	P_id	varchar	100	รหัสผู้ป่วย	FK	
3	Acc_no	varchar	100	รหัสการตรวจ		
4	modality	varchar	100	ประเภทเครื่องมือ		
5	Pacs_file	varchar	100	ไฟล์ภาพทางการแพทย์		
6	Pacs_date	varchar	50	วันที่ตรวจ		
7	Pacs_time	varchar	50	เวลาที่ตรวจ		
8	Hosp_id	varchar	100	โรงพยาบาล	FK	

ตารางที่ 3.5 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลการรับ-ส่ง ผู้ป่วย

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
1	T_id	int	100	รหัสการส่งผู้ป่วย	PK	
2	P_id	varchar	100	ข้อมูลผู้ป่วย	FK	
3	User_id	varchar	100	ข้อมูลแพทย์ที่รับเคส	FK	

ตารางที่ 3.5 แสดงการออกแบบตารางข้อมูลการรับ-ส่ง ผู้ป่วย (ต่อ)

No.	Fields	Type	Size	Description	Key	Reference
4	User_t	varchar	100	ข้อมูลผู้ส่ง	FK	
5	Hosp_id	varchar	100	ชื่อ โรงพยาบาล	FK	
6	T_hosp	varchar	100	โรงพยาบาลที่ส่ง	FK	
7	Transfer_note	text		รายละเอียดการขอส่ง		
8	Transfer_diag	text		การวินิจฉัยเพิ่มเติม		
9	Pacs_id	varchar	100	ข้อมูลภาพ	FK	
10	T_date	varchar	20	วันที่ส่ง		
11	T_time	varchar	20	เวลาที่ส่ง		
12	R_date	varchar	50	วันที่รับ		
13	R_time	varchar	10	เวลาที่รับ		
14	T_status	varchar	2	สถานะการส่ง		

3.2.6 ขั้นตอนการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ

หลักการในการออกแบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้งานเป็นการออกแบบหน้าต่างของโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกสบายมากที่สุด โดยขั้นตอนในการออกแบบหน้าจอของโปรแกรมนี้อาจแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และผู้พัฒนาระบบ (Back End) มีไว้สำหรับการบริหารจัดการระบบและจัดการข้อมูลต่าง ๆ รวมไปถึงการดูแลบำรุงรักษาระบบ อีกส่วนหนึ่งคือสำหรับผู้ใช้งานระบบ (Front End) ได้เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ตามสิทธิ์การเข้าถึงของแต่ละผู้ใช้งานแสดงดังรูปที่ 3.17, 3.18, 3.19 และ 3.20 ตามลำดับ

MSMC Radiology Transfer

กรุณาเข้าสู่ระบบ

Username

Password

SIGN IN

Register Forgot Password

รูปที่ 3.18 ออกแบบหน้าจอที่ใช้เข้าสู่ระบบ

MSMC Radiology Transfer

ข้อมูลผู้ป่วย BIS CS ชื่อเคสโรงพยาบาล ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลกรณี-รังสี ออกจากระบบ

ข้อมูลผู้ป่วย +

รูปที่ 3.19 ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ

MSMC Radiology Transfer				
ข้อมูลผู้ป่วย	PACS	ข้อมูลผู้ใช้งาน	ข้อมูลการส่งผู้ป่วย	ออกจากระบบ
ข้อมูลผู้ป่วย +				

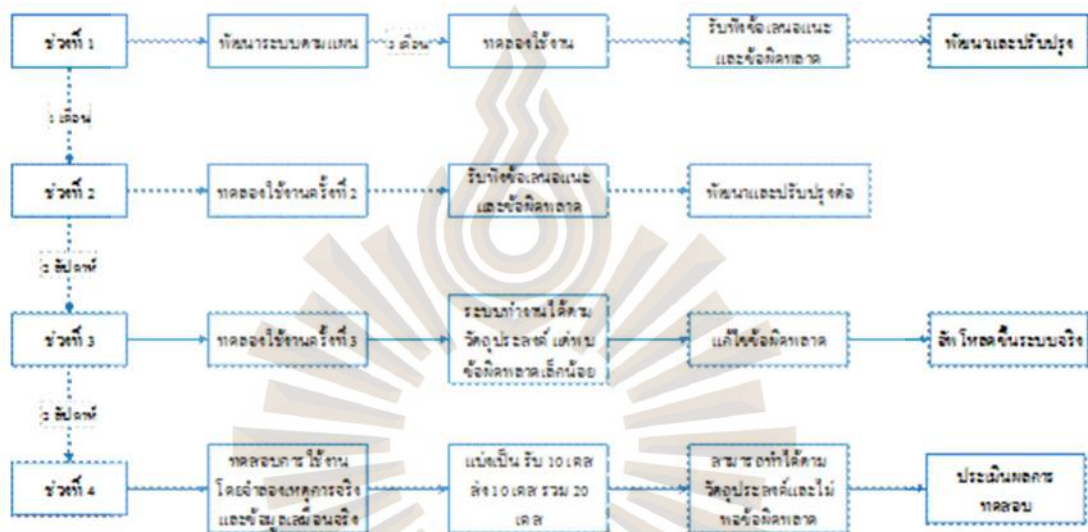
รูปที่ 3.20 ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน

MSMC Radiology Transfer		
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย	ข้อมูลผู้ใช้งาน	ออกจากระบบ
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย		

รูปที่ 3.21 ออกแบบหน้าแรกสำหรับสิทธิ์แพทย์

3.2.7 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

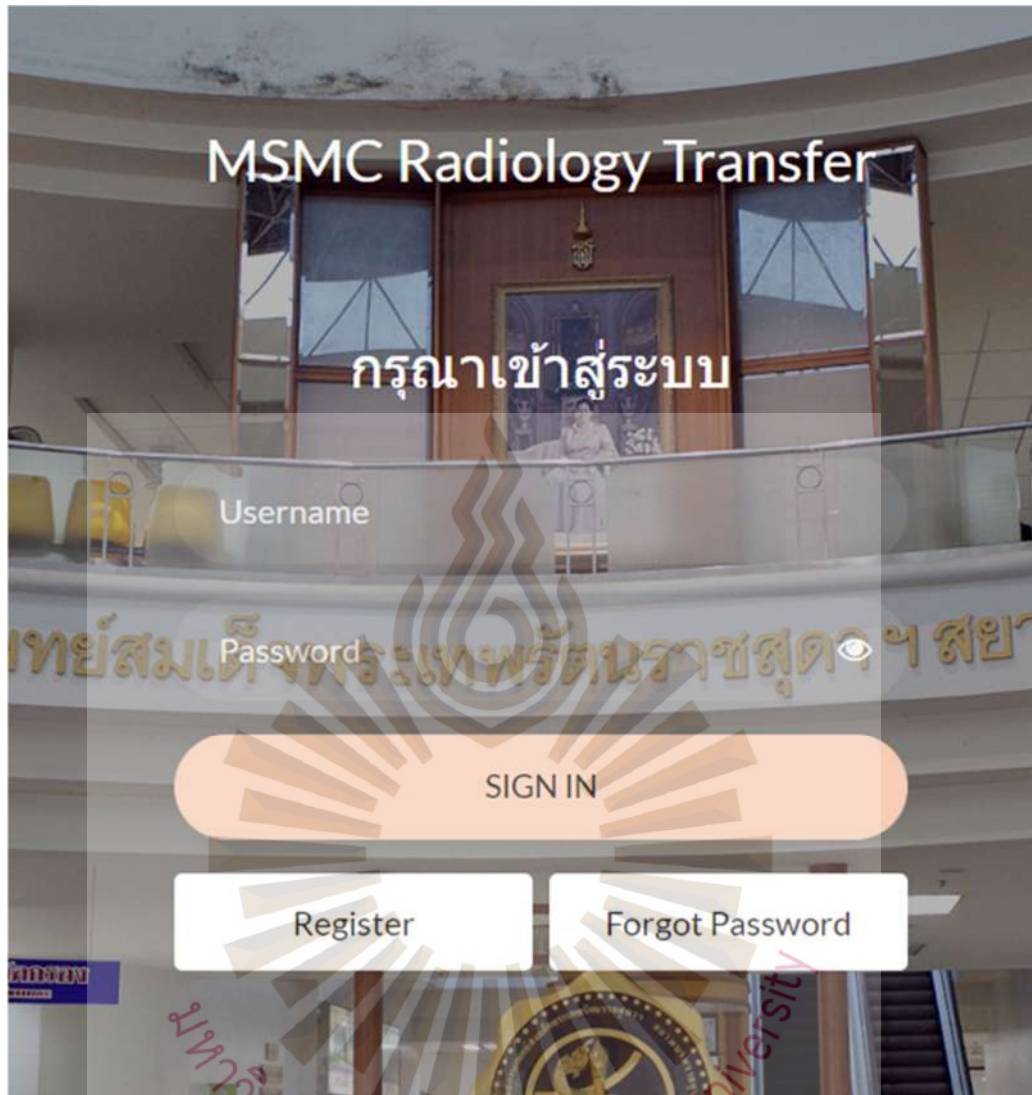
ในส่วนนี้จะบอกถึงขั้นตอนและระยะเวลาในการพัฒนาระบบ โดยในช่วงแรกใช้ระยะเวลา 3 เดือนในการพัฒนาระบบก่อนที่จะมีการนำไปให้ผู้ใช้งานได้ทดสอบ และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด และพัฒนาตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน รวมระยะเวลาในการพัฒนาระบบจนถึงขั้นตอนของการทดสอบทั้งสิ้น 5 เดือน ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงขั้นตอนการทดสอบและปรับปรุงระบบ

3.3 ขั้นตอนการทดสอบระบบ

3.3.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับจำแนกสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ เมื่อเข้าสู่ระบบมาแล้วให้ทำการเลือกหัวข้อที่ต้องการทำรายการแสดงในรูปที่ 3.23 และ 3.24 ตามลำดับ



รูปที่ 3.23 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ



มินิตด้อนรับเข้าสู่การใช้งานระบบ กรุณาเลือกหัวข้อด้านบน

รูปที่ 3.24 หน้าแรกสำหรับเจ้าหน้าที่

3.3.2 เมื่อแพทย์ต้องการให้ส่งข้อมูลผู้ป่วยเจ้าหน้าที่ต้องเข้ามาเช็คในระบบว่ามีข้อมูลอยู่แล้วหรือไม่ ถ้ายังให้เพิ่มข้อมูลผู้ป่วยโดยกดปุ่มที่วงกลมสีแดง จากนั้นทำการกรอกข้อมูลผู้ป่วยแล้วกดบันทึกดังแสดงในรูปที่ 3.25 และ 3.26 ตามลำดับ



The screenshot shows the 'MSMC Radiology Transfer' web application. At the top, there are navigation tabs: 'ข้อมูลผู้ป่วย', 'PACS', 'ข้อมูลการส่งผู้ป่วย', 'ข้อมูลการรับผู้ป่วย', 'ข้อมูลผู้ใช้งาน', and 'ออกจากระบบ'. Below the tabs, there is a search bar and a table of patient records. The table has columns for 'ชื่อ-สกุล', 'เบอร์โทรศัพท์', 'แพทย์เจ้าของไข้', 'โรงพยาบาล', 'ประวัติการรักษา', 'รายละเอียดเพิ่มเติม', 'แก้ไขข้อมูล', and 'ลบข้อมูล'. Two records are visible, both from 'ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี'.

ชื่อ-สกุล	เบอร์โทรศัพท์	แพทย์เจ้าของไข้	โรงพยาบาล	ประวัติการรักษา	รายละเอียดเพิ่มเติม	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นางคนใจ ทดสอน	0856654474	พ.ท. ทดสอนใจ สี่งห์แพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นางสาวคนใจ ทดสอน	0896832283	พ.ท. ทดสอนใจ สี่งห์แพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				

2 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 3.25 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ป่วย



The screenshot shows the 'เพิ่มข้อมูลผู้ป่วย ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี' form. The form fields are: 'ชื่อ-สกุล' (Your Name), 'เลขประจำตัวประชาชน' (Your ID Card Number), 'เพศ' (Gender), 'วัน/เดือน/ปี เกิด' (Date of Birth), 'ที่อยู่' (Your Address), 'เบอร์โทรศัพท์' (Your Phone), 'E-mail', 'แพทย์เจ้าของไข้' (Attending Physician), and 'สิทธิ์การรักษา' (Insurance Type).

รูปที่ 3.26 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย

3.3.3 หลังจากนั้นทำการเพิ่มภาพทางการแพทย์และผลวินิจฉัยโดยกดปุ่มตามวงกลมสีแดงแล้วทำการกรอกข้อมูลพร้อมกับโอนถ่ายไฟล์ภาพทางการแพทย์ จากนั้นกดบันทึก ดังรูปที่ 3.27 และ 3.28 ตามลำดับ



The screenshot shows the 'MSMC Radiology Transfer' interface. At the top, there are navigation tabs: 'ข้อมูลผู้ป่วย', 'PACS', 'ข้อมูลการส่งผู้ป่วย', 'ข้อมูลการรับผู้ป่วย', 'ข้อมูลผู้ใช้งาน', and 'ออกจากระบบ'. Below the tabs is a 'PACS' logo. The main content is a table with the following data:

ชื่อ-สกุลผู้ป่วย	Accession Number	Modality	วันที่มาตรวจ	เวลาตรวจ	PACS	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นางคนไข ทอสอน	6587441300	CT	04 สิงหาคม 2565	21:43			
นางสาวคนไข1 ทอสอน	6587441310	CT	04 สิงหาคม 2565	22:18			

At the bottom left of the table, it says '2 Record : 1 Page : 1'.

รูปที่ 3.27 หน้าจอสำหรับข้อมูลภาพทางการแพทย์



The screenshot shows the 'PACS' form for adding patient information. The form includes the following fields:

- ชื่อ-สกุล ผู้ป่วย**: A text input field with a search icon on the right.
- Accession Number**: A text input field with a placeholder 'Accession Number...'.
- Modality**: A text input field with a placeholder 'Modality...'.
- PACS**: A dropdown menu with options 'เลือกไฟล์' and 'ไม่ได้เลือกไฟล์ใด'.
- วันที่มาตรวจ**: A date input field with a placeholder 'ว/คค/ปปปป' and a calendar icon on the right.
- เวลาตรวจ**: A time input field with a placeholder '--:--' and a clock icon on the right.

At the bottom of the form is a green 'Submit' button.

รูปที่ 3.28 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลภาพทางการแพทย์

3.3.4 ทำรายการส่งข้อมูลผู้ป่วยโดยการกดปุ่มที่วงกลมสีแดงจากนั้นเลือกผู้ป่วยที่ต้องการส่งต่อ ทำการกรอกข้อมูลแล้วกดบันทึก หลังจากนั้นแจ้งแพทย์ให้ตรวจสอบข้อมูลเพื่ออนุมัติการส่งผู้ป่วยดังรูปที่ 3.29, 3.30 และ 3.31 ตามลำดับ

ข้อมูลผู้ป่วย	PACS	ข้อมูลการส่งผู้ป่วย	ข้อมูลการรับผู้ป่วย	ข้อมูลผู้ใช้งาน	ออกจากระบบ				
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย									
ค้นหา	ตกลง								
ข้อมูลผู้ป่วย	แพทย์ผู้รับ	โรงพยาบาลที่รับ	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
นายคนไข้ ทดสอบ	รศ. นพ.แพทย์ทดสอบ เต็มใจงาน	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	6587441300	04 สิงหาคม 2565	21:44 น.	Complete			
นางสาวคนไข้ ทดสอบ	รศ. นพ.แพทย์ทดสอบ เต็มใจงาน	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	6587441310	04 สิงหาคม 2565	22:18 น.	Approve			
2 Record : 1 Page : 1									

รูปที่ 3.29 หน้าจอสำหรับข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย

รายชื่อผู้ป่วย				
ค้นหา	ตกลง			
เลขประจำตัวประชาชน	ชื่อ-สกุล	เพศ	เบอร์โทรศัพท์	รายละเอียด
1456678563294	นายคนไข้ ทดสอบ	ชาย	0856654474	
3406944512079	นางสาวคนไข้ ทดสอบ	หญิง	0896632263	

รูปที่ 3.30 หน้าจอสำหรับเลือกผู้ป่วยมาทำรายการ

กรอกรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อใช้ในการส่งตัวผู้ป่วย

เลขประจำตัวประชาชน	ชื่อ-สกุล	แพทย์เจ้าของไข้	โรงพยาบาลที่ส่ง	รายละเอียด
1456678563294	นายคนไข้มงคล	นพ. ทดสอบ 1 สิทธิแพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	
แพทย์ผู้รับ				
<input type="text"/>				
โรงพยาบาลปลายทาง				
<input type="text"/>				
เหตุผลที่ส่งตัวผู้ป่วย				
<input type="text"/>				
การวินิจฉัยเบื้องต้น				
<input type="text"/>				
PACS				
<input type="text"/>				
วันที่ส่ง				
<input type="text" value="ว/คค/ปปปป"/>				
เวลาที่ส่ง				
<input type="text" value="--:--"/>				

รูปที่ 3.31 หน้าจอกรอกรายละเอียดการส่งต่อผู้ป่วย

3.3.5 แพทย์ผู้ส่งทำการเข้าสู่ระบบเพื่อเช็คข้อมูลการส่งผู้ป่วยโดยเลือกเมนูในวงกลมสีแดง เมื่อข้อมูลครบถ้วนแล้วให้กดอนุมัติที่ปุ่มในวงกลมสีน้ำเงิน จากนั้นกดยืนยันในป๊อปอัพที่ขึ้นมา สถานะส่งจะเปลี่ยนเป็นอนุมัติ (Approve) ดังรูปที่ 3.32 และ 3.33 ตามลำดับ



ข้อมูลการส่งผู้ป่วย

ข้อมูลผู้ป่วย	แพทย์ผู้รับ	โรงพยาบาลรับ	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
นางคนไข้มอด	รศ.นพ. แพทย์ทศสม เเพ็ญผู้ใช้งาน	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	6587441300	04 สิงหาคม 2565	21:44 น.	Complete			
นางสาวคนไข้มอด	รศ.นพ. แพทย์ทศสม เเพ็ญผู้ใช้งาน	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	6587441310	04 สิงหาคม 2565	22:18 น.	Approv			
นางสาวคนไข้มอด	รศ.นพ. แพทย์ทศสม เเพ็ญผู้ใช้งาน	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	6587441310	05 สิงหาคม 2565	15:06 น.	Pending			

3 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 3.32 หน้าจอสำหรับแพทย์ผู้ส่งเช็คข้อมูลผู้ป่วย



รูปที่ 3.33 หน้าจอสำหรับยืนยันการส่งผู้ป่วย

3.3.6 เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลปลายทางทำการเช็คข้อมูลเบื้องต้น โดยจะเห็นข้อมูลผู้ป่วยเฉพาะที่ได้รับการอนุมัติมาจากโรงพยาบาลต้นทางและข้อมูลที่เสร็จสิ้นกระบวนการแล้วเท่านั้น จากนั้นทำการแจ้งแพทย์ผู้รับให้ตรวจสอบข้อมูลดังรูปที่ ดังรูปที่ 3.34



ข้อมูลการรับผู้ป่วย

ข้อมูลผู้ป่วย	แพทย์ผู้ส่ง	โรงพยาบาลที่ส่ง	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด
นายคนไข้ หอดสอบ	นพ. หอดสอบ 1 สิริชัยแพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	6587441300	04 สิงหาคม 2565	21:44 น.	Complete	
นางสาวคนไข้ หอดสอบ	นพ. หอดสอบ 1 สิริชัยแพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	6587441310	04 สิงหาคม 2565	22:18 น.	Approve	

2 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 3.34 หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลปลายทางเช็คข้อมูลผู้ป่วย

3.3.7 แพทย์ผู้รับทำการตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วยโดยที่กดปุ่มสีแดง โดยจะเห็นแค่ข้อมูลที่ได้รับอนุมัติจากโรงพยาบาลต้นทางและข้อมูลที่เสร็จสิ้นกระบวนการแล้วเท่านั้น หลังจากนั้นทำการกดยืนยันการรับเคสที่วงกลมสีน้ำเงิน จากนั้นกดปุ่มยืนยันที่ป๊อปอัพ (Popup) เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการดังรูปที่ ดังรูปที่ 3.35 และ 3.36 ตามลำดับ

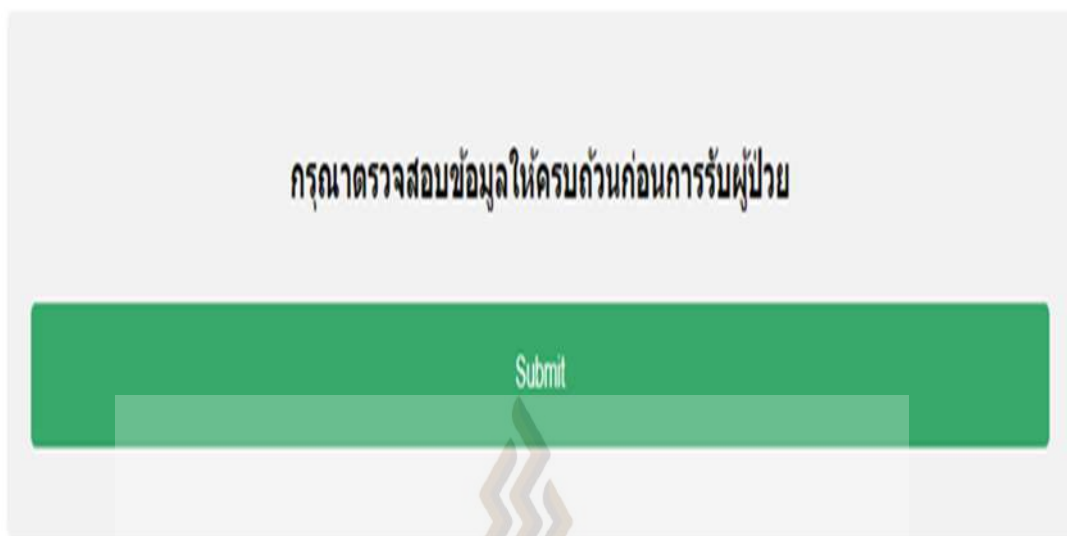


ข้อมูลการรับผู้ป่วย

ข้อมูลผู้ป่วย	แพทย์ผู้ส่ง	โรงพยาบาลที่ส่ง	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด
นายคนไข้ หอดสอบ	นพ. หอดสอบ 1 สิริชัยแพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	6587441300	04 สิงหาคม 2565	21:44 น.	Complete	
นางสาวคนไข้ หอดสอบ	นพ. หอดสอบ 1 สิริชัยแพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	6587441310	04 สิงหาคม 2565	22:18 น.	Approv	

2 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 3.35 หน้าจอสำหรับแพทย์โรงพยาบาลปลายทางเช็คข้อมูล



รูปที่ 3.36 หน้าจอสำหรับยืนยันการรับผู้ป่วย

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อใช้ประเมินหลังจากทดสอบระบบ

หลังจากทำการทดสอบโดยจำลองเหตุการณ์จริงจำนวน 20 กรณีศึกษา เสร็จสิ้นทางผู้วิจัยได้ให้ผู้ใช้งานทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน ระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีผู้ทำแบบประเมินทั้งสิ้นจำนวน 20 ราย มีทั้ง รังสีแพทย์ เจ้าหน้าที่ โดยมีหัวข้อประเมินทั้งหมด 10 หัวข้อ การวัดผลความพึงพอใจจะมีเกณฑ์ดังนี้

90% - 100%	ระดับดีมาก
80% - 89%	ระดับดี
70% - 79%	พอใช้ได้
60% - 69%	ควรพัฒนาเพิ่มเติม
ต่ำกว่า 60% ลงไป	ใช้งานไม่ได้จริง

ตารางที่ 3.6 แสดงหัวข้อสำหรับใช้ประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบระบบ

หัวข้อแบบสอบถาม	คะแนนประเมิน
ความปลอดภัยของข้อมูล	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ความถูกต้องของข้อมูล	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ความครบถ้วนในการส่งข้อมูล	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
การรักษาความลับของผู้ป่วย	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ความสะดวกในการใช้งานระบบ	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ลดระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ความสะดวกในการขอปรึกษาเอกสาร ผู้เชี่ยวชาญ	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ความพึงพอใจต่อผู้วิจัยในการนำเสนอ ระบบ	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
ลดการใช้ทรัพยากร อย่างเช่น กระดาษ แผ่นซีดี	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้
การพัฒนาระบบสอดคล้องกับ ความต้องการของผู้ใช้งาน	5 ดีมาก 4 ดี 3 พอใช้ 2 พัฒนาเพิ่ม 1 ใช้งานไม่ได้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : ทัศนศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีการออกแบบฐานข้อมูล ขั้นตอนการทำงานของระบบ ขั้นตอนการพัฒนา ระบบและทดสอบระบบ หน้าจอการใช้งาน และจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ โดยเน้นให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมาตอบโจทย์ตามความต้องการของผู้ใช้งานคือ แผนกรังสีวิทยา แผนกสูติศาสตร์ สูติศาสตร์ การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จากการเข้าไปสำรวจที่แผนก และพูดคุยสอบถามถึงการทำงานในระบบงานปัจจุบัน และความต้องการของผู้ใช้งานในหน้าที่ต่าง ๆ อีกทั้งการพัฒนา ระบบได้คำนึงถึงความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลในการส่งต่อผู้ป่วย และความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อนมากในปัจจุบัน จึงทำให้มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในระดับต่าง ๆ อย่างเช่น เจ้าหน้าที่ และแพทย์ เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากการศึกษาของผู้วิจัยแล้ว ได้มีการปรึกษาร่วมกับเจ้าหน้าที่และแพทย์ในแผนกรังสีวิทยาฯ เพื่อให้ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นตรงตามความต้องการและเกิดประโยชน์สูงสุดกับหน่วยงานและองค์กร ในระหว่างการพัฒนา ผู้วิจัยได้นำเสนอระบบในทุกขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนา ทำให้มีการทดลองใช้งานควบคู่ไปกับการพัฒนาและแก้ไขในความผิดพลาด หรือในส่วนที่ใช้งานไม่สะดวก และความปลอดภัยของข้อมูลได้เพียงพอ ทำให้ในท้ายที่สุดทางผู้วิจัยและแผนกรังสีวิทยาสามารถพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : ทัศนศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้สำเร็จไปด้วยดีตามวัตถุประสงค์ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยจะนำเสนอสรุปไว้ตามหัวข้อดังนี้

4.1 หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานระบบ

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : ทัศนศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ได้แบ่งสิทธิ์การใช้งานในส่วนของผู้ใช้งานระบบไว้เป็น 2 ส่วน เพื่อให้มีความเหมาะสม และความสะดวกในการใช้งาน ไว้ดังนี้

หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่ลงทะเบียนส่งตัวผู้ป่วย ในส่วนนี้เป็นหน้าจอการใช้งานสำหรับเจ้าหน้าที่ลงทะเบียนซึ่งจะทำหน้าที่กรอกข้อมูลผู้ป่วยที่จะใช้สำหรับส่งไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ หรือโรงพยาบาลอื่น



รูปที่ 4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำเร็จ

ชื่อ-สกุล	เบอร์โทรศัพท์	ชื่อแพทย์เจ้าของไข้	โรงพยาบาล	ประวัติการรักษา	รายละเอียดเพิ่มเติม	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นางสาววิไล หนอง	085554474	นพ. หนองวิไล หนอง	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นางสาววิไล หนอง	085553293	นพ. หนองวิไล หนอง	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นางสาววิไล หนอง	085554474	นพ. หนองวิไล หนอง	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				

รูปที่ 4.3 หน้าจอเมื่อเลือกเมนูข้อมูลผู้ป่วย

รูปที่ 4.4 หน้าจอสำหรับลงทะเบียนผู้ป่วย

MSMC Radiology Transfer

PACS 

ชื่อ-สกุลผู้ป่วย	Accession Number	Modality	วันที่มาตรวจ	เวลาตรวจ	PACS	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นางสาวนันทิมา วัฒนสุข	6567441300	DR	06 สิงหาคม 2565	08:03			
นางสาวนันทิมา วัฒนสุข	6567441310	DX	06 สิงหาคม 2565	08:04			
นางสาวนันทิมา วัฒนสุข	6567441398	CT	06 สิงหาคม 2565	08:04			

3 Record 1 Page 1

รูปที่ 4.5 หน้าจอรายละเอียดภาพทางการแพทย์

PACS

ชื่อ-สกุล ผู้ป่วย

Accession Number

Modality

PACS

 No file chosen

วันที่มาตรวจ

เวลาตรวจ

Submit

รูปที่ 4.6 หน้าจอสำหรับกรอกรายละเอียดเพื่อเพิ่มภาพทางการแพทย์

ข้อมูลผู้ป่วย	แพทย์ผู้รับ	โรงพยาบาลรับ	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
นายคนไข้มอดสอย	ศ. นพ. แพทย์ชดสอย เข็มผู้ใจอาท	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	0507441300	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Complete			
นางสาวคนไข้มอดสอย	ศ. นพ. แพทย์ชดสอย เข็มผู้ใจอาท	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต	0507441310	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Approve			
นายคนไข้มอดสอย	ศ. นพ. แพทย์ชดสอย เข็มผู้ใจอาท	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต		06 สิงหาคม 2565	08:08 น.	Pending			

3 Record - 1 Page - 1

รูปที่ 4.7 หน้าจอรายการส่งผู้ป่วย

เลขประจำตัวประชาชน	ชื่อ-สกุล	เพศ	เบอร์โทรศัพท์	รายละเอียด
1456678563294	นายคนไข้มอดสอย	ชาย	0856654474	
3406944512079	นางสาวคนไข้มอดสอย	หญิง	0896632263	
1615477046329	นายคนไข้มอดสอย	เพศทางเลือก	0856654474	

รูปที่ 4.8 หน้าจอเลือกผู้ป่วยที่ต้องการทำรายการ

กรอกรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อใช้ในการส่งตัวผู้ป่วย

เลขประจำตัวประชาชน	ชื่อ-สกุล	แพทย์เจ้าของไข้	โรงพยาบาลที่ส่ง	รายละเอียด
1456678563294	นายคนไข้ว ทดสอบ	นพ. ทดสอบ1 สิทธิ แพทย์	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยาม บรมราชกุมารี	

แพทย์ผู้รับ

โรงพยาบาลปลายทาง

เหตุผลที่ส่งตัวผู้ป่วย

การวินิจฉัยเบื้องต้น

PACS

วันที่ส่ง

เวลาที่ส่ง

Submit

รูปที่ 4.9 หน้าจอกรอกรายละเอียดเพื่อส่งตัวผู้ป่วย

MSMC Radiology Transfer

ข้อมูลผู้ป่วย PACS ข้อมูลการส่งผู้ป่วย ข้อมูลการรับผู้ป่วย ข้อมูลการใช้งาน ออกจากระบบ

ข้อมูลการรับผู้ป่วย

ส่งมา	แพทย์ผู้ส่ง	โรงพยาบาลที่ส่ง	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด
ศส ทดสอบ1 จากที่อื่น	ศส ทดสอบ1 จากที่อื่น	โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร	5072403285	06 สิงหาคม 2565	08:12 น.	Approve	

1 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 4.10 หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดการรับผู้ป่วย

ชื่อ-สกุล	เลข ร.	สังกัด	เบอร์โทรศัพท์	E-mail	การยืนยันตัวตน	สถานะการใช้งาน	ประวัติการส่งผ่าน	แก้ไขข้อมูล
นายทองสุข สิมโสมเกษียร	-	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	0957375169	ngt1@gmail.com	ยืนยันแล้ว	เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน		

1 Record - 1 Page - 1

รูปที่ 4.11 หน้าจอสำหรับข้อมูลผู้ใช้งาน

หน้าจอสำหรับแพทย์ ในส่วนนี้เป็นหน้าจอการใช้งานสำหรับแพทย์ที่ได้ถูกทำการร้องขอให้ช่วยวินิจฉัย หรือแพทย์ที่รับผู้ป่วยมาทำการรักษาต่อจากโรงพยาบาลต้นทาง



รูปที่ 4.12 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ



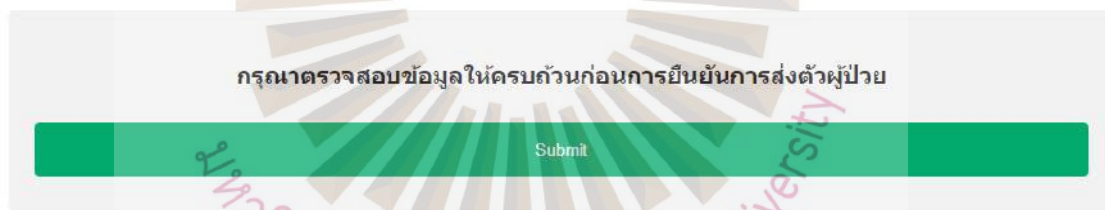
มีนิต์ต้อนรับเข้าสู่การใช้งานระบบ กรุณาเลือกหัวข้อด้านบน

รูปที่ 4.13 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำเร็จ

ข้อมูลการส่งผู้ป่วย	ชื่อผู้ป่วย	โรงพยาบาลต้น	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
นางสมใจ ใจดี	รศ. พญ. สพร. ใจดี	โรงพยาบาลราชวิถี	8587441300	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Complete			
นางสาวใจดี ใจดี	รศ. พญ. สพร. ใจดี	โรงพยาบาลราชวิถี	8587441310	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Approv			
นางสมใจ ใจดี	รศ. พญ. สพร. ใจดี	โรงพยาบาลราชวิถี	00 สิงหาคม 2565	06:09 น.		Pending			

3 Record - 1 Page - 1

รูปที่ 4.14 หน้าจอสำหรับดูข้อมูลผู้ป่วยที่จะส่งต่อ



รูปที่ 4.15 หน้าจอสำหรับยืนยันการส่งตัวผู้ป่วย

ข้อมูลการรับผู้ป่วย	ชื่อผู้ป่วย	โรงพยาบาลต้น	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด
ดร. พญ. สพร. ใจดี	รศ. พญ. สพร. ใจดี	โรงพยาบาลราชวิถี	5972403285	06 สิงหาคม 2565	08:12 น.	Approv	

1 Record - 1 Page - 1

รูปที่ 4.16 หน้าจอสำหรับดูข้อมูลผู้ป่วยที่ถูกส่งเข้ามา

กรุณาดตรวจสอบข้อมูลให้ครบถ้วนก่อนการรับผู้ป่วย

[Submit](#)


รูปที่ 4.17 หน้าจอสำหรับยืนยันการรับผู้ป่วย

รายละเอียดผู้ป่วย

ชื่อ-สกุล	ดช.ทดสอบรับ จากที่อื่น
เลขประจำตัวประชาชน	3640588749563
เพศ	ชาย
วัน/เดือน/ปีเกิด	12 มิถุนายน 2563
ที่อยู่	ธัญบุรี ปทุมธานี
เบอร์โทรศัพท์	0856654474
E-mail	-
E-mail	รศ. นพ.แพทย์ทดสอบ เพิ่มผู้ใช้งาน
โรงพยาบาล	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต
สิทธิ์รักษา	บัตรทอง
ประวัติการรักษา / ประวัติผู้ป่วย	
การวินิจฉัยเบื้องต้น	ทดสอบ
การวินิจฉัยเพิ่มเติม	ทดสอบ
รายละเอียดเพิ่มเติม	ทดสอบ

รูปที่ 4.18 หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดผู้ป่วย

PACS

ข้อมูลผู้ป่วย	ดช.ทดสอบรับ จากที่อื่น
Accession Number	5972463285
modality	DR
PACS	
วันที่ตรวจ	06 สิงหาคม 2565
เวลาที่ตรวจ	08-11

รูปที่ 4.19 หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดภาพทางรังสี

รายละเอียดการส่งผู้ป่วย

ชื่อ-สกุล	ดช.ทดสอบรับ จากที่อื่น
แพทย์ผู้ส่ง	รศ.นพ.แพทย์ทดสอบ เพิ่มผู้ใช้งาน
โรงพยาบาลที่ส่ง	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต
แพทย์ผู้รับ	นพ.ทดสอบ1 สิทธิ์แพทย์
โรงพยาบาลที่รับ	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
รายละเอียดการขอส่งตัว	ทดสอบ
การวินิจฉัยเบื้องต้น	ทดสอบ
PACS	5972463285
วันที่ทำรายการ	06 สิงหาคม 2565
เวลาที่ทำรายการ	08:12 น.
สถานะการส่ง	Approve

รูปที่ 4.20 หน้าจอสำหรับดูรายละเอียดการรับ ส่ง ผู้ป่วย

หน้าจอสําหรับผู้ดูแลระบบ การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สําหรับแผนกรังสีวิทยา : กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สําหรับในส่วนนี้เป็นหน้าจอสําหรับผู้ดูแลระบบใช้ดูแลข้อมูลต่าง ๆ ในระบบทั้งข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูล ผู้ใช้งาน เป็นต้น เพื่อให้ดูความเรียบร้อยในการใช้งานและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนี้



รูปที่ 4.24 หน้าจอสําหรับเข้าสู่ระบบ



หน้าดํางสําหรับผู้ดูแลระบบ กรณําเลือกไว้ช้ชดํานบน

รูปที่ 4.25 หน้าจอสําหรับเข้าสู่ระบบสําเร็จแล้ว

ข้อมูลผู้ป่วย

ชื่อ-สกุล	เบอร์โทรศัพท์	นามแพทย์/ชื่อผู้ใช้	โรงพยาบาล	ประวัติการรับส่ง	รายละเอียดของพื้นที่	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นายสมชาย ใจดี	0856654474	พ.ช. ใจดีสมชาย	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นางสาวดวงใจใจดี	0896632263	พ.ช. ใจดีสมชาย	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นายสมชายใจดี	0856654474	พ.ช. ใจดีสมชาย	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี				
นาย ใจดีสมชาย ใจดี	0856654474	ร.ต.น. ใจดีสมชาย	โรงพยาบาลทหารอากาศนครเชียงใหม่				

4 Record 1 Page 1

รูปที่ 4.26 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลผู้ป่วย

PACS

ชื่อ-สกุลผู้ป่วย	Accession Number	Modality	วันเริ่มตรวจ	เวลาตรวจ	PACS	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
นายสมชาย ใจดี	0567441310	DR	06 สิงหาคม 2565	08:03			
นางสาวดวงใจใจดี	0667441310	DX	06 สิงหาคม 2565	08:04			
นายสมชายใจดี	0567441310	CT	06 สิงหาคม 2565	08:04			
นาย ใจดีสมชาย ใจดี	5972403285	DR	06 สิงหาคม 2565	08:11			

4 Record 1 Page 1

รูปที่ 4.27 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลภาพทางการแพทย์

ข้อมูลโรงพยาบาล

ชื่อโรงพยาบาล	เบอร์โทรศัพท์ 1	เบอร์โทรศัพท์ 2	Fax	E-mail	รายละเอียดของพื้นที่	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี	037-395085	037-395088	037-395087	-			
โรงพยาบาลทหารอากาศนครเชียงใหม่	02-5481960-6	-	-	-			

2 Record 1 Page 1

รูปที่ 4.28 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลโรงพยาบาล

MSMC Radiology Transfer

ข้อมูลผู้ป่วย
PACS
ข้อมูลโรงพยาบาล
ข้อมูลผู้ใช้งาน
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย
ข้อมูลการรับผู้ป่วย
ออกจากระบบ

ข้อมูลผู้ใช้งาน

ค้นหา	ชื่อ-สกุล	เลข ๖	สังกัด	เบอร์โทรศัพท์	E-mail	การยืนยันตัวตน	สถานะการใช้งาน	วันที่รeregister	แก้ไขข้อมูล	ลบข้อมูล
	นายวีรพัฒน์ นิ่มสระ	-	ศูนย์การแพทย์รังสีวิทยาโรงพยาบาล ร. สยามนครราชสีมา	0882720891	sdapak	ยังยืนยันแล้ว	หยุดระบบ	1/1		
	พช. พงศธรณ์ สิริสัมพันธ์	87654321	ศูนย์การแพทย์รังสีวิทยาโรงพยาบาล ร. สยามนครราชสีมา	0655055172	doctor1@doctor.com	ยังยืนยันแล้ว	แพทย์	1/1		
	นางชัชวาลย์ สิริสัมพันธ์	-	ศูนย์การแพทย์รังสีวิทยาโรงพยาบาล ร. สยามนครราชสีมา	0857375109	ngs1@gmail.com	ยังยืนยันแล้ว	เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์	1/1		
	รศ.ดร.นงนุชชัชวาลย์ นิ่มสัมพันธ์	12345678	โรงพยาบาลรามาธิบดีกรุงเทพมหานคร	0655055172	doctor2@doctor.com	ยังยืนยันแล้ว	แพทย์	1/1		
	เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ 2	-	โรงพยาบาล รามาธิบดีกรุงเทพมหานคร	0955055172	ngs2@gmail.com	ยังยืนยันแล้ว	เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์	1/1		
	นางดวงพรเดือน นิ่มสัมพันธ์	-	ศูนย์การแพทย์รังสีวิทยาโรงพยาบาล ร. สยามนครราชสีมา	0882720891	ngst	ยังยืนยันแล้ว	เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์	1/1		
	รศ.ดร.นงนุชชัชวาลย์ 2 สิริสัมพันธ์	12345678	โรงพยาบาลรามาธิบดีกรุงเทพมหานคร	0655055172	doctor3@doctor.com	รอการยืนยัน	แพทย์	1/1		

7 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 4.29 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

MSMC Radiology Transfer

ข้อมูลผู้ป่วย
PACS
ข้อมูลโรงพยาบาล
ข้อมูลผู้ใช้งาน
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย
ข้อมูลการรับผู้ป่วย
ออกจากระบบ

ข้อมูลการส่งผู้ป่วย

ค้นหา	ข้อมูลผู้รับ	โรงพยาบาลรับ	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด	แก้ไข	ลบ
	นายคนใจ หงสอม	รพ. รามาธิบดี กรุงเทพมหานคร	8587441300	06 สิงหาคม 2565	05:07 น.	Complete			
	นางสาวคนใจ หงสอม	รพ. รามาธิบดี กรุงเทพมหานคร	8587441310	06 สิงหาคม 2565	05:07 น.	Approve			
	นายคนใจ 2 หงสอม	รพ. รามาธิบดี กรุงเทพมหานคร		06 สิงหาคม 2565	08:08 น.	Pending			
	คศ. หงสอมรับ จากถิ่น	พช. พงศธรณ์ สิริสัมพันธ์	5972463286	06 สิงหาคม 2565	06:12 น.	Approve			

4 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 4.30 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลการส่งตัวผู้ป่วย

MSMC Radiology Transfer

ข้อมูลผู้ป่วย
PACS
ข้อมูลโรงพยาบาล
ข้อมูลผู้ใช้งาน
ข้อมูลการส่งผู้ป่วย
ข้อมูลการรับผู้ป่วย
ออกจากระบบ

ข้อมูลการรับผู้ป่วย

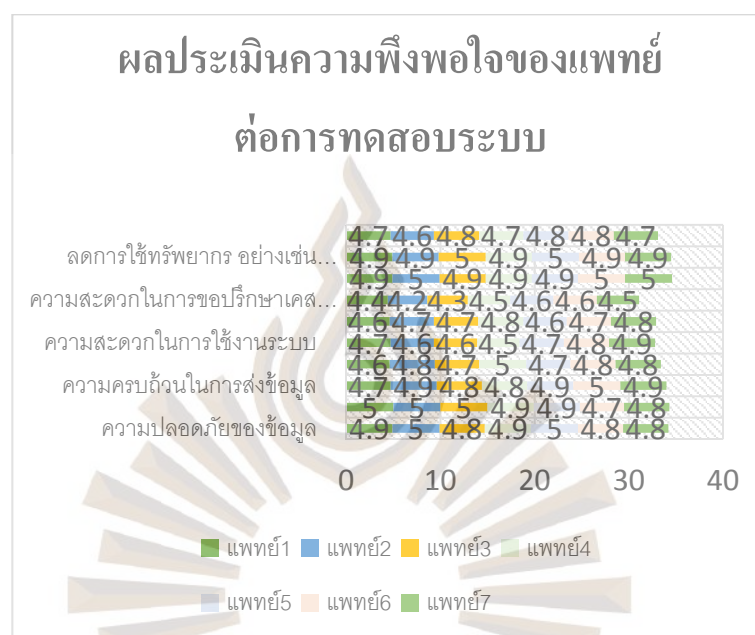
ค้นหา	ข้อมูลผู้ส่ง	โรงพยาบาลส่ง	PACS	วันที่ส่ง	เวลาที่ส่ง	สถานะการส่ง	รายละเอียด
	นายคนใจ หงสอม	พช. พงศธรณ์ สิริสัมพันธ์	6587441300	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Complete	
	นางสาวคนใจ 1 หงสอม	พช. พงศธรณ์ สิริสัมพันธ์	6587441310	06 สิงหาคม 2565	08:07 น.	Approve	
	นางคนใจ 2 หงสอม	พช. พงศธรณ์ สิริสัมพันธ์		06 สิงหาคม 2565	08:08 น.	Pending	
	คศ. หงสอมรับ จากถิ่น	รพ. รามาธิบดี กรุงเทพมหานคร	5972463286	06 สิงหาคม 2565	08:12 น.	Approve	

4 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 4.31 หน้าจอสำหรับเข้าจัดการข้อมูลการรับผู้ป่วย

4.2 การประเมินผลหลังจากการทดสอบระบบ

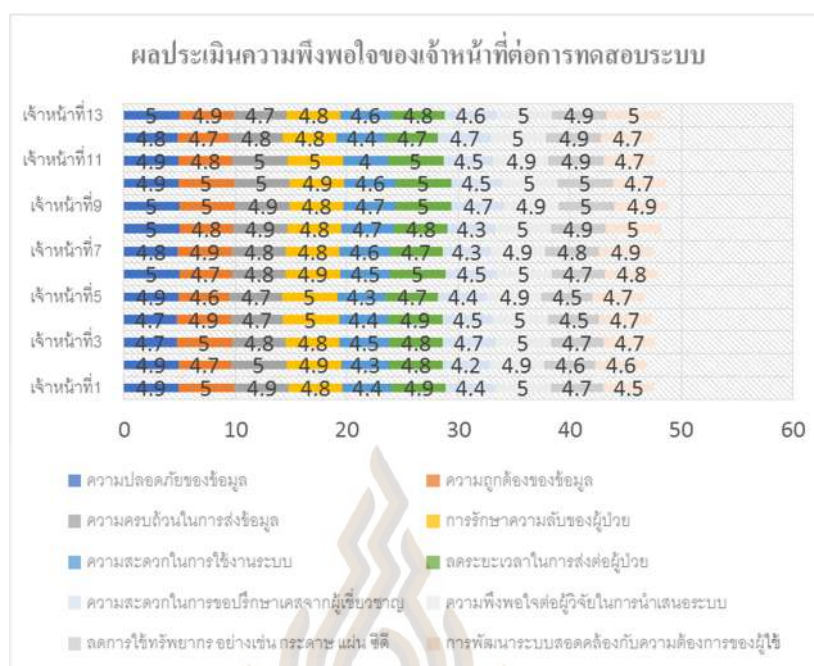
หลังจากประเมินและรับฟังข้อเสนอเสร็จสิ้นได้ผลการประเมินการทดสอบดังรูปที่ 4.1 และ 4.2 และตารางที่ 4.1 และ 4.2



รูปที่ 4.32 แสดงกราฟการประเมินการทดสอบระบบของแพทย์

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินเฉลี่ยหลังการทดสอบการใช้งานระบบจากแพทย์จำนวน 7 ท่าน

หัวข้อแบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ย
ความปลอดภัยของข้อมูล	4.89
ความถูกต้องของข้อมูล	4.9
ความครบถ้วนในการส่งข้อมูล	4.86
การรักษาความลับของผู้ป่วย	4.77
ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.69
ลดระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย	4.7
ความสะดวกในการขอปรึกษาเคสจากผู้เชี่ยวชาญ	4.44
ความพึงพอใจต่อผู้วิจัยในการนำเสนอระบบ	4.94
ลดการใช้ทรัพยากร อย่างเช่น กระดาษ แผ่น ซีดี	4.93
การพัฒนาระบบสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้	4.73
สรุปร้อยละความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ	95.8



รูปที่ 4.33 แสดงกราฟการประเมินการทดสอบระบบของเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินเฉลี่ยหลังการทดสอบการใช้งานระบบจากพนักงานจำนวน 13 ราย

หัวข้อแบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ย
ความปลอดภัยของข้อมูล	4.88
ความถูกต้องของข้อมูล	4.85
ความครบถ้วนในการส่งข้อมูล	4.85
การรักษาความลับของผู้ป่วย	4.87
ความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.46
ลระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย	4.85
ความสะดวกในการขอปรึกษาเคสจากผู้เชี่ยวชาญ	4.48
ความพึงพอใจต่อผู้วิจัยในการนำเสนอระบบ	4.96
ลดการใช้ทรัพยากร อย่างเช่น กระดาษ แผ่น ซีดี	4.78
การพัฒนาระบบสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้	4.76
สรุปร้อยละความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ	95.5

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สามารถสรุปผลโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 1) สรุปผลการจัดทำโครงการ
- 2) การอภิปรายผลการจัดทำโครงการ
- 3) ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการจัดทำวิจัย

การพัฒนาบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล และการขอคำปรึกษาการตรวจวินิจฉัยจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งในปัจจุบันยังใช้เป็นระบบแบบเก่าที่มีความเสี่ยงต่อข้อมูลสูญหาย หรือมีความเสี่ยงต่อการรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย อีกทั้งยังช่วยในเรื่องของการประหยัดการใช้ทรัพยากรในองค์กรอย่างเช่น กระดาษ แผ่นซีดี เป็นต้น การพัฒนาระบบในครั้งนี้แม้จะคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยเป็นหลัก แต่ระบบจะต้องตอบโจทย์ผู้ใช้งานด้วย โดยผู้ใช้งานจะต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ป่วยได้ง่ายและสะดวกเพื่อความรวดเร็วในการวินิจฉัย หรือรักษาผู้ป่วย

ในการศึกษาการออกแบบและการพัฒนาระบบ จะต้องมีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับข้อมูลจำนวนมาก ระบบจะต้องมีความถูกต้อง ความปลอดภัยของข้อมูล และความสะดวกในการใช้งาน เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยในประเทศไทยที่ในภาพรวมยังไม่มีความทันสมัย และยังไม่มีความมาตรฐานเท่าที่ควร โดยการพัฒนาระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้เก็บข้อมูลทั้งหมดของผู้ป่วยที่จะทำการส่งต่อหรือขอคำปรึกษา ส่วนที่สองคือส่วนของผู้ดูแลระบบที่ไว้ตรวจสอบความผิดพลาดของระบบ หรือทดสอบการใช้งานเพื่อการพัฒนาในลำดับ

ต่อไป ในส่วนสุดท้ายคือส่วนของผู้ใช้งานระบบที่จะแบ่งสิทธิ์การใช้งานออกเป็น 2 สิทธิ์ คือส่วนของผู้ลงทะเบียนส่งต่อผู้ป่วย และส่วนของแพทย์ที่จะทำการตรวจวินิจฉัย รักษา หรือให้คำปรึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน และข้อมูลผู้ป่วยก็ยังคงมีความปลอดภัยควบคู่กันไปด้วย

ตามวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้ข้างต้นการพัฒนาแบบนี้จะช่วยในการส่งต่อผู้ป่วยที่มีมาตรฐานมากขึ้นในแง่ของข้อมูลผู้ป่วย และเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในระดับต่างๆ เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว ข้อมูลครบถ้วน และยังคงมีความปลอดภัยอีกด้วย ผู้ป่วยจะได้รับการรักษาที่รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำเพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการรักษาจากผู้เชี่ยวชาญได้มากขึ้น และด้วยตัวระบบที่พัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวกและเข้าถึงได้ง่ายเพียงแค่อุปกรณ์ที่ใช้มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ตามสิทธิ์ที่ได้ถูกระบุไว้ในระบบโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมทั้งที่โรงพยาบาลต้นทางและปลายทาง

5.2 อภิปรายผลการจัดทำวิจัย

การพัฒนาแบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา: ทัศนศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นี้ ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาภายใต้ความต้องการจากผู้ใช้งานจริง มีการนำเสนอการเก็บข้อมูล การออกแบบระบบ และการพัฒนาระบบกับผู้ใช้งานในทุกขั้นตอนการดำเนินงาน ทำให้ระบบที่ถูกพัฒนาออกมานั้นสามารถนำมาใช้งานได้ตรงตามความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์โดยสังเกตได้จากคะแนนประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการทดสอบระบบจำนวน 20 ราย ผลปรากฏว่าอยู่ในระดับดีมาก อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้ก็ยังมีความต้องการที่ยังไม่สามารถตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้ทั้งหมด อย่างเช่นการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยจาก HIS RIS หรือ PACS ได้โดยตรงเพราะว่าระบบเหล่านี้เป็นระบบที่ทางโรงพยาบาลจ้างผู้พัฒนาภายนอกเข้ามาทำระบบ ทำให้ยังติดปัญหาในการเชื่อมต่อข้อมูลพอสมควรส่งผลให้แผนกรังสีต้องใช้เวลาใส่ข้อมูลผู้ป่วยและแนบไฟล์ประวัติการรักษา หรือภาพทางการแพทย์เข้าระบบเองทั้งหมด ซึ่งทางผู้วิจัยคำนึงถึงในส่วนนี้และกำลังทำการติดต่อและจะพัฒนาร่วมกับบริษัทเหล่านี้ต่อไปในอนาคต

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดใช้ในระดับโรงพยาบาล เขตพื้นที่การรักษา หรือระดับประเทศได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับบุคลากรทางการแพทย์ อีกทั้งข้อมูลยังมีความครบถ้วนปลอดภัยและมีมาตรฐานอีกด้วย ในการพัฒนาระบบนี้ควรจะต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายเพื่อให้ระบบสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานและผู้ป่วยได้ดีกว่านี้ เช่น ข้อมูลผู้ป่วยจากระบบสารสนเทศหลักของโรงพยาบาล หรือภาพทางการแพทย์จากแผนกต่างๆ อีกทั้งต้องได้รับความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพทั้งประเทศ จึงจะสามารถทำให้ระบบนี้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์กับวงการสาธารณสุขในประเทศไทยอย่างแท้จริงทั้งในแง่การตรวจรักษาผู้ป่วย และการทำงานวิจัยทางการแพทย์ต่อไป



บรรณานุกรม

- ปียนันท์ สวัสดิ์ศฤงฆาร. (2020). *6 Sigma Principles*. สืบค้นจาก <https://drpiyanan.com/2020/10/10/6-sigma-principles/>
- Alkinaidri, A., & Alsulami, H. (2018). Improving healthcare referral system using lean six sigma. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(2), 193-206. Retrieved from 10.4236/ajibm.2018.82013.
- Chintrakulchai, W. (2021). *PDPA คืออะไร*. Retrieved from <https://t-reg.co/blog/t-reg-knowledge/what-is-pdpa/>
- Choplin, R. H., Boehme, J. M., 2nd, & Maynard, C. D. (1992). Picture archiving and communication systems: an overview. *Radiographics*, 12(1), 127–129.
- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Pinem, A. A., Hapsari, I. C., Sandhyaduhita, P. I., & Budi, I. (2017). Acceptance model of a Hospital Information System. *International journal of medical informatics*, 99, 11–28.
- Horvitz, E., & Mulligan, D. (2019). Data, Privacy, and the Greater Good. In A. Abbas (Ed.), *Next-Generation Ethics: Engineering a Better Society* (pp. 81-89). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hostetter, J., Khanna, N., & Mandell, J. C. (2018). Integration of a Zero-footprint Cloud-based Picture Archiving and Communication System with Customizable Forms for Radiology Research and Education. *Academic radiology*, 25(6), 811–818.
- Ismail, N. I., & Abdullah, N. H. (2013). *Implementation and Acceptance of Hospital Information System Total Hospital Information System (THIS), Intermediate Hospital Information System (IHIS) and Basic Hospital Information System (BHIS) in Malaysian Public Hospitals*, 1-5. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/42954273.pdf>
- Kulshrestha, A., & Singh, J. (2016). Inter-hospital and intra-hospital patient transfer: Recent concepts. *Indian journal of anaesthesia*, 60(7), 451–457.
- Ma, W., & Sartipi, K. (2014, May). An agent-based infrastructure for secure medical imaging system integration. In *2014 IEEE 27th International Symposium on Computer-Based Medical Systems* (pp. 72-77). IEEE. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6881851>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Manorom Hospital. (2012). *ระบบ PACS คือ อะไร*. Retrieved from <https://www.gotoknow.org/posts/499454>
- Mildenberger, P., Eichelberg, M., & Martin, E. (2002). Introduction to the DICOM standard. *European radiology*, 12(4), 920-927. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s003300101100>
- Petvirojchai, S. (2021). *5 หลักการระบบลีน (LEAN) วิธีการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพองค์กร*. Retrieved from <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/lean-management-210621/>
- Prutipinyo, C. (2022). PDPA กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล. *Public Health Policy and Laws Journal*, 8(1), 203-214.
- Rathi, R., Vakharia, A., & Shadab, M. (2021). Lean six sigma in the healthcare sector: A systematic literature review. *Materials Today: Proceedings*, 50(5), 773-781. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321041432>
- Iwashyna T. J. (2012). The incomplete infrastructure for interhospital patient transfer. *Critical care medicine*, 40(8), 2470–2478.









มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University
เมืองเอก ก.พ.ศ.ปทุมธานี Muang-Ake, Pathumthani Rd.
จ.ปทุมธานี 12000 Pathumthani 12000, Thailand
T. (66) 2997 2200-30
F. (66) 2791 5757
E. info@rsu.ac.th

ที่ วคพ 2700/0174

วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

วันที่ 18 สิงหาคม 2565

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน หัวหน้าภาควิชารังสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิจัย "การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสิตวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ"

ด้วยนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ นายปรีวัฒน์ อิ่มอุระ รหัสนักศึกษา 6304835 จัดทำวิทยานิพนธ์ หัวข้อเรื่อง การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสิตวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมี ผศ.ดร.ศนิ บุญญกุล อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้หลักสูตรฯ ขออนุญาตเข้าสำรวจและสอบถามเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับระบบงานการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยในปัจจุบัน เข้าสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานระบบในแผนกรังสิตวิทยา และขอใช้แผนกรังสิตวิทยาเป็นกรณีศึกษา เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัย สามารถติดต่อผู้ทำวิจัยเพื่อประสานงานได้ที่ หมายเลข โทรศัพท์ 088-272-0891 E-mail pariwat.i63@rsu.ac.th

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ถนิตช่างแสง)

ผู้อำนวยการหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต

สำนักงานเลขานุการ

วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

โทรศัพท์ 02-9972222 ต่อ 1428

ตารางสรุปการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานและความต้องการในการพัฒนาระบบ

ตัวระบบ	ผู้ให้ความเห็น	ระบบเก่า	ระบบใหม่
การ รับ - ส่ง ข้อมูล	รังสีแพทย์ 5 คน	ได้จากการส่งข้อมูลเป็น เอกสาร ให้ผู้ป่วย หรือญาติ ผู้ป่วยถือมาเอง	ต้องการให้คีย์ข้อมูล หรืออัฟ โหลดเป็นไฟล์ สแกนเข้าระบบได้ทันที
	นักรังสีการแพทย์ 5 คน	การดูข้อมูลเพื่อประกอบการ ทำงานก่อนข้างยาก	อยากให้เปิดดูผ่าน ระบบได้ และ ค้นหาได้ ด้วยการ ใช้ Keyword
	เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน 5 คน	ต้องมานั่งคีย์ข้อมูลที่ได้รับมา เข้าสู่ระบบ	อยากให้ส่งข้อมูลผ่าน ระบบและมีปุ่มส่ง ข้อมูลเข้าระบบ รพ. ได้ ทันที
	พยาบาล 5 คน	บันทึกข้อมูลหลังทำหัตถการ ใส่กระดาษ	ต้องการบันทึกข้อมูลใน ระบบได้เลย
การใช้งานระบบ ภาพทาง การแพทย์	รังสีแพทย์ 5 คน	หลังจากออกนอก โรงพยาบาลแล้ว มีความ ยุ่งยากเวลาที่ต้องอ่านฟิล์ม เร่งด่วนจากที่บ้าน	ต้องการมีระบบดูฟิล์ม ออนไลน์ เพื่อความ สะดวกในการให้ คำปรึกษา
	นักรังสีการแพทย์ 5 คน	การส่งไฟล์จาก รพ. อื่นมี โอกาสที่ข้อมูลไม่ครบทำให้ เสียเวลาในการวินิจฉัย	มีระบบรับส่งภาพ ออนไลน์และในกรณีที ข้อมูลไม่ครบสามารถ แจ้งขอเพิ่มได้ทันที
	เจ้าหน้าที่ลงทะเบียน 5 คน	ต้องนำแผ่น CD มาลงระบบ เพื่อให้แพทย์พิจารณาการ รับเคส	ต้องการให้ส่งภาพผ่าน ระบบได้เลย และให้ แพทย์พิจารณาก่อนนำ ภาพเข้าระบบ PACS
	พยาบาล 5 คน	การเปิดดูบันทึกหัตถการทำ ได้ยากและข้อมูลที่ได้อาจจะไม่ครบถ้วน	ต้องการให้บันทึก หัตถการลงระบบได้ แล้วค้นหาข้อมูลได้ผ่าน Keyword

ตารางสรุปการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้งานและความต้องการในการพัฒนาระบบ (ต่อ)

ตัวระบบ	ผู้ให้ความเห็น	ระบบเก่า	ระบบใหม่
สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	รังสีแพทย์ 5 คน	-	จำกัดสิทธิ์เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องในการเข้าถึงข้อมูล
	นักรังสีการแพทย์ 5 คน	-	จำกัดระยะเวลาในการเข้าถึงข้อมูล
การขอคำปรึกษา	รังสีแพทย์ 5 คน	ถ่ายรูปและวิดีโอ ส่งไลน์	เข้าดูภาพผ่านระบบได้เลย
	นักรังสีการแพทย์ 5 คน / พยาบาล 5 คน	ปรึกษาเคสด้วยการ โทรคุย เป็นหลัก	ปรึกษาผ่านระบบได้ทันที
ข้อมูลผู้ป่วย	รังสีแพทย์ 5 คน	มีการป้องกันแค่ระบบภายใน หลังจากส่งต่อข้อมูลแล้วมีความเสี่ยงสูงมาก	ต้องมีระบบป้องกันข้อมูลที่รัดกุมมาก เพราะเป็นข้อมูลของผู้ป่วย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

ข้อมูลผู้ประเมิน

1. ช่วงอายุผู้ประเมิน

Mark only one oval.

- 18 - 22 ปี
- 23 - 27 ปี
- 28 - 32 ปี
- 33 - 37 ปี
- 38 - 42 ปี
- 43 - 47 ปี
- 48 - 52 ปี
- 53 ปีขึ้นไป

2. ตำแหน่งงานผู้ประเมิน

Mark only one oval.

- อาจารย์แพทย์
- แพทย์ใช้ทุน
- นิสิตแพทย์
- นักรังสีการแพทย์
- พยาบาล
- ผู้ช่วยนักรังสีการแพทย์
- ผู้ปฏิบัติงานบริหาร
- ผู้ช่วยพยาบาล

3. ระยะเวลาการทำงานผู้ประเมิน

Mark only one oval.

- ไม่ถึง 1 ปี
- 1 - 5 ปี
- 6 - 10 ปี
- 11 - 15 ปี
- 16 ปีขึ้นไป

ความพึงพอใจต่อระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา : ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หัวข้อประเมินทั้งหมด 10 หัวข้อ
คะแนนประเมินในแต่ละหัวข้อ แบ่งเป็น 1 – 5 คะแนน
พอใจมาก 5 / พอใจ 4 / ปานกลาง 3 / มีข้อต้องปรับปรุง 2 / ระบบใช้งานไม่ได้จริง 1

4. การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วย

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

5. ความถูกต้องของข้อมูลผู้ป่วย

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

6. ความครบถ้วนในการส่งข้อมูลผู้ป่วย

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

7. การรักษาความลับของผู้ป่วย

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

8. ความสะดวกในการใช้งานระบบ

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

9. ลดระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

10. ความสะดวกในการขอปรึกษาเคสจากผู้เชี่ยวชาญ

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1



11. ความพึงพอใจต่อผู้วิจัยในการนำเสนอระบบ

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

12. ลดการใช้ทรัพยากร อย่างเช่น กระดาษ แผ่น ซีดี

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

13. การพัฒนาระบบสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้

Mark only one oval.

- 5
 4
 3
 2
 1

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms



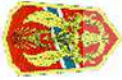
ภาคผนวก ค

การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ

The 17 UTCC National Graduate Research Conference

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

UTCC



การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 17 ปีการศึกษา 2565
The 17th UTCC National Graduate Research Conference 2022

ขอขอบพระคุณวิทยากรทุกท่านนี้ เพื่อแสดงว่า

ปรีวัธ อิมอูระ

ได้นำเสนอผลงานในหัวข้อ

การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเคสออนไลน์ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต สำหรับแผนกรังสีวิทยา:
กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ให้ไว้ ณ วันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2565

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานา บัจฉิมนันท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

Cisco Webex Meetings Meeting Info Hide Menu Bar

File Edit Share View Audio & Video Participant Meeting Help

Viewing Pariwat Imura's application(s) - 53% +

Speaking: Piyante Nak

วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาระบบส่งต่อข้อมูลของผู้ป่วยแผนกรังสีวิทยา
- เพื่อพัฒนาระบบ รับ-ส่ง ภาพทางการแพทย์ และผลวินิจฉัยทางรังสี
- เพื่อพัฒนาระบบ รับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างแพทย์ กับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ใช้ในการปรึกษา

Unmute Start video Share Participants Chat

Type here to search 29°C 10:10 AM 8/10/2022

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ปรีวัฒน์ อิ่มอุระ
วัน เดือน ปีเกิด	20 กันยายน 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์ ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, 2554 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์, 2565
ที่อยู่ปัจจุบัน	111/167 หมู่ 1 หมู่บ้านกรีนการ์เด็นโฮม คลอง 11 โครงการ 11 ซอย 2 ถ.รังสิต-นครนายก ต.บึงน้ำรักษ์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110
สถานที่ทำงาน	ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ตำแหน่งปัจจุบัน	ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานช่าง