



การพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7

โดย

นางอโณทัย จันแก้ว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7

โดย

นางอโณทัย จันแก้ว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**PATIENT REFERRAL SYSTEM PROTOTYPE DEVELOPMENT IN HL7 STANDARD**

**By**

**Anothai Jankaew**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree**

**MASTER OF SCIENCE**

**Department of Computing**

**Graduate School**

**SILPAKORN UNIVERSITY**

**2007**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “การพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7” เสนอโดย นางอโณทัย จันแก้ว เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุณีย์ พงษ์พินิจภิญโญ)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมทิพ พรพนมชัย)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

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

47309320 : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : ระบบส่งต่อ การส่งต่อผู้ป่วย มาตรฐาน HL7

อโณทัย จันแก้ว : การพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : ผศ.ดร.ปานใจ ชารัทศนวงศ์. 123 หน้า.

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7 ที่เป็นระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์แทนระบบส่งต่อเดิมที่ใช้ใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ โดยนำเสนอกระบวนการส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ระหว่างฝั่งส่งและฝั่งรับ ประกอบด้วยการลงทะเบียนส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อจากฝั่งส่ง การติดต่อประสานงานขอส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อยังฝั่งรับ การส่งข้อมูลส่งต่อ รวมถึงการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลในระบบสาธารณสุขที่มีความแตกต่างกันของระบบสารสนเทศที่ใช้จัดเก็บข้อมูลผู้ป่วย

ในการพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้ครอบคลุมถึงกระบวนการประสานงานการส่งต่อ และการส่งข้อมูลส่งต่อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันระหว่างระบบที่ใช้โปรแกรมโรงพยาบาลที่แตกต่างกันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้เทคโนโลยี .net ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส ส่งข้อมูลเป็นโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้ Microsoft Visual Basic.net 2005 และประยุกต์ใช้มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 สำหรับการกำหนดเมตาดาต้าเพื่อแม่พข้อมูลที่ส่งต่อระหว่างระบบ การทดสอบการส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบสารสนเทศ HOSxP และ HospitalOS ด้วยเว็บเซอร์วิส ผลที่ได้สามารถรับและส่งข้อมูลได้ถูกต้องทั้งด้าน โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และการนำข้อมูลมาแสดงผลบนเว็บ นอกจากนี้การทดสอบโดยผู้ใช้ ทั้งหมดมีความเห็นด้วยในการใช้งานต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นในระดับปานกลาง ถึง ระดับมากที่สุด ร้อยละ 86.27 แสดงให้เห็นว่าระบบที่ถูกพัฒนาเป็นต้นแบบนี้สามารถที่จะพัฒนาไปสู่การปฏิบัติจริงได้และสร้างความพึงพอใจต่อผู้ใช้ในระดับดี

---

ภาควิชาคอมพิวเตอร์   บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร   ปีการศึกษา 2550  
ลายมือชื่อนักศึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ .....

47309320 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORD : REFERRAL SYSTEM, REFER, HL7 STANDARD

ANOTHAI JANKAEW : PATIENT REFERRAL SYSTEM PROTOTYPE  
DEVELOPMENT IN HL7 STANDARD. AN INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASST. PROF.  
PANJAI TANTATSANAWONG, Ph.D. 123 pp.

The independent study aims to develop a prototype of referral system using HL7 standard, which is an electronic-based referral system, to replace a paper-based referral system. This study presents processes of transferring referral letter using electrically transmitted referral between sender hospital and receiver hospital. The referral process will include three steps as 1) patient registration, 2) communication between sender and receiver hospital, 3) transferring data and of exchanging referral information among hospitals with different information systems.

The developed prototype of an electronic referral system in this study includes processing and referring patient's data in heterogeneous information system via web application on networking. In the first item, the process of referral system is to communicate between received referral and sent referral in an electronic system instead of paper based system. In the second item, the referral data exchange based on the Extended Markup Language XML using .net technology is used to create web application and web services. In addition, this study specifies the use of HL7 standard to provide HL7 metadata, a mapping between different database systems. On testing results, an electronic referring patient's data between HOSxP and HospitalOS can be enabling successfully in interoperability and data sharing with XML format. It also presents that 86.27% of users are moderately to extremely satisfy. In the conclusion, this developed prototype has possibility to use in the practical work and the users have good satisfactions in this system.

---

Department of Computing      Graduate School, Silpakorn University      Academic Year 2007

Student's signature .....

An Independent Study Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชาติศนวนงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาใช้เวลาให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะนำแนวทางการค้นคว้าอิสระ ซึ่งมีผลทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมทิพ พรพนมชัย และ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจภิญโญ อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาร่วมด้วยดี ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาแนะนำหัวข้อการค้นคว้าอิสระด้วยความซาบซึ้งใจไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณนายแพทย์สมนึก หลิมศิริโรรัตน์ และคุณเฉลิมชัย นามกระจาย ที่ให้คำแนะนำ การเขียนโปรแกรม และสนับสนุนการค้นคว้าอิสระด้วยดีตลอดมา

นอกจากนี้ยังขอขอบคุณคณะอาจารย์ทุกท่าน คุณประวิม เหลืองสมานกุล คุณกัลยา ตาทอง และเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ทุกด้าน ทำให้การค้นคว้าอิสระนี้ประสบความสำเร็จ

ประโยชน์ และคุณค่าใดๆ อันเกิดจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมนำบูชาแด่ พระคุณ บิดา มารดา บुरพจารย์ ผู้ให้แสงสว่างแห่งปัญญาและขอบเป็นรางวัลแก่ครอบครัว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญรูป .....	ฎ
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การค้นคว้าอิสระ .....	4
ขอบเขตการค้นคว้าอิสระ .....	4
ขั้นตอนการค้นคว้าอิสระ .....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
The use of HL7 as an interoperability framework in a Region Healthcare System in Greece.....	6
Messaging Exchanging Model of Hospital Information System .....	7
Health Level-7 Compliant clinical Patient Records System .....	8
แนวคิดและทฤษฎี.....	9
ระบบบริการสุขภาพ .....	9
ระบบส่งต่อ .....	12
วัตถุประสงค์ .....	13
รูปแบบของการส่งต่อข้อมูล .....	13
ลักษณะข้อมูลและสารสนเทศ.....	14
มาตรฐาน HL7 .....	16
มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 .....	16
เมตาดาต้า .....	18
เอ็กซ์เอ็มแอล.....	19

บทที่	หน้า
ระบบคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล .....	20
โปรแกรม HOSxP.....	20
โปรแกรม HospitalOS .....	21
3 วิธีดำเนินการ.....	23
โครงสร้างการทำงานของระบบ.....	24
กระบวนการส่งต่อ .....	26
การส่งต่อข้อมูล.....	27
การออกแบบระบบงานใหม่.....	27
กระบวนการส่งต่อ .....	30
การส่งต่อข้อมูล.....	31
การออกแบบมาตรฐานข้อมูล.....	32
การสร้างเมตาตาต้า.....	33
การแม็พข้อมูลไปเป็น HL7 metadata .....	38
4 ผลการดำเนินงาน .....	43
กระบวนการส่งต่อ .....	43
Use Case with Prototyping .....	48
Sequence Diagram การประสานงานส่งต่อ.....	51
สถาปัตยกรรมระบบ .....	52
การออกแบบ HL7 metadata .....	52
การแม็พข้อมูลส่งต่อระหว่างระบบ.....	58
การแม็พคำนิยามข้อมูล .....	59
การแม็พค่าข้อมูล .....	62
การทดสอบการใช้งานต้นแบบ .....	63
สภาวะที่ใช้ทดสอบ.....	63
กรณีที่ใช้ทดสอบ .....	63
ขั้นตอนการทดสอบการส่งข้อมูล .....	86
ผลการทดสอบ .....	87
การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ .....	89
ขั้นตอนการสำรวจความคิดเห็นผู้ใช้ .....	89

บทที่	หน้า
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
5    บทสรุป.....	93
สรุปผล.....	93
ข้อเสนอแนะ .....	94
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก .....	98
ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้งาน .....	99
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามความคิดเห็น.....	110
ภาคผนวก ค. แบบฟอร์มใบส่งต่อของกระทรวงสาธารณสุข.....	113
ภาคผนวก ง. ฐานข้อมูล โปรแกรม HOSxP และ HospitalOS .....	115
ประวัติผู้วิจัย .....	123

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อฝั่งส่ง.....	46
2	เปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อฝั่งรับ.....	46
3	Actor ของระบบส่งต่อ .....	49
4	Use cases ของระบบส่งต่อ .....	49
5	HL7 metadata สำหรับข้อมูลผู้ป่วย (patient).....	54
6	HL7 metadata สำหรับข้อมูลแพทย์ (doctor).....	55
7	HL7 metadata สำหรับข้อมูลโรงพยาบาล (organization).....	55
8	HL7 metadata สำหรับข้อมูลส่งต่อ (observation).....	56
9	ข้อมูลสถานภาพสมรส (MarritalStatus) .....	56
10	ข้อมูลเพศ (AdministrativeGender).....	57
11	ข้อมูลสัญชาติ (Ethnicity).....	57
12	ข้อมูลศาสนา (ReligiousAffiliation) .....	57
13	ข้อมูลระดับการศึกษา (EducationLevel).....	58
14	การแม็พข้อมูลระหว่าง HOSxP และ HospitalOS ไปเป็น HL7 metadata .....	60
15	การแม็พข้อมูลรหัสเพศ.....	62
16	การแม็พข้อมูลรหัสสถานภาพสมรส.....	62
17	การแม็พข้อมูลรหัสศาสนา.....	63
18	WSDL ของบริการ viewPtDemographic .....	65
19	WSDL ของบริการ viewPtRefer .....	70
20	WSDL ของบริการ getReferralService .....	75
21	WSDL ของบริการ viewPtXray .....	82
22	ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ .....	90
23	ผลความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ .....	91
24	ผลความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามประเภทบุคลากร ....	92
25	ข้อมูลผู้ป่วย (patient).....	116
26	ข้อมูลโรงพยาบาล (hospcode) .....	117
27	ข้อมูลแพทย์ (doctor).....	117
28	ข้อมูลใบส่งต่อ (referout) .....	118

ตารางที่		หน้า
29	ข้อมูลผู้ป่วย (t_patient).....	119
30	ข้อมูลใบส่งต่อ (t_visit_refer_in_out) .....	120
31	ข้อมูลโรงพยาบาล (b_visit_office) .....	121
32	ข้อมูลแพทย์ (b_employee) .....	122

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	องค์ประกอบซอฟต์แวร์ของ Regional Healthcare Information System(RHIS) .....	7
2	องค์ประกอบของระบบบริการสุขภาพ.....	9
3	ระดับการให้บริการสุขภาพไทย.....	12
4	โมเดลการพัฒนาาระบบของมาตรฐาน HL7.....	17
5	กระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ .....	24
6	แนวทางการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อด้วยระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อเป็นกระดาษ .....	25
7	วิธีการประสานงานและวิธีการส่งต่อข้อมูลและในระบบส่งต่อที่เป็นกระดาษ (paper based referral system) .....	26
8	กระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ .....	28
9	แนวทางการส่งต่อผู้ป่วยด้วยระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์.....	29
10	กระบวนการประสานงานส่งต่อในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์.....	31
11	การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบเครือข่าย .....	32
12	โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลของโปรแกรม HOSxP .....	35
13	โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลของโปรแกรม HospitalOS.....	36
14	โครงสร้างหลักของมาตรฐาน HL7 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับใบส่งต่อ.....	37
15	คลาส HL7 ที่เกี่ยวข้องกับใบส่งต่อ.....	38
16	การส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลโดยผ่านเว็บเซอร์วิส .....	39
17	ตัวอย่างการแม็พคำนิยามข้อมูล (mapping data definition) ของแต่ละ โรงพยาบาลเป็น HL7 metadata.....	41
18	ตัวอย่างการแม็พค่าข้อมูล (mapping data value) ของแต่ละ โรงพยาบาลเป็น HL7 metadata.....	42
19	เปรียบเทียบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยระหว่าง (a) ระบบเดิม และ (b) ระบบอิเล็กทรอนิกส์	44
20	ผังลำดับเหตุการณ์ส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	45
21	Use cases ระบบส่งต่อ.....	48
22	Use cases การตรวจสอบผู้เข้ารับบริการในระบบ.....	49
23	Use cases การแจ้งส่งต่อ.....	50
24	Use cases การนัดหมายผู้ป่วยในระบบส่งต่อ .....	50
25	Use cases ตรวจสอบการลงทะเบียนเป็นผู้ป่วย .....	50

รูปที่		หน้า
26	Sequence diagram ของการประสานงานแจ้งส่งต่อ.....	51
27	สถาปัตยกรรมระบบ .....	52
28	คลาสไดอะแกรมข้อมูลส่งต่อ.....	53
29	กระบวนการแม่พข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกัน.....	59
30	บริการเว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกัน .....	64
31	การรับข้อมูลของบริการเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย .....	65
32	โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย (viewPtDemographic) .....	68
33	การรับข้อมูลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลใบส่งต่อ.....	69
34	โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลใบส่งต่อ (viewPtRefer).....	74
35	บริการเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบการแจ้งประสานงานส่งต่อ .....	75
36	โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสการแจ้งส่งต่อ (getReferralService)	81
37	การรับข้อมูลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลเอ็กซ์เรย์.....	81
38	โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลเอ็กซ์เรย์ (viewPtXray).....	86
39	โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการส่งข้อมูลผู้ป่วยออกจากฐานข้อมูล โรงพยาบาล .....	87
40	โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการส่งข้อมูลใบส่งต่อออกจากฐานข้อมูล โรงพยาบาล .	88
41	การแสดงผลข้อมูลใบส่งต่อบนเว็บเบราว์เซอร์ .....	88
42	โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการแจ้งส่งต่อจากโรงพยาบาลฝั่งส่ง.....	89
43	หน้าจอเริ่มต้นของระบบ .....	100
44	เมนูการใช้งานระบบส่งต่อ.....	101
45	การค้นหาใบส่งต่อผู้ป่วย.....	101
46	รายงานผลการค้นหาใบส่งต่อ .....	102
47	ใบส่งต่อสำหรับส่งไปรักษาต่อ .....	103
48	การส่งข้อมูลแจ้งส่งต่อผู้ป่วย.....	104
49	หน้าจอเริ่มต้นระบบส่งต่อ .....	104
50	เมนูการใช้งานระบบส่งต่อ .....	105
51	รายการแจ้งขอส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น.....	106
52	ค้นหาใบส่งต่อผู้ป่วย .....	106

รูปที่		หน้า
53	รายละเอียดใบส่งต่อผู้ป่วย.....	107
55	เมนูค้นหาข้อมูลผู้ป่วย.....	107
55	เมนูค้นหาข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย.....	108
56	ผลการค้นหาข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย.....	108
57	เมนูค้นหาข้อมูลเอ็กซ์เรย์ และผลการค้นหา.....	109

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบบริการสุขภาพในประเทศไทยเป็นการจัดการบริการแก่ประชาชนด้านสุขภาพอย่างเป็นระบบ ที่มีหลายระดับตั้งแต่ระดับปฐมภูมิ(Primary Care) คือ สถานีอนามัย และโรงพยาบาลชุมชน ระดับทุติยภูมิ (Secondary Care) คือ โรงพยาบาลทั่วไป และระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) คือ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงต่างๆ และโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โดยมีเครือข่ายของการส่งต่อ และประสานงาน ที่รวมไปถึงบริการทั้งคลินิกและโรงพยาบาลเอกชนต่างๆ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการกลั่นกรองผู้ป่วยก่อนที่จะไปสู่บริการในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในระดับที่สูงขึ้นนั้นหมายถึง ผู้ป่วยต้องการความเชี่ยวชาญ และเทคโนโลยีในการรักษาที่สูงขึ้นตามลำดับ ในการจัดระบบให้สถานบริการแต่ละระดับให้มีภาระที่ลดหลั่นกันไปนั้น เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการบริการในระบบบริการสุขภาพให้มีศักยภาพ มีความต่อเนื่อง มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพสูงสุด ที่เรียกว่าระบบส่งต่อ (Referral System)

ระบบส่งต่อ เป็นยุทธศาสตร์สำคัญประการหนึ่งของกระทรวงสาธารณสุข ที่ส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยความหมายแล้วระบบส่งต่อเป็นการส่งต่อผู้ป่วยจากสถานพยาบาลหนึ่งไปยังสถานพยาบาลอื่นตามความจำเป็น และรวมถึงการส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยด้วย ดังนั้นเมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบส่งต่อแล้วจะพบประเด็นที่เป็นปัญหาหลักอยู่สองประเด็นคือ ขั้นตอนการส่งต่อ และการสื่อสารข้อมูลของผู้ป่วย

ปัญหาในขั้นตอนการส่งต่อผู้ป่วยที่เป็นปัญหาที่ต่อเนื่องมาในปัจจุบัน คือ การใช้บริการที่ข้ามขั้นตอน (by pass) โดยไม่ผ่านระบบส่งต่อ อาจด้วยสาเหตุหลายประการเช่น ขาดความไว้วางใจในคุณภาพของบริการหรือประสิทธิภาพของการรักษาของสถานบริการนั้น ขั้นตอนการส่งต่อผู้ป่วยมีความซับซ้อน มีความล่าช้า ความไม่สะดวกในการไปรับบริการ ความไม่เชื่อมั่นต่อคุณภาพบริการ ความรุนแรงของการเจ็บป่วย (อดิเรก เร่งมานะวงษ์ และคนอื่น ๆ 2546 : 1-2) นอกจากนี้การใช้บริการข้ามขั้นตอนแล้ว ปัญหาที่พบได้อีกในการส่งต่อผู้ป่วยแล้วแต่ผู้ป่วยไม่ไป

ในกรณีนี้พบว่า การไปรักษาตามระบบส่งต่อจะมีภาระที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย เช่น ค่าใช้จ่าย การขาดรายได้ ความยุ่งยากในการใช้บริการ เป็นต้น (จिरพงษ์ อุทัยศิลป์ 2547 : 12)

ปัญหาการสื่อสารข้อมูล จากสรุปรายงานโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าพบว่า การใช้ข้อมูลการส่งต่อยังมีปัญหาเรื่องความไม่สอดคล้องของข้อมูลฝ่ายส่งและฝ่ายรับ ความแตกต่างในด้านระบบข้อมูลและการรายงานของโรงพยาบาลต่างกัน (วิโรจน์ ณ ระนอง และคนอื่นๆ 2548 : 185-186) ปัญหาในส่วนที่เป็นข้อมูลของผู้ป่วยมักพบได้อยู่เสมอ คือเมื่อมีการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อแล้ว ข้อมูลของผู้ป่วยในใบส่งต่อไม่เพียงพอ ไม่มีความชัดเจน อ่านยากซึ่งในการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบส่งต่อเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในเรื่องต่าง ๆ คือ ความครบถ้วนของข้อมูล ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย ความรวดเร็วในการได้รับข้อมูล โดยความครบถ้วนของข้อมูลจะเป็นรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยและบริการต่าง ๆ ที่ได้ผู้ป่วยได้รับ เช่น การตรวจร่างกาย การตรวจทางห้องทดลอง การทำหัตถการ การรักษาและผลการรักษา เป็นต้น ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ภายหลังจากที่มีการกรอกลงในแบบฟอร์มการส่งตัวผู้ป่วยแล้ว การรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย จะพบว่ามีปัญหาได้ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการใช้บริการที่หน่วยบริการสุขภาพหลายแห่ง ทำให้มีการเก็บบันทึกไว้ตามหน่วยบริการสุขภาพหลายแห่งที่ผู้ป่วยเคยไปใช้บริการ และจำเป็นต้องติดตามข้อมูลต่างๆ ของผู้ป่วย เพื่อประโยชน์ในการรักษา ความรวดเร็วในการได้รับข้อมูล เมื่อต้องการรายละเอียดข้อมูลเพิ่มเติมจากหน่วยบริการสุขภาพอื่น ๆ ไม่สามารถจะติดต่อรับข้อมูลได้ในทันที จำเป็นต้องมีการเดินทางไปขอประวัติข้อมูลผู้ป่วยจากหน่วยบริการหนึ่งเพื่อมาให้อีกหน่วยบริการหนึ่ง ทำให้เกิดความล่าช้า และเสียค่าใช้จ่าย

จากปัญหาที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ระบบส่งต่อ ได้มีการกำหนดเงื่อนไขในการส่งต่อ ที่ต้องมี “ใบส่งต่อ” โดยมีแบบฟอร์มของกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดไว้สำหรับการส่งต่อ ซึ่งในส่วนของคลินิกหรือโรงพยาบาลเอกชนก็มีใบส่งต่อเช่นกัน ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เมื่อจำเป็นต้องมีการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาล สิ่งที่เป็นข้อมูลของผู้ป่วย เช่น ประวัติความเจ็บป่วย การตรวจวินิจฉัย และการรักษาพยาบาล จะเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาที่ต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลา และค่าใช้จ่าย ที่เกิดจากความซ้ำซ้อนในกระบวนการตรวจวินิจฉัย ลดความเสี่ยงที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลของผู้ป่วยที่มีการบันทึกไว้ของสถานพยาบาลแต่ละแห่ง ทำให้ข้อมูลอยู่ในสถานะที่กระจัดกระจาย ข้อมูลไม่สามารถนำมารวบรวมไว้เป็นของผู้ป่วยแต่ละคนได้ การเก็บข้อมูลผู้ป่วยมีการเก็บบันทึกไว้ตามวิถีปฏิบัติของสถานพยาบาลนั้น ๆ ทำให้ในการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่รับการส่งต่อผู้ป่วย มีความจำกัดด้วยแบบฟอร์มบันทึกการส่งต่อ รวมทั้งวิธีการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยตามขั้นตอนการส่งต่อ

จำเป็นต้องมีการแจ้งด้วยวาจาทางโทรศัพท์ ดังนั้นผู้รับ-ส่งข้อมูลในการส่งต่อผู้ป่วย จึงต้องอาศัยความสามารถในการประเมินสาระสำคัญของข้อมูลที่ควรส่งต่อทั้งของผู้ส่งและผู้รับ ทำให้มีปัญหาของความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายมาใช้ในระบบบริการสุขภาพ ทำให้ข้อมูลระหว่างหน่วยบริการสุขภาพทุกแห่ง สามารถสร้างการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลระหว่างกันได้ เป็นการใช้อย่างมีประสิทธิภาพผู้ป่วยร่วมกันระหว่างหน่วยบริการสุขภาพต่าง ๆ สำหรับการให้บริการรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วย อีกทั้งยังช่วยให้หน่วยบริการที่รับการส่งต่อผู้ป่วยมีการเตรียมความพร้อมในการที่จะรับผู้ป่วยในทันทีที่ผู้ป่วยมาถึง ลดความซ้ำซ้อนในการให้ข้อมูล ผู้ป่วยได้รับการบริการที่รวดเร็วขึ้น สามารถตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและเร็วขึ้น เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริการสุขภาพ ผู้ป่วยมีความปลอดภัยและเป็นการลดค่าใช้จ่ายลงอีกด้วย

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยบริหารจัดการเรื่องการเก็บบันทึกข้อมูล แทนการบันทึกลงในกระดาษ ทำให้ข้อมูลถูกนำมาใช้ประโยชน์มากขึ้น มีความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทำได้สะดวกขึ้น การเก็บบันทึกข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์มาก เช่น การบันทึกข้อมูลเพียงครั้งเดียวสามารถเรียกใช้ซ้ำ ๆ กันได้หลายครั้งโดยข้อมูลไม่ผิดพลาด ไม่ต้องเสียเวลาในการบันทึกข้อมูลซ้ำ ๆ ได้ข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ พร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งการเรียกใช้ข้อมูลได้หลายแห่งพร้อมกัน เนื่องจากข้อมูลทุกส่วนมีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ มีความกระชับ การสืบค้นข้อมูลทำได้ในเวลารวดเร็ว คอมพิวเตอร์ไม่ต้องการเวลาหยุดพัก และไม่มีความเบื่อหน่ายต่อการทำงานซ้ำ ๆ ช่วยรักษาความลับของผู้ป่วยได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์นั้นจัดได้ว่าเป็นตัวกลางที่มีภาษากลางเป็นมาตรฐานสำหรับการสื่อสารข้อมูลในงานต่าง ๆ ได้อย่างดี ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ตที่มีการพัฒนาและเติบโตอยู่ตลอดเวลา ช่วยให้การปรับปรุงระบบบริการสุขภาพให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้การเรียกใช้ข้อมูลระหว่างหน่วยต่าง ๆ ได้ทั่วถึง เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้ข้อมูลร่วมกันได้ทั้งภายในระบบและภายนอกระบบ เทคโนโลยีระบบเครือข่ายทำให้สามารถเชื่อมต่อกันได้ทุกที่ใด ๆ ในโลก การใช้อินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุมทั่วโลก มีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ จากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว มีความคล่องตัว ค่าใช้จ่ายน้อย นอกจากนี้การพัฒนาระบบเครือข่ายยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีมาตรฐาน และความปลอดภัยสูงขึ้น

ถึงแม้ว่าการใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย จะช่วยในการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แต่การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลของสถาน

บริการต่างๆ ในปัจจุบันยังเป็นการใช้งานที่ยังไม่ได้เกี่ยวข้องกับการเก็บบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาล แต่เป็นการเก็บข้อมูลที่เป็นเวชระเบียนของผู้ป่วยเป็นส่วนใหญ่ แม้จะมีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในหน่วยงานแต่ละหน่วยมากขึ้น เช่น หน่วยงานห้องปฏิบัติการตรวจสิ่งส่งตรวจต่างๆ ห้องตรวจเอ็กซเรย์ เป็นต้น โดยมีการพัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศอย่างอิสระซึ่งกันและกัน ทำให้การจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีความหลากหลาย ดังเช่น ความแตกต่างของแพลตฟอร์ม โปรแกรมที่ใช้ ลักษณะโครงสร้างของข้อมูล รูปแบบการบันทึกจัดเก็บลงฐานข้อมูล เป็นต้น สิ่งที่แตกต่างกันเหล่านี้มีผลกระทบต่อการสื่อสารข้อมูลทั้งภายในระบบและภายนอกระบบ โดยเฉพาะการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการใช้ข้อมูลร่วมกันของหน่วยบริการต่าง ๆ ในระบบบริการสุขภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบส่งต่อที่เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์และมีมาตรฐานการส่งข้อมูลที่เป็นสื่อกลางในการติดต่อ เพื่อให้ระบบส่งต่อมีการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ ข้อมูลผู้ป่วยในสถานบริการต่างๆ ที่มีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน สามารถสื่อสารส่งข้อมูลซึ่งกันและกันโดยใช้มาตรฐานสำหรับข้อมูลที่เป็นมาตรฐานกลาง ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบข้อมูลที่มีการใช้ของผู้ของสถานบริการนั้นๆ โดยการศึกษานี้ได้ใช้มาตรฐาน HL7 เป็นมาตรฐานในการออกแบบข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ป่วย เพื่อให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลในระบบที่มีความแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกัน และใช้เว็บเซอร์วิสในการจำลองการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยในระบบส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาล

#### วัตถุประสงค์ของการค้นคว้าอิสระ

1. ศึกษาการเก็บบันทึกข้อมูลของผู้ป่วย และการทำเมตาดาต้าตามมาตรฐาน HL7
2. ออกแบบกระบวนการส่งต่อที่เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์
3. พัฒนาด้านแบบข้อมูลที่ใช้เป็นมาตรฐานกลางสำหรับการแพทย์ข้อมูลที่ถูกส่งต่อ

#### ขอบเขตของการค้นคว้าอิสระ

1. รูปแบบของการส่งต่อเป็นการส่งต่อทางระบบส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างโปรแกรมโรงพยาบาล HOSxP และ โปรแกรมโรงพยาบาล HospitalOS แทนการส่งข้อมูลในระบบส่งต่อที่เป็นกระดาษ โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
2. ออกแบบมาตรฐานข้อมูลผู้ป่วยที่เป็นมาตรฐานกลางสำหรับการส่งข้อมูลออกจากโรงพยาบาลที่ใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บที่แตกต่างกัน ระหว่างโปรแกรมโรงพยาบาล HOSxP ที่ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และ HospitalOS ที่ใช้ SQL Server เป็นฐานข้อมูล

3. รูปแบบของการส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบสุขภาพ เป็นการส่งต่อข้อมูลที่ถูกรวบรวมให้เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งต่อไประหว่างระบบต่างๆ
4. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการแปลงจะอยู่ในรูปแบบของ HL7 metadata

#### ขั้นตอนของการค้นคว้าอิสระ

1. การศึกษาและสำรวจโครงสร้างการทำงานระบบส่งต่อและโครงสร้างข้อมูลของโปรแกรมโรงพยาบาลที่ใช้ HOSxP และ Hospital OS
2. เก็บรวบรวมเอกสาร และสำรวจวิธีการจัดเก็บข้อมูลของผู้ป่วย ในระบบส่งต่อ
3. พัฒนาดัชนีแบบระบบส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์
4. วิเคราะห์โครงสร้างการเก็บข้อมูลผู้ป่วยของมาตรฐาน HL7 version 3.0
5. พัฒนาดัชนีแบบมาตรฐานข้อมูลผู้ป่วยที่จำเป็นในการส่งต่อด้วยมาตรฐาน HL7 และกำหนดเป็นมาตรฐานกลางในการแปลงข้อมูลที่ส่งออกจากโรงพยาบาล
6. ทดสอบการเข้ารหัสข้อมูลที่ส่งออกไปให้อยู่ในรูปแบบของ HL7 metadata
7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การใช้ข้อมูลผู้ป่วยร่วมกันระหว่างระบบสุขภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดความซ้ำซ้อนในการบริการการรักษา
2. ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการส่งข้อมูลระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกันในการใช้ระบบสารสนเทศ หรือการใช้โปรแกรมโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน ทันสมัยและรวดเร็ว

## บทที่ 2

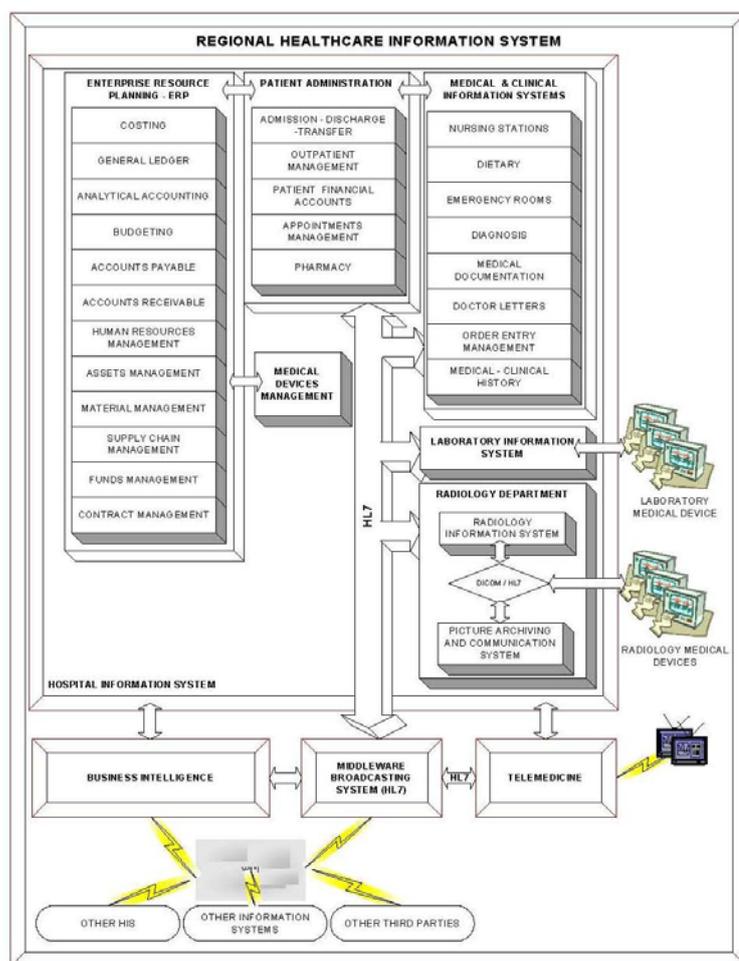
### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**The use of HL7 as an Interoperability Framework in a Regional Healthcare System in Greece.** (A. Berler, S. Pavlopoulos, D. Koutsouris 2004)

เป็นการวิจัยการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบสารสนเทศสาธารณสุข ที่ผู้วิจัยมองว่าการเชื่อมโยงของระบบสารสนเทศเป็นปัญหาเร่งด่วนปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นมากของหน่วยการให้บริการรักษา องค์กรต่าง ๆ ในระบบสาธารณสุข ในงานวิจัยนี้สร้างกรอบแนวคิดระบบสารสนเทศสาธารณสุขที่เรียกว่า RHIS (Regional Healthcare Information System) ดังภาพที่ 1 โดยใช้ HL7 ซึ่งมีระบบการติดต่อสื่อสารด้วย message ในการติดต่อกันระหว่างหน่วยงานสาธารณสุข ซึ่งรวมถึงการทำงานข้ามระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยบนเครือข่ายที่แน่ใจได้ว่าข้อมูลมีความเป็นส่วนตัวและน่าเชื่อถือได้ ที่สำคัญอื่นใดของจุดประสงค์ในการวิจัยนี้ได้สร้างกรอบในการทำงาน (framework) ร่วมกันระหว่างระบบที่สามารถคัดลอก (replicate) ข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังที่อื่น ๆ ในระบบสาธารณสุขได้ ในการวิจัยนี้ message ที่ใช้สามารถเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศที่มีความหลากหลายได้

ในการวิจัยนี้พบว่ามากกว่า 10 หน่วยงานที่เข้าร่วมในการทดสอบกับงานวิจัยนี้ จากงานวิจัยนี้ได้เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการใช้เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารนี้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศสาธารณสุขในประเทศกรีซ



รูปที่ 1 องค์ประกอบซอฟต์แวร์ของ Regional Healthcare Information System (RHIS)

ที่มา : A. Berler, S. Pavlopoulos, D. Koutsouris , Design of an Interoperability Framework in a Regional Healthcare System (Proceedings of the 26<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE EMBS San Francisco, CA, USA September 1-5 , 2004), 3.

### Messaging Exchanging Model for Hospital Information System (Jihyun Yun, Ilkon Kim 2003)

เป็นการวิจัยระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล นอกจากจะประกอบด้วยแพทย์ บุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ รวมถึงการให้การรักษาและข้อมูลการเงินแล้ว ยังรวมถึงสำนักงานบริหาร การเงิน งานวัสดุ ครุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งทั้งหมดเป็นสิ่งที่อยู่ในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ที่ควรจะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้กำหนดโมเดลการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เพื่อปรับปรุงระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โดยใช้เอ็กซ์เอ็มแอลในการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบ ในขณะที่ HL7 version 3 ก็มีการพัฒนาการ

ติดต่อสื่อสารกันระหว่างระบบสาธารณสุขบนพื้นฐานของเอ็กซ์เอ็มแอล จึงเป็นจุดประสงค์ในงานวิจัยนี้

ในการออกแบบโมเดลการแลกเปลี่ยนตัว Message ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการแลกเปลี่ยนภายในระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่มีความแตกต่างกัน โดยใช้ HL7 version 3 ในการกำหนดความหมายของข้อมูลและโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีอยู่ ให้มีความหมายที่ตรงกัน และใช้ช่องทางการติดต่อส่ง Message ผ่านเว็บ ซึ่งในการวิจัยจะมีการสร้างกระบวนการทำงานในการแปลงข้อมูลเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้ Reference Information Model (RIM) ใน HL7 version 3 การส่ง message โดยมีจุดประสงค์ในด้านความปลอดภัยในการส่งข้อมูล โดยที่ข้อมูลจะไม่มีถูกทำลายหรือสูญหาย ใช้ช่องทางการส่งผ่านกลไกในช่องทางการขนส่ง เช่น FTP, HTTP, SOAP, TCP/IP ซึ่งการใช้ HL7 version 3 จะมีข้อกำหนดในขั้นตอนการโต้ตอบกัน ระหว่างการส่งและรับ message ที่ถูกสร้างขึ้นมา และท้ายที่สุดเป็นการแปลงข้อมูลกลับเพื่อการใช้งานตัวข้อมูล โดยการนำ message ที่ถูกส่งมาเป็นโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลมาแปลงโดย XML parser แปลงกลับเป็น RIM object แล้วดึงข้อมูลใน RIM object ออกมาใช้ อย่างไรก็ตามในการเก็บข้อมูลที่ได้รับมาจะมีข้อมูลทั้งที่ตรงตามต้องการและไม่ตรงตามต้องการ จึงต้องมีกระบวนการทำ mapping เพื่อนำข้อมูลที่ใช่เก็บลงในฐานข้อมูล

จากผลงานวิจัยนี้พบว่าการตรวจสอบความถูกต้องและการแปลง message ด้วยเทคโนโลยีของเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้ HL7 version 3 เป็นเรื่องง่าย แต่ก็มีปัญหาในการเข้าถึงฐานข้อมูลและการบันทึกลงฐานข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลในโรงพยาบาลเกือบทั้งหมดเป็น relation database และปัญหาอื่น ๆ ที่พบ คือ ขนาดของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ถ้ามีการส่งเอกสารในเวลาเดียวกันอาจมีปัญหาระบบเครือข่ายได้

**Health Level-7 Compliant Clinical Patient Records System** (Jagbir S.Hooda, Erdogan Dogdu, Raj Sunderraman 2004)

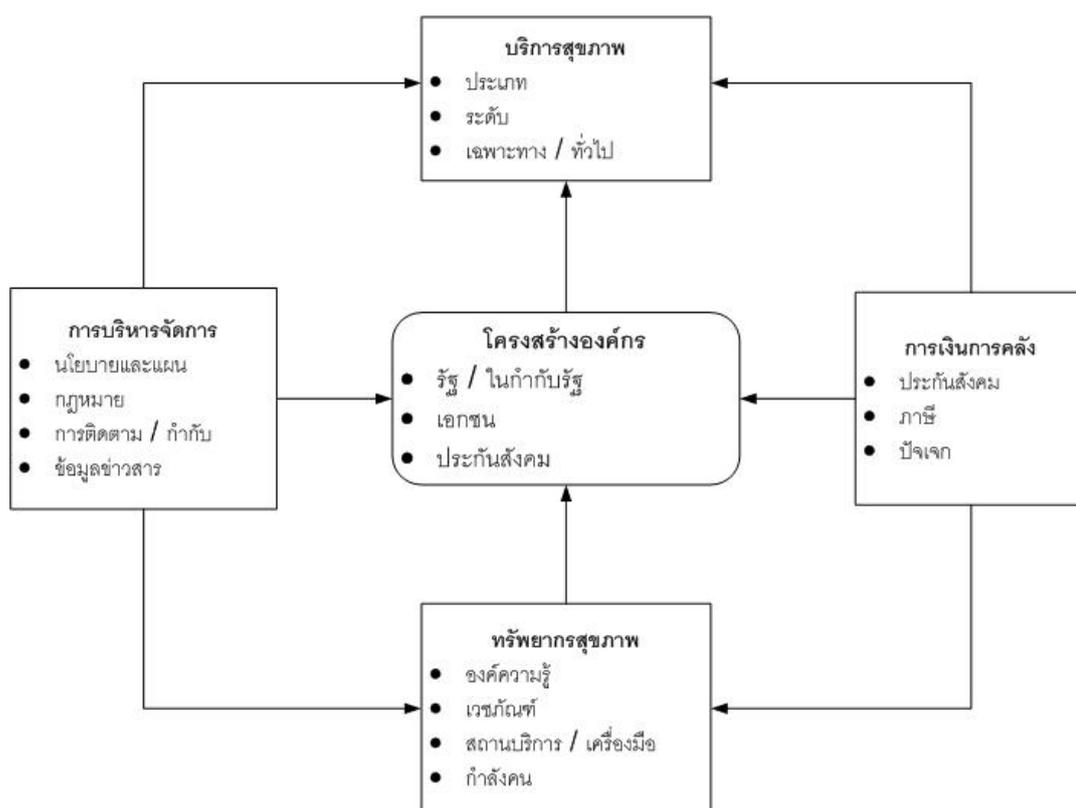
เป็นงานวิจัยในการออกแบบระบบบันทึกข้อมูลคนไข้ผ่านทางเว็บโดยใช้มาตรฐาน HL7 เป็นมาตรฐานหลักด้วยหน่วยงานประกันสุขภาพของรัฐบาลสหรัฐ (HIPAA) มีความต้องการที่จะป้องกันข้อมูลของผู้ป่วย จากการเข้าถึงข้อมูลและแก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยจากที่ใด ๆ ก็ได้ โดยใช้มาตรฐาน HL7 V3.0 ซึ่งมีรูปแบบ XML เป็นมาตรฐานในการพัฒนาระบบนี้ขึ้นมา เรียกกระบวนนี้ว่า CPRS (Clinical Patient Records System) จาก CPRS นี้จะทำให้ข้อมูลของผู้ป่วยเป็นมาตรฐานเดียวกัน มีความปลอดภัยต่อการเข้าถึงข้อมูล และสามารถใช้อุปกรณ์คนไข้ที่ใดก็ได้

## แนวคิดและทฤษฎี

### ระบบบริการสุขภาพ

ในประเทศไทยระบบบริการสุขภาพ มีวิวัฒนาการมาโดยตลอด การสาธารณสุขมีการจัดบริการออกเป็นหลายระดับ นับตั้งแต่การดูแลตนเองในระดับครอบครัวถึงการจัดการสาธารณสุขระดับสูงที่ต้องปฏิบัติงานโดยผู้เชี่ยวชาญพิเศษ มีการกำหนด “ฝ่ายผู้ให้บริการ” และ “ฝ่ายผู้รับบริการ” และกำหนดระบบบริการที่ชัดเจนมากขึ้น ระบบบริการสุขภาพมีการปรับตัวโดยคำนึงถึงความสะดวกในการเข้าถึงบริการของประชาชนมากขึ้น

องค์ประกอบของระบบบริการสุขภาพ (สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ 2548 : 239) ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 2 ได้แก่ (1) ทรัพยากรสุขภาพ (2) การบริหารจัดการ (3) โครงสร้างองค์กร (4) การเงินการคลัง และ (5) บริการสุขภาพ



รูปที่ 2 องค์ประกอบของระบบบริการสุขภาพ

ที่มา : สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ, การสาธารณสุขไทย 2544-2547 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2548), 239.

การจัดบริการสุขภาพ ตามนโยบายหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ให้มีหน่วยบริการในแต่ละระดับ ดังนี้ (หน้า 315)

1. การจัดบริการสุขภาพระดับต้น (Primary Health Care Level) เป็นการจัดบริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประเภทต่างๆ และแพทย์ทั่วไป มุ่งเน้นการพัฒนาาระบบบริการระดับต้นที่ดูแลแบบองค์รวมทุกครัวเรือน บริการสุขภาพระดับต้นประกอบด้วยหน่วยบริการดังนี้ คือ

1.1 สถานบริการสาธารณสุขชุมชน (สสช.) เป็นหน่วยบริการสุขภาพระดับหมู่บ้าน ซึ่งจัดตั้งขึ้นเฉพาะพื้นที่ห่างไกล เข้าถึงบริการได้ยาก มีพนักงานสุขภาพชุมชน (พสช.) ปฏิบัติงาน การให้บริการจะเน้นการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค รวมทั้งการรักษาพยาบาลง่ายๆ เบื้องต้น

1.2 สถานีอนามัย (สอ.) เป็นหน่วยบริการสุขภาพระดับตำบลหรือระดับหมู่บ้านทั่วไป ที่อยู่ใกล้ชิดกับชุมชนมากที่สุด (First Line Health Service) มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำคือ พนักงานอนามัย ผดุงครรภ์ พยาบาลเทคนิค ปัจจุบันให้ทันตภิบาล พยาบาลวิชาชีพ และนักวิชาการสาธารณสุข บรรจุเข้าทำงานในสถานีอนามัยด้วย การให้บริการจะเน้นการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคและรักษาพยาบาล

1.3 ตั้งแต่ พ.ศ. 2545 ได้มีการจัดตั้งศูนย์สุขภาพชุมชน (Primary Care Unit : PCU) เป็นหน่วยบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ มีภารกิจในการให้บริการ ตอบสนองความจำเป็นทางด้านสุขภาพของประชาชนขั้นพื้นฐาน มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องของกิจกรรมด้านสุขภาพ ผสมผสานและมีระบบการให้คำปรึกษาและส่งต่อ ซึ่งปัจจุบันมีศูนย์สุขภาพชุมชนที่พัฒนาจากสถานีอนามัย 5,946 แห่ง และศูนย์สุขภาพชุมชนที่ไม่ได้พัฒนามาจากสถานีอนามัย 953 แห่ง (เช่น ศูนย์สุขภาพชุมชนที่มาจากโรงพยาบาล สถานบริการสุขภาพเทศบาล หรือตั้งขึ้นใหม่อิสระนอกสถานบริการสุขภาพ

1.4 ศูนย์บริการสาธารณสุขของเทศบาล, แผนกผู้ป่วยนอกทั่วไปของโรงพยาบาลต่างๆ ทั้งรัฐ และเอกชนทุกระดับ ตลอดจนคลินิกเอกชน เป็นการบริการผู้ป่วยนอกทั่วไป โดยแพทย์และบุคลากรระดับวิชาชีพ

1.5 ร้านขายยา จัดเป็นบริการระดับต้นอย่างหนึ่ง ซึ่งดำเนินการโดยเภสัชกรหรือผู้ได้รับการอบรมความรู้ด้านยา

2. การจัดบริการสุขภาพในระดับกลาง (Secondary Care Level) เป็นการจัดบริการทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่ดำเนินการโดยแพทย์ที่มีความรู้ ความชำนาญสูงปานกลาง ประกอบด้วยหน่วยบริการทั่วไปและแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ดังนี้

2.1 โรงพยาบาลชุมชน เป็นหน่วยบริการสุขภาพที่ให้บริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขระดับอำเภอ หรือกิ่งอำเภอ มีเตียงสำหรับผู้ป่วยตั้งแต่ 10 เตียงขึ้นไปจนถึง 150 เตียง ครอบคลุมประชากรตั้งแต่ 10,000 คนขึ้นไป มีแพทย์และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอื่นๆ ปฏิบัติงานประจำ โดยการให้บริการจะเน้นหนักในด้านการรักษาพยาบาลมากกว่าสถานบริการในระดับต้น

2.2 โรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลขนาดใหญ่อื่น ๆ ของรัฐ โรงพยาบาลทั่วไป เป็นโรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ในระดับจังหวัดหรืออำเภอขนาดใหญ่ มีขนาดและจำนวนเตียงผู้ป่วยตั้งแต่ 200-500 เตียง โรงพยาบาลศูนย์ คือ โรงพยาบาลในระดับจังหวัดที่มีขนาด 500 เตียงขึ้นไป และมีแพทย์เฉพาะทางสาขาต่างๆ ครบถ้วน

2.3 โรงพยาบาลเอกชน ที่ดำเนินการโดยไม่มุ่งกำไรหรือดำเนินการแบบธุรกิจ มีแพทย์มาปฏิบัติงานประจำหรือมาทำนอกเวลาทำงาน ประชาชนต้องเสียค่าบริการ

3. การจัดบริการสุขภาพระดับสูง (Tertiary Care) เป็นการจัดบริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขอื่น ๆ ที่ต้องปฏิบัติงานโดยผู้เชี่ยวชาญพิเศษ ประกอบด้วยหน่วยบริการ ดังนี้

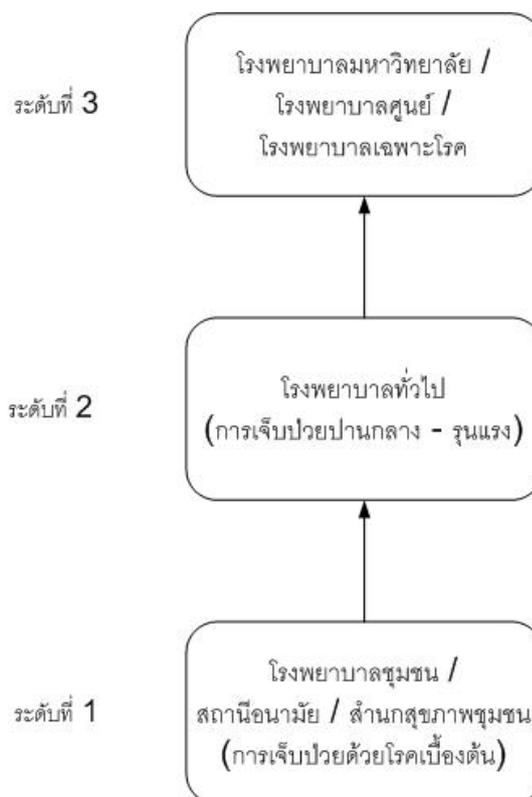
3.1 โรงพยาบาลทั่วไป

3.2 โรงพยาบาลศูนย์

3.3 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลใหญ่ของรัฐในสังกัดกระทรวงอื่น ๆ เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

3.4 โรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ ซึ่งมีแพทย์เฉพาะทางสาขาต่างๆ ครบถ้วน ส่วนมากเป็นโรงพยาบาลเอกชนขนาดมากกว่า 100 เตียง

การแบ่งระดับสถานบริการออกเป็นระดับต่างๆ นี้ เป็นการแบ่งคร่าวๆ แต่ในทางปฏิบัติตามความเป็นจริงแล้ว สถานพยาบาลระดับสูงๆ ก็มักจะมีระดับต้นปนอยู่ด้วยเสมอ เมื่อวิเคราะห์การให้บริการสุขภาพแก่ประชาชน โดยมองด้านโครงสร้างของจำนวนผู้รับบริการผู้ป่วยนอก ดังรูปที่ 3 แสดงระดับการให้บริการสุขภาพไทย ในสถานบริการสุขภาพทั้ง 3 ระดับ คือ สถานีอนามัย / สถานบริการสาธารณสุขชุมชน / โรงพยาบาลชุมชน / โรงพยาบาลสาขาและโรงพยาบาลศูนย์ / โรงพยาบาลทั่วไป ในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมา ก็พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ จำนวนรับผู้บริการประเภทผู้ป่วยนอก ในสถานบริการสุขภาพดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยระดับสถานีอนามัย / สถานบริการสาธารณสุขชุมชนให้บริการเพิ่มมากที่สุด รองลงมาเป็นโรงพยาบาลชุมชน / สาขา และสำหรับโรงพยาบาลศูนย์ / ทั่วไป เพิ่มน้อยที่สุด



### รูปที่ 3 ระดับการให้บริการสุขภาพไทย

ที่มา : สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ, การสาธารณสุขไทย 2544-2547 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2548), 317.

### ระบบส่งต่อ

ระบบส่งต่อผู้ป่วย หมายถึง การรับและส่งต่อผู้ป่วยจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่ง หรือระหว่างสถานบริการสาธารณสุขสองแห่งทั้งจากสถานบริการที่มีขีดความสามารถต่ำกว่าไปยังสถานบริการที่มีขีดความสามารถสูงกว่า และจากสถานบริการที่มีขีดความสามารถสูงกว่า ไปยังสถานบริการที่มีขีดความสามารถต่ำกว่า ตามความจำเป็น ดังรูปที่ 2 แสดงการส่งต่อตามระดับโดยรวมถึงการส่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยด้วยใบส่งต่อ

ระบบส่งต่อ (สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ 2550 : 395) เป็นการเชื่อมโยงการให้บริการสุขภาพแต่ละระดับเข้าด้วยกัน ให้เกิดความต่อเนื่อง และสนับสนุนการเข้าถึงบริการตามความจำเป็น ระบบส่งต่อที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถครอบคลุมการส่งต่อทั้ง “ผู้ป่วย” และ “ข้อมูล” ปัญหาด้านสุขภาพและการรักษาพยาบาลที่ผู้ป่วยได้รับระหว่างสถานพยาบาลแต่ละระดับ โดยเป็นการส่งต่อในสองทิศทาง (ส่งไป – ส่งกลับ) ด้วย

การส่งต่อ หมายความว่า การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากสถานที่หนึ่งเพื่อไปรับการรักษาต่ออีกสถานที่หนึ่งโดยสถานพยาบาลเป็นผู้นำส่ง และต้องมีการสื่อสารประสานงานแจ้งสถานพยาบาลที่จะรับไว้ล่วงหน้าพร้อมข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย ตลอดจนข้อมูลทางการแพทย์ที่จำเป็น (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข 2545 : 4)

นอกจากนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่องถูกต้องและเหมาะสมที่สุด การส่งต่อผู้ป่วยจึงต้องมีขั้นตอนสำหรับการพิจารณาความจำเป็นในการส่งรักษาต่อ โดยมีหนังสือนำส่งผู้ป่วยตามแบบฟอร์มที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด ซึ่งผู้ป่วยอาจเดินทางไปหาเองหรือเจ้าหน้าที่เป็นผู้นำส่งแล้วแต่ความเหมาะสม เพื่อให้หน่วยบริการสาธารณสุขที่รับผู้ป่วยไว้เข้าใจความเป็นมาของผู้ป่วยตามสมควร สามารถให้การดูแลผู้ป่วยต่อไปอย่างสะดวกและถูกต้อง เมื่อเสร็จสิ้นการดูแลรักษาแก่ผู้ป่วย ก็จะแจ้งผลการรักษากลับไปยังหน่วยบริการสาธารณสุขที่ส่งผู้ป่วยมา เพื่อการตรวจรักษาที่ต่อเนื่องให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างดีและเหมาะสมที่สุด

### วัตถุประสงค์

1. ส่งต่อผู้ป่วยให้เหมาะสมกับโรงพยาบาล
2. ผู้ป่วยมีความปลอดภัย
3. เพิ่มศักยภาพของโรงพยาบาลในการรับและดูแลผู้ป่วย
4. เพิ่มความพร้อมในการรับและส่งผู้ป่วย

### รูปแบบของการส่งต่อข้อมูล

นโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า เป็นการแก้ปัญหาการบริการสุขภาพให้ดีกว่าเดิม โดยมุ่งเน้นความสำคัญกับการจัดระบบบริการระดับต้นที่ “ใกล้บ้าน ใกล้ใจ” เพื่อเป็นจุดแรกของการบริการสุขภาพแก่ประชาชน ประชาชนจะต้องได้รับการคุ้มครองสิทธิในการใช้บริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพมาตรฐานกับสถานพยาบาลที่อยู่ใกล้บ้านที่ตนขึ้นทะเบียนไว้ลำดับแรกก่อนเสมอ (ยกเว้นกรณีอุบัติเหตุฉุกเฉิน สามารถเลือกใช้บริการกับสถานพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการที่ไหนก่อนก็ได้) เพราะบริการระดับต้นที่อยู่ใกล้บ้านเป็นบริการที่ให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพบุคคล ครอบครัวและชุมชน ที่ครอบคลุมทั้งมิติทางกาย ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ ส่วนในกรณีเจ็บป่วยเกินขีดความสามารถจะได้รับการส่งต่อไปยังสถานบริการระดับที่สูงกว่าอย่างรวดเร็วและปลอดภัย

ในการส่งต่อผู้ป่วยไปอีกสถานพยาบาลหนึ่ง จำเป็นต้องมีการส่งต่อข้อมูล เพื่อให้สถานพยาบาลที่จะรับผู้ป่วย ได้รับทราบข้อมูลและพิจารณาความพร้อม ความเหมาะสมของ

สถานพยาบาลในการรักษาต่อ รวมถึงการเตรียมพร้อมในการให้บริการเมื่อผู้ป่วยไปถึงสถานพยาบาล โดยวิธีการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยในระบบส่งต่อ คือ การแจ้งทางโทรศัพท์หรือวิทยุ การส่งโทรสาร การบันทึกแบบฟอร์มการส่งต่อ

การส่งต่อข้อมูลทางโทรศัพท์หรือวิทยุ ต้องติดต่อหน่วยงานที่รับประสานของโรงพยาบาลที่จะรับผู้ป่วย แล้วให้ข้อมูลผู้ป่วยที่จำเป็นในการรับผู้ป่วย โดยโรงพยาบาลที่จะรับผู้ป่วยต้องบันทึกข้อมูลที่ได้รับมา และนำไปให้แพทย์พิจารณาในการรับผู้ป่วย

ข้อมูลที่จำเป็นในการติดต่อประสานงานทางโทรศัพท์หรือทางวิทยุ โดยข้อมูลที่ส่งต่อมีดังนี้

1. ชื่อ-สกุลผู้ป่วย
2. อายุ
3. ประวัติการบาดเจ็บ
4. การวินิจฉัยโรคเบื้องต้น
5. สาเหตุที่ส่งต่อ
6. การรักษาที่ให้กับผู้ป่วยแล้ว
7. สิ่งที่ต้องเตรียมรับผู้ป่วย

การส่งแฟกซ์ เป็นการส่งต่อข้อมูลในเอกสารไปให้โดยผู้รับไม่ต้องมีการบันทึกข้อมูล แต่กรณีผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉินไม่สามารถใช้วิธีนี้ได้ มักใช้ในกรณีการส่งต่อผู้ป่วยที่รักษาตัวในหอผู้ป่วยและต้องส่งไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลอื่น

การบันทึกแบบฟอร์มการส่งต่อ เป็นการส่งต่อข้อมูลที่มีรายละเอียดอื่น ๆ ที่บันทึกโดยแพทย์ และนำส่งให้ เมื่อผู้ป่วยไปถึงโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วย สำหรับแบบฟอร์มที่ใช้ส่งต่อข้อมูลจะแตกต่างกันตามแต่ละสถานบริการที่กำหนดไว้ โดยในระบบส่งต่อของโรงพยาบาลในกระทรวงสาธารณสุขจะกำหนดแบบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจหรือรักษาต่อ และมีการส่งต่อข้อมูลกลับมายังโรงพยาบาลที่ส่งผู้ป่วย ด้วยแบบแจ้งผลการตรวจ การรักษาหรือส่งผู้ป่วยกลับ

### ลักษณะข้อมูลและสารสนเทศ

ข้อมูลและสารสนเทศเป็นหัวใจสำคัญของงานบริการของทุกหน่วยงานในโรงพยาบาล ในการบำบัดรักษา การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค รวมทั้งการฟื้นฟูสภาพของผู้มารับบริการ เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และเป็นไปตามมาตรฐานตามหลักวิชา ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานของทุกหน่วยงานของโรงพยาบาลเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการ

เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย การสื่อสารข้อมูลเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย มีการเข้าถึงข้อมูลได้จากที่ใด ๆ ที่มีการเชื่อมโยงกัน

ลักษณะสารสนเทศที่ดี จำแนกได้เป็น 5 ลักษณะดังนี้ (สุภา ฉายแสง 2543 : 22-23)

1. เป็นปัจจุบัน (current) ข้อมูลอาจมีการปรับเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ตามกาลเวลา ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริงในปัจจุบันจะมีค่ามากกว่าข้อมูลที่เป็นอดีตไปแล้ว ระบบสารสนเทศที่ดีต้องสามารถยืดหยุ่นให้มีการปรับเปลี่ยนค่าให้เป็นปัจจุบัน และหรือคงค่าเก็บไว้เพื่อประโยชน์การใช้งานต่าง ๆ กัน

2. ทันเวลา (timely) สารสนเทศมีคุณค่าทางเวลาเข้าเกี่ยวข้อง ถ้าไม่ได้สารสนเทศในเวลาที่ต้องการ อาจเกิดการสูญเสียโอกาสของการดำเนินงาน ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ คือระบบที่จะต้องจัดสรรให้ได้สารสนเทศเมื่อผู้ต้องการ

3. มีค่าเที่ยงตรง (relevant) ผู้ที่ต้องการสารสนเทศที่ตรงกับงานที่รับผิดชอบ ถ้าผู้ใช้ได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือมีรายละเอียดปลีกย่อยเกินไปผู้ใช้ก็จะทำงานในส่วนของตนได้ไม่เต็มที่ การที่ผู้ใช้แต่ละคนได้รับสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการของตนเองมากเท่าใด ระบบสารสนเทศนั้นก็จะถูกจัดว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. มีความคงที่ (consistent) ในหลาย ๆ กรณีสารสนเทศเองก่อให้เกิดความขัดแย้ง ข้อมูลจัดเก็บในหลาย ๆ ที่อาจไม่ตรงกัน วิธีการประมวลผลที่ต่างกันอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นในผลลัพธ์ที่ได้ จุดมุ่งหมายหลักของระบบสารสนเทศข้อหนึ่ง คือพยายามทำให้เกิดความขัดแย้งน้อยที่สุด ข้อมูลมีความคงที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. เสนอรูปแบบที่มีประโยชน์ (presented in usable form) ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพคือ ระบบที่มีความยืดหยุ่นในการนำเสนอสารสนเทศให้กับผู้ที่ต้องการใช้สารสนเทศนั้น ๆ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กรสาธารณสุขให้ระบบข้อมูลสารสนเทศให้มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ คือ องค์กรจะต้องมี ข้อกำหนดทางสุขภาพ การประกันคุณภาพ และการให้ข้อมูลด้านสุขภาพ ด้วยรูปแบบวิธีการหลายรูปแบบที่องค์กรสามารถเลือกนำไปปฏิบัติสู่ความเป็นมาตรฐาน เช่น การนำระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้กับระบบฐานข้อมูล ซึ่งสำนักประกันคุณภาพได้กำหนดชุดข้อมูลมาตรฐานไว้ ถึงแม้ว่าจะมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่เป็นชุดมาตรฐานไว้ แต่ในด้านการนำไปใช้ขององค์กรยังคงมีความแตกต่างกันในรูปของการใช้ซอฟต์แวร์และการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพิ่มสำหรับองค์กรให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ ด้วยเหตุนี้ระบบข้อมูลสารสนเทศในระบบสาธารณสุขจึงมีความหลากหลาย เป็นอุปสรรคในการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับระบบอื่น ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กร ซึ่งถือว่าเป็นจุดอ่อนของมาตรฐานระบบข้อมูล จึง

จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบข้อมูลให้มีการสื่อสารกันได้ โดยไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลเดิมของแต่ละองค์กร

#### **มาตรฐาน HL7 (Health Level, Inc. 2006)**

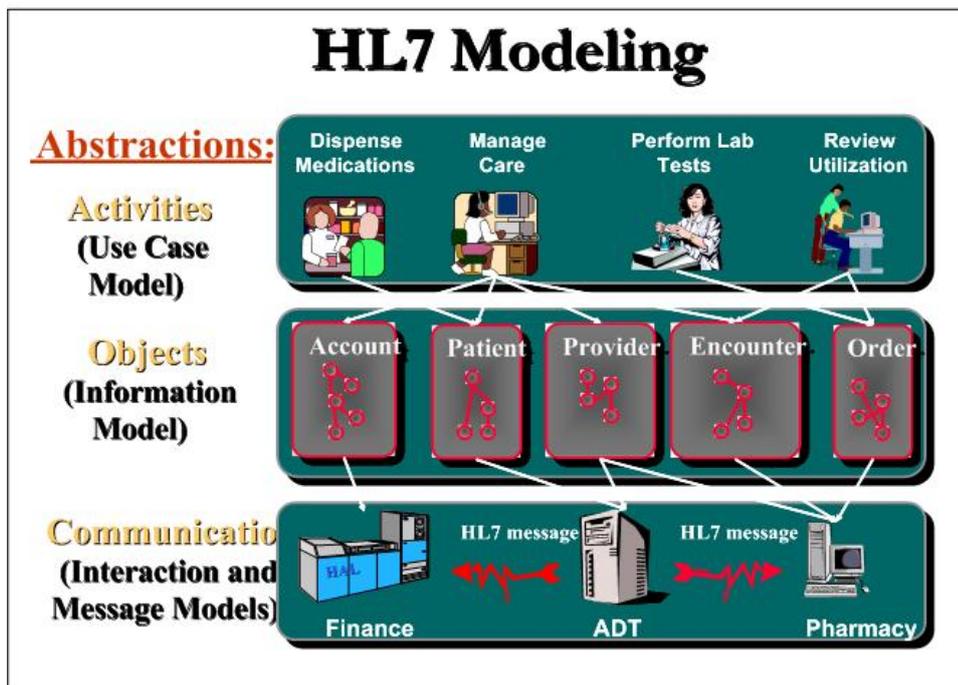
มาตรฐาน Health Level 7 (HL7) เป็นมาตรฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ โดยองค์กร HL7 เกิดขึ้นเมื่อปี 1987 ภายใต้อาณัติความต้องการที่จะเห็นการบริหารข้อมูลมีประสิทธิภาพมากกว่าที่เป็นอยู่ ดังนั้นสถานพยาบาล ผู้ขายเครื่องมือ และที่ปรึกษาในวงการสารสนเทศสาธารณสุข จึงร่วมมือกันสร้างมาตรฐานในรูปแบบคณะกรรมการ มีการประชุมกันอย่างต่อเนื่อง กำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันที่ระดับ 7 คือระดับการใช้งาน (Application Level) การทำงานของ HL7 ผ่านการรับรองเป็นหน่วยงานหนึ่งขององค์กรพัฒนามาตรฐานระดับชาติของสหรัฐอเมริกา คือ ANSI (American National Standards Institute) ที่ได้รับการรับรองจาก SDOs (Standards Developing Organization)

HL7 มีการออกแบบที่สนับสนุนการทำงานของระบบการดูแลผู้ป่วยให้เป็นศูนย์กลางที่สามารถทำงานร่วมกันในระบบที่กระจายกันอยู่ตามระบบย่อย ๆ และมีความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อมระบบให้มีการสื่อสารเข้าด้วยกัน

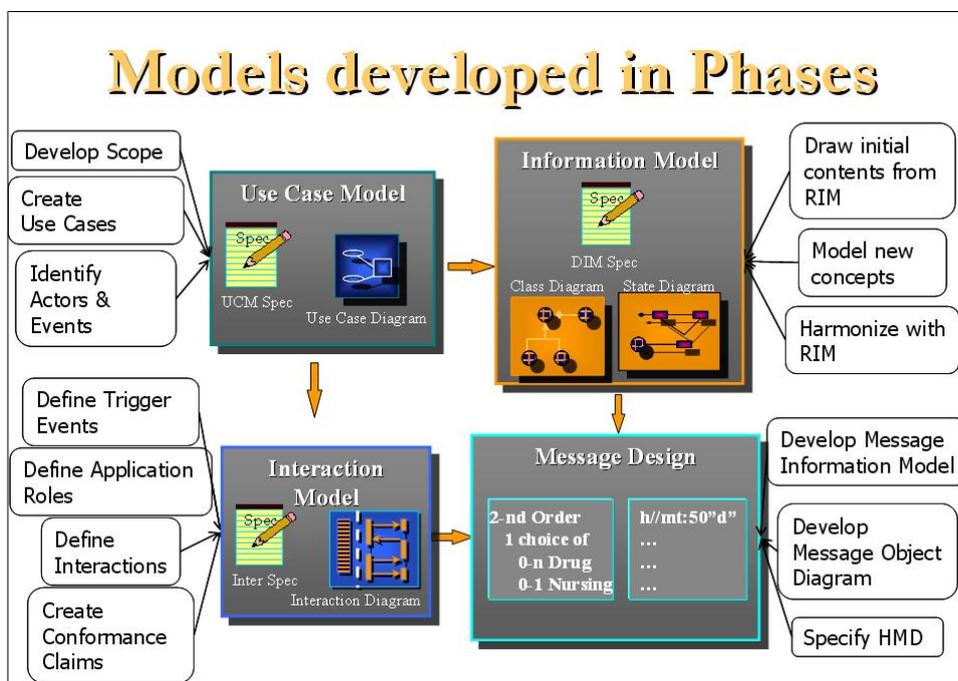
การส่งข้อมูลจะถูกส่งในรูปแบบของ HL7 message และส่งต่อข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ป่วย เช่น ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลการรักษาต่างๆ โดยที่มาตรฐาน HL7 จะช่วยให้การเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ระหว่างระบบใหญ่เข้าด้วยกัน หรือระหว่างคลินิกเฉพาะ เช่น ห้องปฏิบัติการ และห้องรังสี เป็นต้น

#### **มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0**

มีการพัฒนาเป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นสำหรับการทำงานร่วมกันระหว่างระบบต่างๆ ในระบบสาธารณสุข ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับการส่งข้อมูลที่มีโมเดลในการพัฒนาดังรูปที่ 4 แสดงถึงการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน HL7 โดยรูปที่ 4(a) แสดงถึงการสร้างโมเดลของ HL7 ในระบบงานย่อยต่าง ๆ ของผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน และรูปที่ 4(b) แสดงการพัฒนาแบบมี 4 เฟส สำหรับขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีการออกแบบตาม Unified Modeling Language (UML) คือ เฟสแรกการติดต่อในระดับผู้ใช้จากที่ต่าง ๆ ที่สามารถใช้ข้อมูลในระบบจากข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ (Use Case Model) เฟสสอง การออกแบบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบสาธารณสุขที่ประกอบจากหลาย ๆ ระบบที่เกี่ยวข้องกัน (Information Model) เฟสสาม การออกแบบการติดต่อสื่อสารข้อมูล (Interaction Model) และเฟสสุดท้าย การส่งเมสเสจระหว่างระบบย่อยๆ ที่มีการติดต่อกัน (Message Design)



(a) โมเดลการพัฒนากระบวนการทำงานต่างๆ ด้วยมาตรฐาน HL7



(b) ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการของมาตรฐาน HL7

รูปที่ 4 โมเดลการพัฒนากระบวนการของมาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0

ที่มา : Klein, W.Ted. [Introduction to HL7 version 3.0](#)[Online]. accessed 22 January 2006.

Available from [www.cas.mcmaster.ca/~yarmanmh/Recommended/V3\\_intro\\_Jan00.ppt](http://www.cas.mcmaster.ca/~yarmanmh/Recommended/V3_intro_Jan00.ppt).

มาตรฐาน HL7 เป็นการส่งข้อมูลที่อยู่ในรูปของ messages ที่เป็นโครงสร้างเอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล ที่มีแท็ก (tags) และถูกหุ้มด้วยเครื่องหมาย <> ที่เริ่มต้นด้วย <tag> และปิดด้วย </tag> ซึ่งแท็กของ HL7 และแอททริบิวต์ได้จากการ information model ที่เรียกว่า RIM (Reference Information Model) ซึ่งอยู่ในรูปของคลาสไดอะแกรม ที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์ (attributes) และ ชนิดของข้อมูล (data type)

### เมตาดาต้า (Metadata)

เมตาดาต้าเป็นสิ่งจำเป็นในสังคมข้อมูลข่าวสาร ที่ปัจจุบันมีการใช้ข้อมูลมากขึ้น มีการกำหนดข้อมูลขึ้นมากมาย จนเกิดความซ้ำซ้อน โดยความหมายเมตาดาต้าคือข้อมูลที่อธิบายข้อมูล หรือเมตาดาต้าเป็นข้อมูลที่อธิบายถึงลักษณะเฉพาะของข้อมูลนั้นๆ หรือ เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายความหมายของกลุ่มของข้อมูลที่รวบรวมเข้าไว้ในคุณลักษณะของข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว โดยสิ่งนี้อธิบายนั้นจะมีได้หลากหลายเพื่อสื่อให้รู้ว่าข้อมูลนี้มีหมายถึงสิ่งใดบ้าง เช่น เนื้อหา รูปแบบ หรือ แอททริบิวต์ของการเก็บเรคคอร์ดก็ได้ ดังนั้นการทำความเข้าใจกับเมตาดาต้าจะช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

เมตาดาต้าเป็นกุญแจในการทำงานร่วมกันระหว่างระบบที่มีความอิสระซึ่งกันและกัน ในการพัฒนาระบบ และต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างระบบ ประเด็นสำคัญก็คือเมื่อต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างระบบแล้วข้อมูลนั้นต้องคงไว้ด้วยความหมายของข้อมูลเดิมของแต่ละระบบในระหว่างที่มีการส่งต่อข้อมูล เมื่อมีการแลกเปลี่ยนหรือใช้ข้อมูลร่วมกันแล้วยังคงได้ความหมายของข้อมูลจากระบบที่ส่งออกมา ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกส่งออกมาในระบบที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีมากมายหลายรูปแบบ มีความแตกต่างกันทั้งด้านภาษา โครงสร้างข้อมูล จึงต้องมีการอธิบายความหมายของข้อมูลที่มีการส่งต่อของแต่ละระบบที่แตกต่างกันให้มีความหมายเดียวกันทำให้เกิดข้อมูลที่อธิบายข้อมูล คือ เมตาดาต้า

บทบาทของเมตาดาต้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันระหว่างระบบจะเห็นได้ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับงานต่าง ๆ อาทิเช่น การบริหารจัดการข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic records management) การบริการของภาครัฐที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ (E-government) เทคโนโลยีทางการศึกษา ระบบบริหารจัดการห้องสมุด

เมตาดาต้าถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการ การประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประโยชน์ที่หลากหลายและ การทำงานร่วมกันระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกันของระบบสารสนเทศในองค์กรต่างๆ ในทางการแพทย์ เมตาดาต้าชนิดอธิบาย (descriptive metadata) ถูก

นำมาใช้เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว การวินิจฉัยโรค และการดูแลผู้ป่วย ในประเด็นของเอกสาร การสื่อสาร การเก็บข้อมูล

การบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ เมตาดาต้าจะกำหนดรูปแบบรหัสข้อมูล สำหรับการเก็บข้อมูลและการส่งต่อข้อมูลที่ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบอิเล็กทรอนิกส์มีความถูกต้องตรงกัน

ตัวอย่างการใช้งานในทางการแพทย์

1. ควบคุมความหมาย (Controlled vocabularies)
  - 1.1 Medical Subject Heading (MeSH)
  - 1.2 The Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms (SNOMED)
  - 1.3 The Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC®)
  - 1.4 The International Classification of Diseases (ICD-10)
2. มาตรฐานการส่งต่อด้วยเมสเสจ (Messaging Standards)
  - 2.1 Health Level 7 (HL7)
  - 2.2 Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM)
3. มาตรฐานข้อมูลของข้อมูลในองค์กร (Metadata standards organizations)
  - 3.1 The eGovernment Consolidated Health Informatics Initiative (CHI)
  - 3.2 Health Level 7 (HL7)
  - 3.3 The Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)
  - 3.4 The World Wide Web Consortium (W3C)

### **เอ็กซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language(XML))**

เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่ถูกออกแบบเพื่อใช้อธิบายข้อมูลของวัตถุ และพฤติกรรม (behavior) ของโปรแกรม โดยเป็นภาษาที่มีพื้นฐานจากเอสจีเอ็มแอล (standard Generalized Markup Language(SGML)) แต่ได้ทำการลดทอนความซ้ำซ้อนลง วัตถุประสงค์หลักของเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อให้เป็นภาษาที่ใช้ง่าย สามารถประมวลผลได้ทั้งโดยโปรแกรมประยุกต์และมนุษย์

เอ็กซ์เอ็มแอลประกอบด้วยส่วนประกอบสองส่วนคือ คำอธิบายของเอกสารที่เรียกว่าดีทีดี (Document Type Description (DTD)) ที่ทำหน้าที่กำหนดไวยากรณ์ของเอกสาร ส่วนที่สองคือ ตัวเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งเป็นโครงสร้างทางตรรกะ (Logical Structure) โดยอธิบายคุณลักษณะต่างๆ ที่สอดคล้องกับดีทีดีในรูปแบบของโครงสร้างลำดับชั้น (Hierarchy) จากกรณีที่เอ็กซ์เอ็มแอลมีการแบ่งส่วนของดีทีดี และโครงสร้างทางตรรกะที่แยกออกจากส่วนของการแสดงผล ทำให้ได้เอกสาร

ที่มีเค้าร่าง (Schema) เป็นโครงสร้าง (Structure) ที่ง่ายต่อการนำข้อมูลในเอกสารไปค้นหา และนำกลับไปใช้ใหม่ได้หลาย ๆ ครั้ง ภายใต้อีเอ็มแอลนั้น

เอ็กซ์เอ็มแอลนั้นเป็นเอกสารที่มีความยืดหยุ่นสำหรับงานประยุกต์ที่มีพื้นฐานบนเว็บ เอ็กซ์เอ็มแอลมีรูปแบบการนำเสนอในรูปแบบข้อความ (Text) จึงไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ และสถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์ และมีแนวโน้มที่จะเป็นมาตรฐานใหม่ในระบบเปิด ในขณะที่แท็ก (Tag) ของเอกสารที่เป็นข้อความนั้นก็สามารถแสดงคำอธิบายเชิงความหมาย ทำให้เอ็กซ์เอ็มแอลมีความยืดหยุ่นในการเขียนเมตาตาต้า เพื่อจัดการข้อมูล

### ระบบคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลต่างๆ ได้มีการบริหารจัดการระบบสารสนเทศภายในโรงพยาบาล โดยคำนึงถึงความถูกต้อง รวดเร็วและความปลอดภัยของผู้ป่วย จึงมีการพัฒนาระบบโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ต่าง ๆ เกี่ยวกับการบริการรักษาพยาบาล เพื่อการบริหารจัดการข้อมูลในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย

### โปรแกรม HOSxP ([www.hosxp.net](http://www.hosxp.net))

HOSxP เป็นระบบสารสนเทศสำหรับโรงพยาบาล มีการพัฒนาแบบ Open Source และ Free Software พัฒนาโดยใช้สัญญาอนุญาตของ GNU/GPL โดยบุคลากรที่อาสาสมัครมาจากหลายๆ โรงพยาบาล โดยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบ HIS ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้งานได้จริงทั้งในระดับสถานีอนามัย ไปจนถึงโรงพยาบาลศูนย์ ปัจจุบันถูกใช้งานในโรงพยาบาลทั่วประเทศ มากกว่า 60 แห่ง HOSxP รองรับการเก็บข้อมูลการรักษาผู้ป่วยทุกด้าน เช่น รูปภาพของผู้ป่วย อาการสำคัญ การเจ็บป่วย การตรวจรักษา การวินิจฉัย การให้รักษา/ทำหัตถการ การส่งจ่ายยา การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ภาพฉายทางรังสี ข้อมูลการเงิน ภาพแฟ้มประวัติผู้ป่วย

HOSxP เดิมชื่อ KSK-HDBMS แต่เนื่องจากชื่อเดิมเรียกยาก จึงได้ตั้งชื่อใหม่เป็น HOSxP ซึ่งมาจากคำว่า Hospital และ Experience มีคุณลักษณะดังนี้

1. นำเงื่อนไขการใช้งานของ GNU/GPL เป็นสัญญาอนุญาตการใช้งาน โดยมีสาระสำคัญที่ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และยังสามารถนำต้นรหัสไปศึกษาได้
2. ถูกออกแบบให้ทำงานโดยใช้คำสั่ง SQL ที่เป็นมาตรฐาน จึงสามารถทำงานได้กับ DBMS หลายตัวขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ เช่น MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL, Interbase/Firebird

3. มีระบบเก็บรูปภาพของผู้ป่วย เพื่อใช้ในการ Identify ผู้ป่วย โดยการเก็บรูปภาพจะใช้กล้อง webcam
4. มีระบบแสดงรูปทางการแพทย์ โดยได้มีการประยุกต์ใช้ระบบแสดงรูป DICOM
5. รองรับการวาดรูปบาดแผล หรือ รูปแบบอื่น ๆ ที่ทำให้แพทย์สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องเขียนลงในกระดาษ นอกจากนี้ยังรองรับการเก็บภาพของแฟ้มเวชระเบียน เพื่อให้สามารถตรวจสอบประวัติเก่า ๆ ได้
6. มีระบบการแสดงผลประวัติของผู้ป่วยผ่าน web (EMR – Electronic Medication Record) ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์สามารถเข้าถึงข้อมูลประวัติผู้ป่วยจากระยะไกลได้
7. มีระบบประมวลผลสคริปต์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแก่ผู้ดูแลระบบ โดยตัวสคริปต์จะใช้ ภาษาปาสคาล
8. มีระบบการเข้าถึงข้อมูลและส่งออกข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น excel, dbase, XML, HTML โดยการเข้าถึงข้อมูลจะใช้คำสั่งภาษา SQL
9. มีระบบ Replication ภายในเป็นของตนเอง ซึ่งรองรับการทำ Asynchronous Replication ในแบบ Real time และ offline
10. มีระบบรายงานที่อนุญาตให้ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปแก้ไขหรือสร้างใหม่ได้เอง
11. สามารถนำไปพัฒนาต่อได้

### โปรแกรม HospitalOS ([www.hospital-os.com](http://www.hospital-os.com))

โปรแกรม HospitalOS เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารงานโรงพยาบาลที่ทำงานเป็น Client-Server นั่นคือมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็นศูนย์กลางในการเก็บข้อมูล และมีเครื่องลูกข่ายเป็นตัวส่งข้อมูลเข้ามาเก็บยังเครื่องแม่ข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใช้ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ใช้โปรแกรม PostgreSQL เป็นตัวเก็บข้อมูล ซึ่งทั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ และ PostgreSQL สามารถดาวน์โหลดมาใช้กันได้ฟรี ส่วนตัวโปรแกรมพัฒนาด้วยภาษาจาวา โปรแกรมสามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และลินุกซ์ หรือระบบปฏิบัติการอื่นที่มี Java Run Time Environment ติดตั้งอยู่

HospitalOS เป็นระบบสารสนเทศสำหรับโรงพยาบาล มีการพัฒนาแบบ Open Source และ Free Software พัฒนาโดยใช้สัญญาอนุญาตของ GNU/GPL เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารโรงพยาบาล รองรับการทำงานของโรงพยาบาลขนาดไม่เกิน 100 เตียง และบริการผู้ป่วยนอกประมาณ 300 รายต่อวัน โดยมีส่วนประกอบพื้นฐานดังนี้

1. การลงทะเบียนผู้ป่วยอิเล็กทรอนิกส์

2. บริการผู้ป่วยนอกOut patient service
3. บริการผู้ป่วยใน
4. การตรวจวินิจฉัย เช่น การเอ็กซเรย์, การตรวจทางห้องทดลอง และการรายงานผล
5. ระบบห้องยา: การเบิกจ่าย
6. การเงิน
7. การบริหารจัดการระบบสารสนเทศ

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

แนวคิดในการพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อเพื่อพัฒนาระบบส่งต่อ (**referral system**) ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการส่งต่อ และเป็นประโยชน์สำหรับการใช้ข้อมูลส่งต่อระหว่างระบบบริการสาธารณสุขที่มีระบบสารสนเทศแตกต่างกัน ให้สามารถใช้ข้อมูลส่งต่อระหว่างฝ่ายส่งและฝ่ายรับ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข หรือมีผลกระทบใด ๆ ต่อระบบการทำงานที่มีอยู่ของแต่ละระบบบริการสาธารณสุข ด้วยการกำหนดมาตรฐานกลางสำหรับข้อมูลในระบบสุขภาพ การศึกษานี้เป็นการศึกษาระบบส่งต่อผู้ป่วยที่ใช้ใบส่งต่อในการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่ออีกโรงพยาบาลหนึ่ง รวมทั้งใช้ใบส่งต่อในการให้ข้อมูลการส่งต่อและการรับข้อมูลการส่งผู้ป่วยกลับ ใบส่งต่อเป็นใบที่สรุปรายงานข้อมูลผู้ป่วยที่เป็นเหมือนการสรุปการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับไปแล้ว รวมถึงการวินิจฉัยโรค หัตถการ สิ่งที่ตรวจพบ และผลการรักษา ทั้งนี้เป็นการศึกษาการส่งต่อระหว่างระบบที่ใช้โปรแกรมโรงพยาบาลที่ต่างกันเป็นกรณีศึกษาเฉพาะในการส่งข้อมูลส่งต่อ โดยเลือกใช้ **HL7 version 3.0 Reference Information Model (RIM)** เป็นมาตรฐานประยุกต์ใช้ในการสร้างมาตรฐานของเมตาดาต้า สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกัน โดยใช้หลักการในการแม็พข้อมูล (**Mapping Data**) ที่เก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลการรักษาของแต่ละโรงพยาบาล กับข้อมูลมาตรฐานที่ประยุกต์ใช้จากมาตรฐาน **HL7** ที่เรียกว่า **HL7 metadata** และรับส่งข้อมูลระหว่างระบบโดยใช้เว็บเซอร์วิส

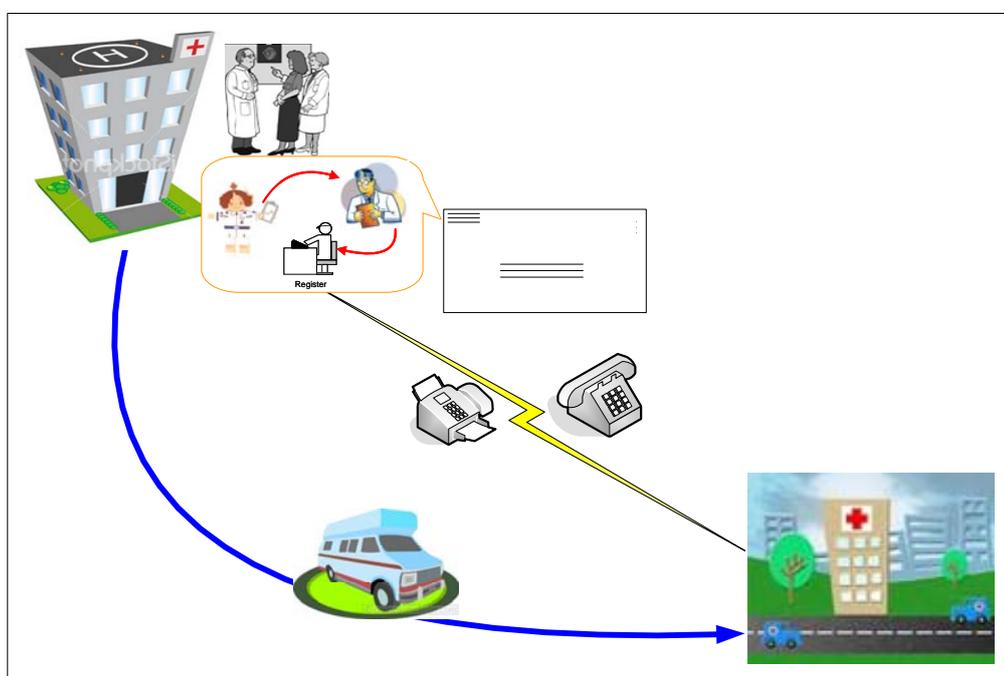
การพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อประกอบด้วยสองส่วนหลักคือ ส่วนแรกเป็นกระบวนการส่งต่อ และส่วนที่สองเป็นการส่งใบส่งต่อซึ่งเป็นส่วนของการทำมาตรฐานข้อมูล

#### การวิเคราะห์กระบวนการส่งต่อ

กระบวนการส่งต่อในการศึกษานี้เป็นการกำหนด กฎ ข้อตกลงสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลการส่งต่อ รวมถึงกระบวนการประสานงานการส่งต่อระหว่างฝ่ายส่งและฝ่ายรับที่ใช้ใบส่งต่อสำหรับการประสานงาน โดยเป็นการส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์แทนการส่งต่อด้วยกระดาษ ซึ่งมีขั้นตอนสำหรับแนวทางในการปฏิบัติสำหรับการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ เพื่อให้การรับ ส่งผู้ป่วยสำหรับการรักษาต่อ มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

## โครงสร้างการทำงานของระบบ

ระบบส่งต่อที่ใช้ในการส่งต่อระหว่างโรงพยาบาลในปัจจุบันเป็นกระดาษ (paper based) ที่ใช้ใบส่งต่อในการส่งต่อข้อมูล เพื่อเป็นการให้ข้อมูลของผู้ป่วยจากโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้รักษา และส่งต่อไปให้โรงพยาบาลที่จะรับผู้ป่วยรักษาต่อ โดยสรุปข้อมูลผลการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับแล้วลงในใบส่งต่อ มีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 5 แสดงกระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่อด้วยใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ ขั้นตอนการตัดสินใจของแพทย์ที่ส่งผู้ป่วยรักษาต่อ การสรุปผลการรักษาในใบส่งต่อ การประสานงานการส่งต่อข้อมูลทางโทรศัพท์ การส่งโทรสาร และการใช้ใบส่งต่อ รวมถึงการนำส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ

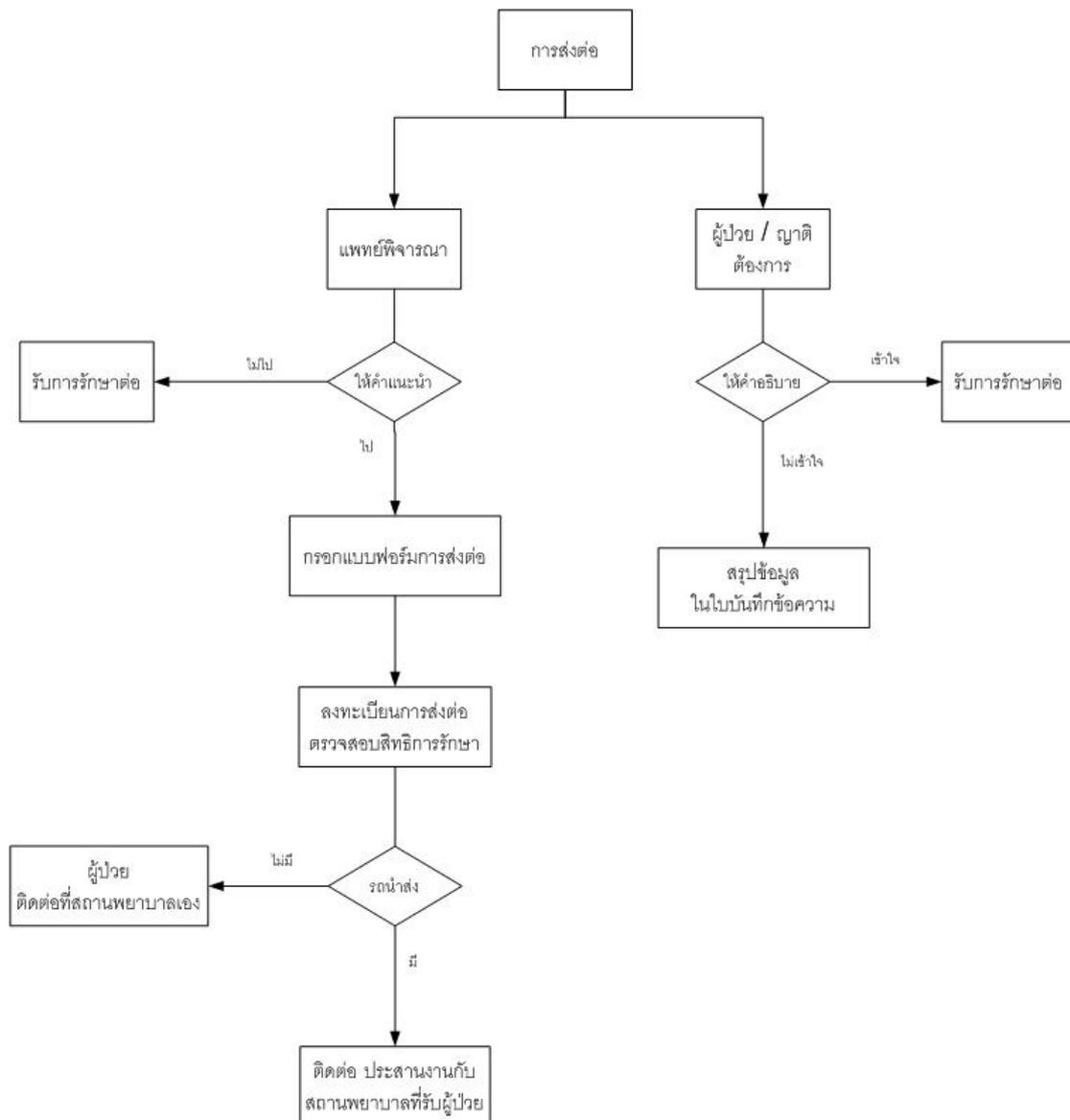


รูปที่ 5 กระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ

นอกจากนี้แนวทางการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ ดังรูปที่ 6 เป็นเงื่อนไขในการตัดสินใจส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อยังสถานพยาบาลอื่น ตั้งแต่การเตรียมข้อมูลผู้ป่วย การติดต่อประสานงานในระบบส่งต่อและการนำส่งผู้ป่วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการบริการที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

การส่งต่อผู้ป่วยเกิดขึ้นได้ทั้งกรณีที่เป็นความประสงค์ของผู้ป่วย และโดยแพทย์เป็นผู้ตัดสินใจ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลในโรงพยาบาลที่มีศักยภาพที่สูงขึ้น โดยแพทย์จะออกใบส่งต่อเพื่อส่งต่อไปยังโรงพยาบาลอื่น หรือในบางกรณีอาจเป็นผู้ป่วยหรือญาติตัดสินใจไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลอื่นเอง จะไม่มีการออกใบส่งต่อซึ่งแพทย์อาจสรุปข้อมูลโดยย่อในใบที่เป็นการบันทึก

ข้อมูลให้ ในกรณีนี้ผู้ป่วยจะไม่มีประวัติการรักษาที่เคยได้รับการรักษา ซึ่งถ้าโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ต้องการข้อมูล ผู้ป่วยหรือญาติต้องกลับไปติดต่อประสานงานขอข้อมูลการรักษาที่ผู้ป่วยเคยได้รับ

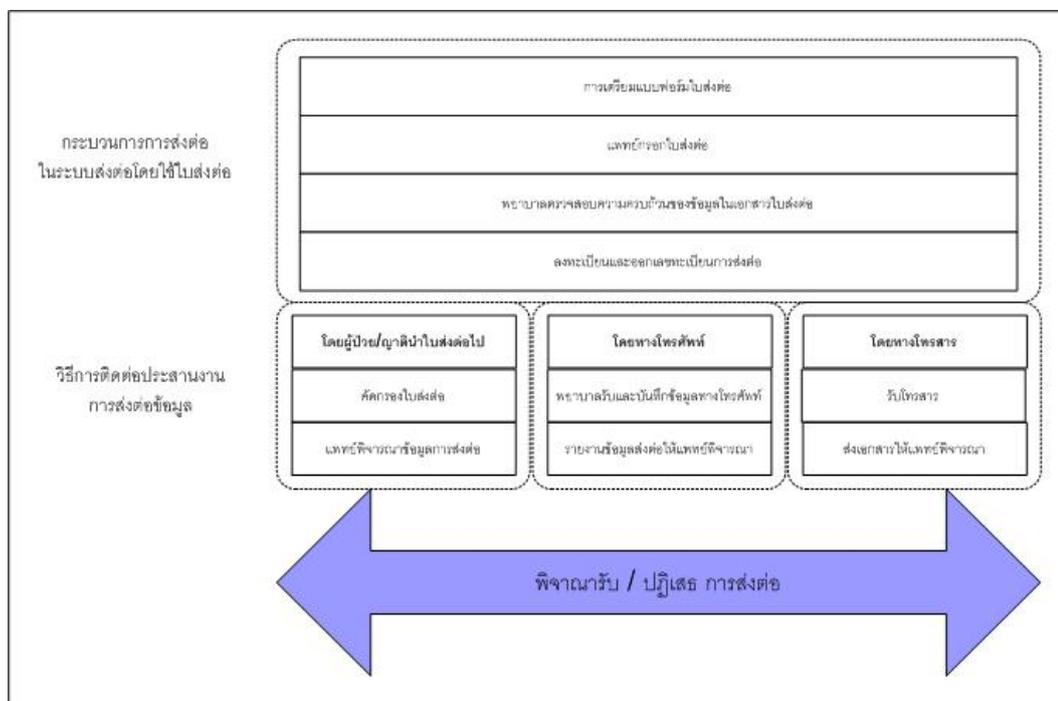


รูปที่ 6 แนวทางการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อด้วยระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อเป็นกระดาษ

แนวทางการส่งต่อผู้ป่วยไปรักษาต่อ ที่กำหนดขึ้นในระบบส่งต่อ จะประกอบด้วย กิจกรรมหลักคือกระบวนการส่งต่อเป็นการติดต่อประสานงานการรับ-ส่งผู้ป่วย เพื่อให้ฝั่งรับการส่งต่อเตรียมพร้อมในการรับผู้ป่วยไว้รักษาต่อ ซึ่งหมายถึงความปลอดภัยของผู้ป่วย และการส่งต่อข้อมูล เป็นการส่งข้อมูลการรักษาผู้ป่วยโดยสรุปของแพทย์ผู้รักษาตามแบบฟอร์มการส่งต่อ เพื่อการรักษาอย่างต่อเนื่องของผู้ป่วย

### กระบวนการส่งต่อ

กระบวนการในระบบส่งต่อ เป็นกระบวนการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ ซึ่งประกอบด้วย ฝ่ายส่งและฝ่ายรับ ที่ต้องมีการประสานงานกันทั้งสองฝ่ายเพื่อให้มีความพร้อมในการรักษาผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 7 แสดงวิธีการประสานงานและวิธีการส่งต่อข้อมูลในระบบส่งต่อ มีได้สามช่องทางคือ (1) การโทรศัพท์ ในกรณีนี้ต้องมีการบันทึกลงในแบบบันทึกการรายงานอาการผู้ป่วยก่อนการส่งต่อ (2) การส่งโทรสาร (3) ญาติหรือผู้ป่วย นำใบส่งต่อ ไปด้วยตนเอง การติดต่อทั้งสามช่องทางจะต้องมีการนำใบส่งตัวไปยื่นยื่นการส่งตัวรักษาต่อแสดงให้ฝ่ายรับการส่งต่อทุกราย



รูปที่ 7 วิธีการประสานงานและวิธีการส่งต่อข้อมูลในระบบส่งต่อที่เป็นกระดาษ (paper based referral system)

## การส่งต่อข้อมูล

ระบบส่งต่อที่ใช้ในระบบบริการสาธารณสุข เป็นระบบที่สร้างความเชื่อมโยงระหว่างระบบบริการสาธารณสุขเพื่อความต่อเนื่องในการดูแลผู้ป่วย ประเด็นสำคัญที่ทำให้มีการเชื่อมโยงระหว่างระบบ คือ ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นในระบบเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ทั้งสิ้น ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะนานมาแล้ว ข้อมูลที่เกิดขึ้นในตลอดชีวิตของผู้ป่วยจะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ซึ่งแท้จริงแล้วควรมีการใช้ข้อมูลผู้ป่วยร่วมกันในระบบบริการสาธารณสุขเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการบริการรักษา

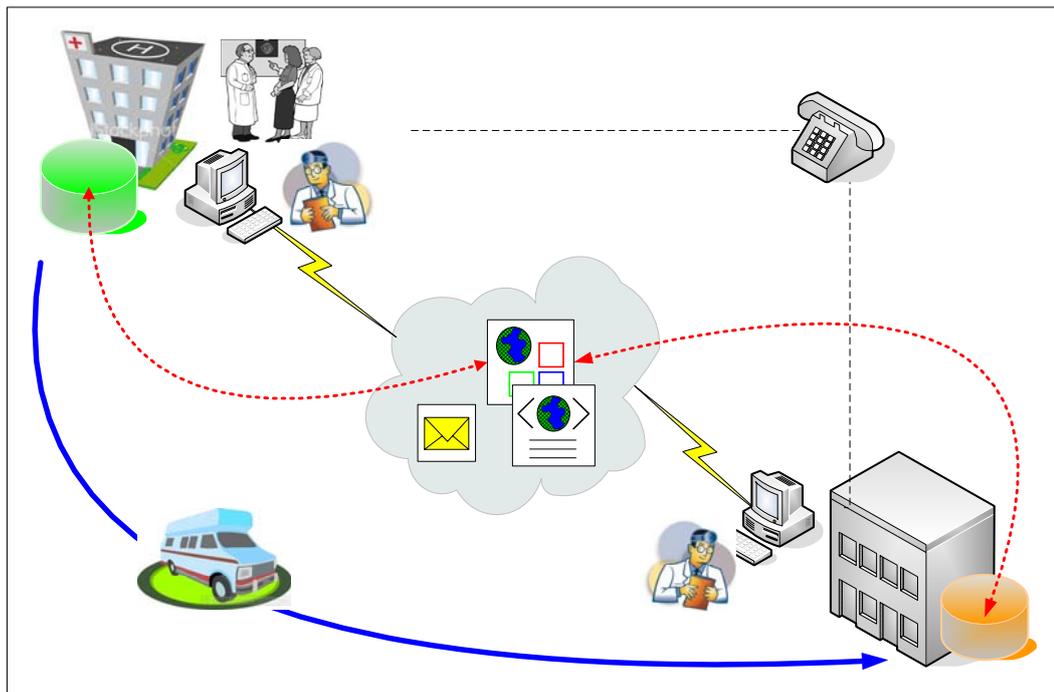
การส่งข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้ในปัจจุบันเป็นการส่งต่อข้อมูลที่เป็นกระดาษ (paper based) ข้อมูลผู้ป่วยในใบส่งต่อ เป็นการบันทึกข้อมูลโดยสรุปของผู้ป่วยลงในแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับการส่งต่อ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแล้วจากฝั่งส่ง เพื่อให้ข้อมูลแก่ฝั่งรับในการพิจารณาการรักษาต่อ ‘ใบส่งต่อ’ ที่ใช้ในระบบบริการสุขภาพเป็นแบบฟอร์มที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้ใช้ในการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยเพื่อไปรักษาต่อ โดยใบส่งต่อที่ใช้มีสองใบ คือใบแรกหรือใบสีชมพู เป็นใบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจหรือรักษาต่อ ที่แพทย์ผู้ส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อเป็นผู้กรอกข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาไปแล้ว และใบที่สองหรือใบสีเหลือง เป็นใบตอบกลับสำหรับแจ้งผลการตรวจการรักษาหรือส่งผู้ป่วยกลับ ที่แพทย์ผู้รับไว้รักษาเป็นผู้กรอกข้อมูลตอบกลับมายังฝั่งส่ง ภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาแล้ว ซึ่งทั้งหมดจะเป็นการบันทึกข้อมูลลงกระดาษที่แพทย์เป็นผู้กรอก มีรายละเอียดข้อมูลที่ต้องลงรายละเอียดได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย (ชื่อ สกุล เพศ อายุ ที่อยู่) ประวัติเจ็บป่วย ประวัติการตรวจรักษา การตรวจต่าง ๆ การวินิจฉัยโรค และอื่น ๆ โดยมีขั้นตอนการออกใบส่งต่อเพื่อส่งผู้ป่วยรักษาต่อยังสถานบริการอื่น ซึ่งรวมถึงวิธีการตั้งแต่การเตรียมใบส่งต่อ การกรอกข้อมูลโดยแพทย์ การออกเอกสารเพื่อการส่งต่อ

## การออกแบบระบบงานใหม่

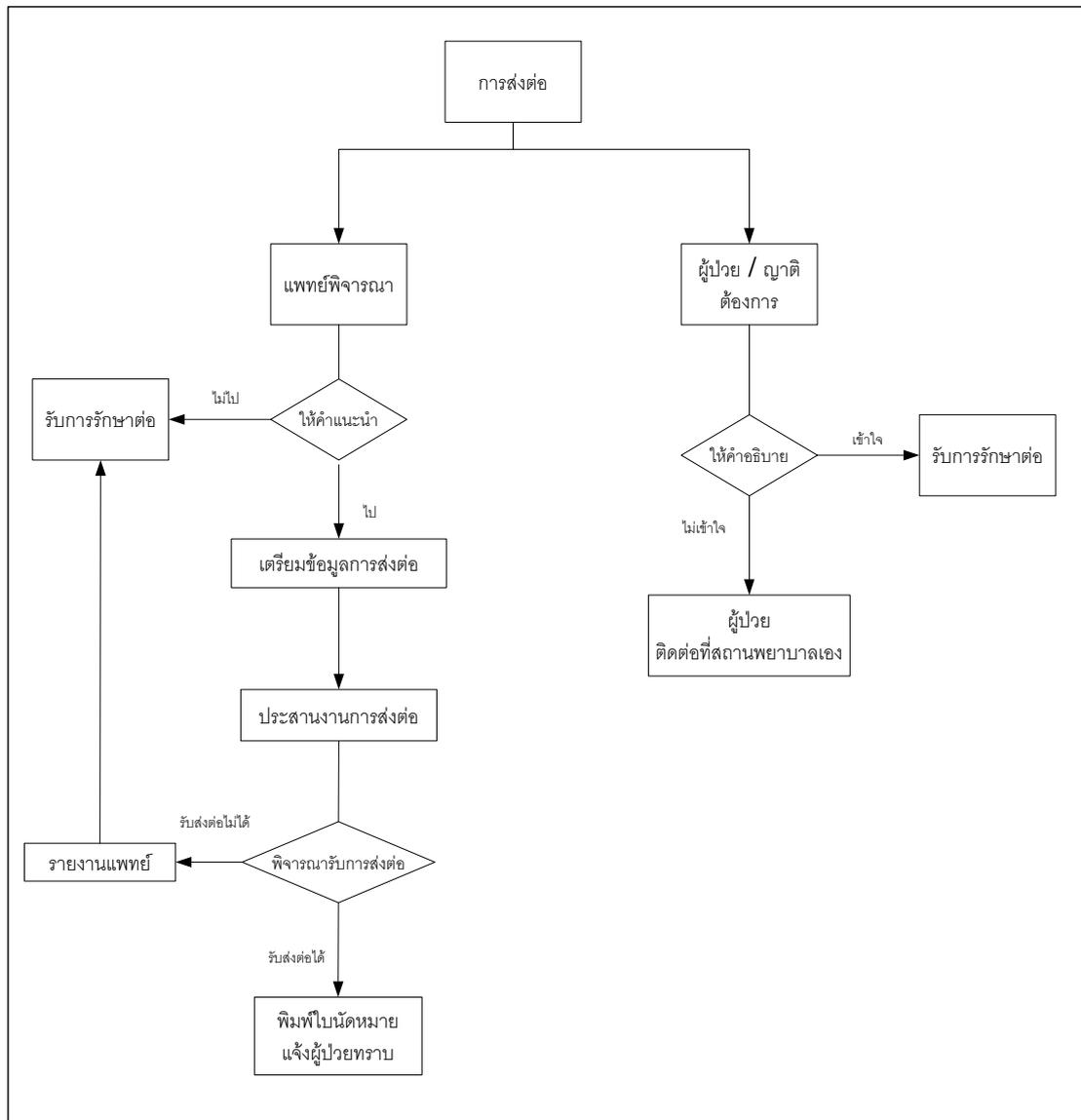
ระบบส่งต่อใหม่ มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสถานพยาบาล ช่วยลดเวลาในการบันทึกลงกระดาษ ลดความผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพการส่งต่อข้อมูล เพิ่มความสะดวก รวดเร็วและลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อประสานงาน โดยระบบส่งต่อที่ออกแบบ เป็นการลดขั้นตอนในการเตรียมเอกสารใบส่งต่อ ที่เป็นกระดาษให้เป็นการบันทึกลงคอมพิวเตอร์ด้วย โปรแกรมสำหรับโรงพยาบาล และลดขั้นตอนการติดต่อประสานงาน โดยการส่งข้อมูลไปยังสถานพยาบาลที่ส่งต่อทางระบบเครือข่าย และรอการตอบรับการส่งต่อ เพื่อส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ ดังรูปที่ 8 แสดงกระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ แทนระบบที่เป็น

กระดาษ โดยข้อมูลส่งต่อจะถูกส่งออกจากระบบข้อมูลของฝ่ายส่ง และฝ่ายรับผ่านระบบเครือข่าย ทำให้ช่องทางการส่งต่อลดลง โดยยังคงใช้ช่องทางการติดต่อโทรศัพท์ไว้ และมีแนวทางการส่งผู้ป่วยรักษาต่อ ดังรูปที่ 9 แสดงแนวทางการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อที่ใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับการส่งต่อลดลง

นอกจากนี้ในระบบส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ ยังช่วยในการอำนวยความสะดวกเพื่อความรวดเร็วในการใช้ข้อมูลผู้ป่วยร่วมกัน เช่น ข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย ที่สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยไว้ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาในการสอบถามและลงข้อมูลใหม่ เมื่อมีการรับผู้ป่วยไว้ก็เพียงแค่แก้ไขข้อมูลที่ต้องการเท่านั้น ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการรักษา เช่น ประวัติการเจ็บป่วย ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าผู้ป่วยจะถูกส่งมารักษาต่อโดยผ่านการตรวจรักษาจากโรงพยาบาลอื่น ๆ มาแล้วที่แห่งก็ตามจะสามารถติดตามประวัติการตรวจของผู้ป่วยได้ง่าย



รูปที่ 8 กระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 9 แนวทางการส่งผู้ป่วยด้วยระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

ในการพัฒนาระบบงานใหม่ที่ใช้การบันทึกข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ และส่งต่อทางเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ระบบเครือข่ายในการเชื่อมโยงข้อมูลส่งต่อ พบว่าโปรแกรมโรงพยาบาลที่ใช้มีการพัฒนาขึ้นมากมายและเป็นอิสระ มีทั้งที่เป็น open source และที่เป็นลิขสิทธิ์ ทำให้เป็นปัญหาในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบที่มีการใช้โปรแกรมโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวการศึกษานี้จึงใช้เว็บเซอร์วิสช่วยในการออกแบบระบบส่งต่อ โดยสร้างต้นแบบกระบวนการส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ และการส่งต่อข้อมูลในระบบส่งต่อที่แต่ละโรงพยาบาลมีการใช้โปรแกรมโรงพยาบาล(hospital applications) ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้เลือกใช้โปรแกรมโรงพยาบาลที่เป็น open source คือ HosXp และ Hospital OS โดยที่โปรแกรม HOSxp เป็น

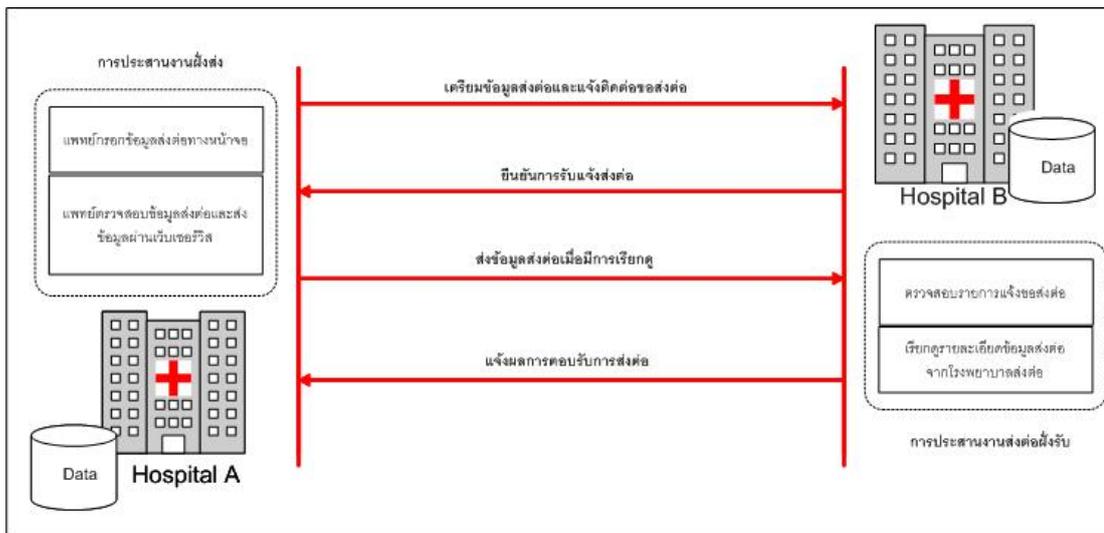
โปรแกรมที่ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และโปรแกรม Hospital OS เป็นโปรแกรมที่ใช้ SQL server เป็นฐานข้อมูล ซึ่งทั้งสองโปรแกรมถูกเลือกใช้เพื่อแสดงให้เห็นในความแตกต่างกันของโปรแกรม และฐานข้อมูลที่ใช้ในโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน สามารถส่งต่อข้อมูลและใช้ข้อมูลร่วมกัน

### กระบวนการส่งต่อ

กระบวนการส่งต่อในระบบส่งต่อเป็นการติดต่อประสานงาน เพื่อติดต่อโรงพยาบาล ผู้รับการส่งต่อให้พร้อมสำหรับการรับผู้ป่วยไว้รักษาต่อ ที่มีขั้นตอนหลายขั้นตอนทำให้เกิดความล่าช้า ตัวอย่างเช่น การส่งผู้ป่วยที่จะไปรักษาต่อต้องมีการลงทะเบียนการส่งต่อก่อน หรือการให้ข้อมูลโรงพยาบาลผู้รับเพื่อตัดสินใจในการรับผู้ป่วย เป็นต้น จากประเด็นนี้จึงเป็นจุดหนึ่งที่มีการออกแบบกระบวนการส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อปรับปรุงระบบส่งต่อแบบเดิม

การใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ในการติดต่อการส่งต่อโดยส่งข้อมูลที่จำเป็นในการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยให้กับโรงพยาบาลที่จะรับการส่งต่อ เมื่อสามารถติดต่อได้แล้วจะประสานงานทางโทรศัพท์ไปยังโรงพยาบาลผู้รับ ระบบจะมีการตอบรับการรับข้อมูลกลับมาให้ผู้ส่งรับทราบ และรอผลการพิจารณารับไว้รักษาต่อ ซึ่งอาจมีการโทรศัพท์ติดต่อประสานงานตอบรับในกรณีเร่งด่วนได้ สำหรับช่องทางการส่งข้อมูลในกระบวนการส่งต่อเดิมที่เป็นการติดต่อสื่อสารข้อมูลผู้ป่วยด้วยโทรศัพท์ แฟกซ์ หรือญาติถือใบส่งต่อไปติดต่อ จะถูกแทนที่ด้วยการเรียกดูข้อมูลทางระบบเครือข่ายตามความต้องการของแพทย์ เพื่อประกอบในการพิจารณาการรับส่งต่อ และการเตรียมพร้อมรับผู้ป่วย ซึ่งจะรวดเร็วกว่าระบบเดิม ลดปัญหาความไม่ชัดเจนของเอกสาร หรือข้อมูลไม่เพียงพอ

การสร้างต้นแบบส่งต่อผู้ป่วยสำหรับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติในกระบวนการส่งต่อที่มีความชัดเจน และมีความสอดคล้องกับมาตรฐานของระบบส่งต่อ โดยการพัฒนาเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงของระบบสารสนเทศและข้อมูลของผู้ป่วย แสดงดังรูปที่ 10 แสดงกระบวนการประสานงานส่งต่อในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ มีวิธีการติดต่อประสานงานสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการแจ้งการส่งต่อของผู้ส่งต่อและการตอบกลับการได้รับข้อมูลที่แจ้งมาของผู้รับ ขั้นตอนที่สอง เป็นการพิจารณาตอบรับการส่งต่อ จากนั้นแจ้งผลการพิจารณาจากผู้รับส่งต่อไปให้ผู้ส่งทราบ



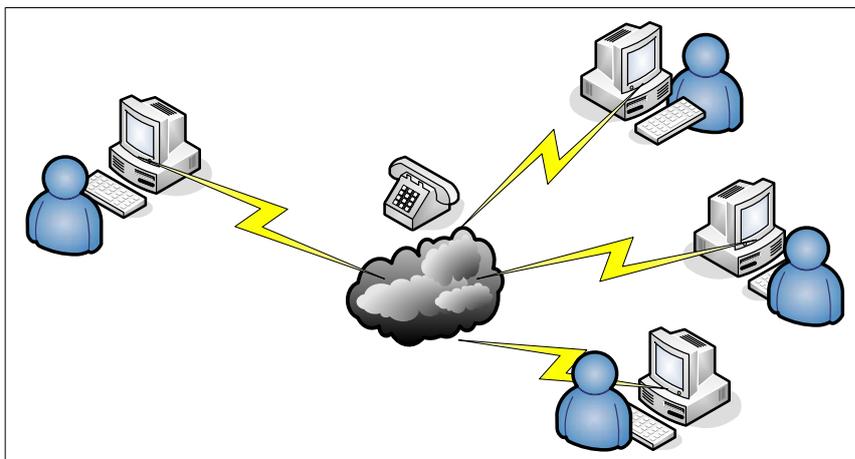
รูปที่ 10 กระบวนการประสานงานส่งต่อในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

การติดต่อประสานงานที่เกิดขึ้นในระบบส่งต่อระหว่างระบบที่แตกต่างกันโดยผ่านระบบเครือข่าย มีการออกแบบการส่งข้อมูลการประสานงานระหว่างระบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการติดต่อ ด้วยรูปแบบการส่งข้อมูลบนพื้นฐานของเอ็กซ์เอ็มแอล ให้เป็นไปตามโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลที่ประยุกต์ใช้จากมาตรฐาน HL7

### การส่งต่อข้อมูล

การส่งต่อข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและครบถ้วน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการดูแลรักษาผู้ป่วย เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ดังนั้นในการพัฒนาการส่งต่อข้อมูลจากระบบเดิมที่เป็นกระดาษ ให้เป็นการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์จึงเป็นส่วนสำคัญสำหรับการพัฒนาการส่งต่อข้อมูล ไปยังที่อื่นหรือการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างระบบให้เกิดประโยชน์ต่อตัวผู้ป่วย

ในปัจจุบันนี้การใช้โปรแกรมเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วยมีมากขึ้น เป็นการลดขั้นตอนการเตรียมเอกสารที่เป็นใบส่งต่อ ข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วนมากขึ้น เมื่อแพทย์กรอกข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลการส่งต่อแล้วบันทึกลงในโปรแกรมแล้ว ระบบที่ถูกสร้างขึ้นจะช่วยในการจัดการในการเรียกดูข้อมูลได้ทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในการออกแบบระบบการส่งต่อข้อมูลให้มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน จึงทำได้โดยผ่านระบบเครือข่าย และอินเทอร์เน็ต โดยผ่านเว็บเบราว์เซอร์แทนระบบเดิมที่เป็นกระดาษ ดังรูปที่ 11 แสดงให้เห็นการใช้ระบบเครือข่ายที่สามารถมีผู้ใช้ข้อมูลได้หลายคนในเวลาเดียวกันโดยไม่ต้องรอข้อมูลจากใบส่งต่อที่เป็นกระดาษซึ่งต้องมีการส่งไปไปยังผู้รับทีละคน และกรณีฉุกเฉินเมื่อรับการติดต่อทางโทรศัพท์แล้วฝั่งรับการส่งต่อสามารถเรียกดูข้อมูลการส่งต่อได้ทันที และเตรียมความพร้อมในการรับผู้ป่วยได้ทันที



รูปที่ 11 การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบเครือข่าย

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาระบบสารสนเทศระหว่างโรงพยาบาลสองแห่ง โดยการจำลองให้โรงพยาบาลแต่ละโรงพยาบาลมีการใช้แอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน คือโรงพยาบาลที่ใช้โปรแกรมโรงพยาบาล HOSxP และฐานข้อมูลที่ใช้คือ MySQL ส่วนโรงพยาบาลที่ใช้โปรแกรมโรงพยาบาล HospitalOS และฐานข้อมูลที่ใช้คือ SQL server และในการส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลทั้งสองแห่งนั้นใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการส่งต่อข้อมูลระหว่างกัน โดยเรียกผ่านเว็บเซอร์วิส สำหรับการรับส่งข้อมูลที่ส่งข้อมูลออกเป็นโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ในส่วนการออกแบบโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นใช้แนวคิดในการสร้างเมตาดาต้าสำหรับเป็นมาตรฐานสำหรับโครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยได้เลือกใช้มาตรฐาน HL7 version 3.0 เป็นแนวทางในการกำหนดเป็นมาตรฐานกลางสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทางเว็บเซอร์วิส โดยการออกแบบบริการของระบบส่งต่อจะถูกกำหนดขึ้นตามข้อกำหนดของโรงพยาบาลแต่ละแห่งที่จะยินยอมให้ใช้ข้อมูลร่วมกัน

#### การออกแบบมาตรฐานข้อมูล

ในการส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน โดยในแต่ละระบบจะมีการออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นลักษณะของตนเองทำให้มีความหลากหลายของโครงสร้าง จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีการแปลงข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลของแต่ละระบบให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลของแต่ละสถานบริการในระบบสุขภาพ ซึ่งปัจจุบันนี้มีภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่ใช้จัดการข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชันต่างๆ เข้าสู่มาตรฐานเดียวกันได้ การศึกษานี้จึงได้เลือกใช้ภาษา XML สำหรับกำหนดมาตรฐานข้อมูล ในขณะเดียวกันการที่จะกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างเอกสารเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกันนั้นการใช้เมตาดาต้า

จึงเหมาะสำหรับการอธิบายความหมายของข้อมูลต่างๆ และกำหนดให้เป็นมาตรฐานกลาง ซึ่งในการกำหนดโครงสร้างเอกสาร ซึ่ง HL7 version 3.0 เป็นมาตรฐานที่สร้างขึ้นสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ที่ต่างกันในระบบสุขภาพให้มีความสามารถในการทำงานร่วมกันได้

ในการออกแบบมาตรฐานข้อมูลที่ใช้เป็นมาตรฐานกลางสำหรับการศึกษานี้ที่สนใจมีสองประเด็น คือมาตรฐานโครงสร้างข้อมูล (structure data standard) และมาตรฐานค่าของข้อมูล (vocabulary data standard)

มาตรฐานโครงสร้างข้อมูล มุ่งเน้นที่การทำอะไรให้ข้อมูลที่ถูกรวบรวมด้วยรูปแบบหรือโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ในระหว่างระบบสองระบบที่มีโปรแกรมใช้ต่างกันให้แลกเปลี่ยนหรือใช้ข้อมูลร่วมกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีความเข้าใจหรือรู้จักโครงสร้างข้อมูลของอีกฝ่ายหนึ่ง

มาตรฐานค่าของข้อมูล เป็นการกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในอิลิเมนต์ เมื่อระบบต่างกันจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล จะต้องมีความเข้าใจถึงความหมายของข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในแต่ละระบบอย่างถูกต้อง

ในการศึกษานี้มุ่งเน้นที่มาตรฐานทั้งสองประเด็นดังกล่าวเพื่อให้ระบบที่ต่างกัน ได้มีการใช้ข้อมูลและทำงานร่วมกัน ดังนั้นในการออกแบบมาตรฐานข้อมูลเพื่อสร้างเมตาดาต้าเพื่ออธิบายความหมายของโครงสร้างข้อมูลและค่าของข้อมูลที่เก็บไว้ โดยใช้มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 มีสามขั้นตอน คือ (1) ศึกษาโครงสร้างข้อมูลของ และความหมายของข้อมูล (data definition) HL7 (2) ศึกษา vocabulary และกำหนดชุดข้อมูลมาตรฐาน (standard data set) (3) กำหนดระบบฐานข้อมูลที่ใช้อ้างอิง (reference database)

### การสร้างเมตาดาต้า

เมตาดาต้าในการศึกษานี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยการใช้คอมพิวเตอร์และมีการส่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ข้ามเครือข่าย เช่น อินเทอร์เน็ต กรณีนี้เมตาดาต้าจะถูกใช้และติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่แตกต่างกันให้ทำงานร่วมกันได้ ด้วยเหตุนี้โครงสร้างข้อมูลจะต้องมีมาตรฐานสำหรับรองรับความแตกต่างกันของคอมพิวเตอร์และเครือข่ายที่ใช้ เมตาดาต้าที่เป็นมาตรฐานได้จะต้องเกิดจากความเห็นของผู้ที่มีความชำนาญ และเกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งมาตรฐานในระบบสาธารณสุขที่เกิดจากการพัฒนาร่วมกันหลาย ๆ ฝ่าย มีจำนวนมาก เช่น มาตรฐานรูปแบบโครงสร้าง ASN-1, XML เป็นต้น มาตรฐานควบคุมคำศัพท์ (controlled vocabulary) เช่น MeSH, SNOMED, CT เป็นต้น และมาตรฐานโครงสร้างเมตาดต้า เช่น DICOM, HL7 เป็นต้น

การสร้างเมตาดาต้า ในการศึกษานี้เป็นการสร้างขึ้นเป็นมาตรฐานสำหรับกำหนดโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอล ให้เป็นมาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระบบสุขภาพ โดยได้

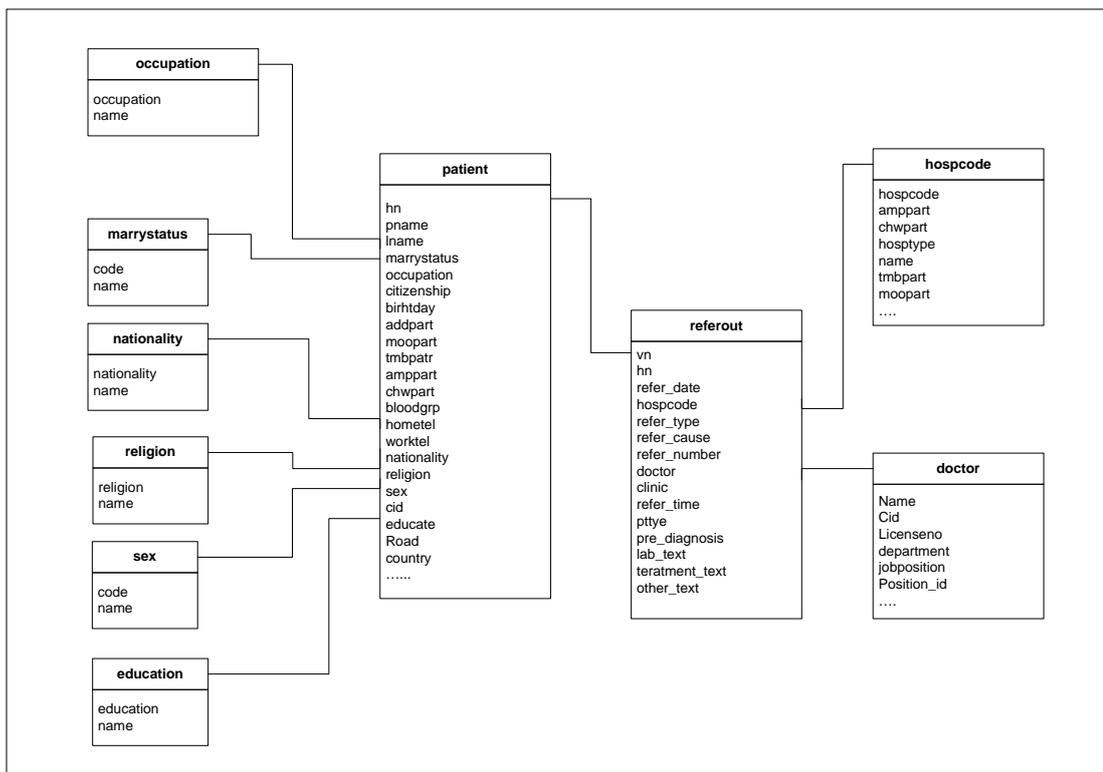
เลือกใช้มาตรฐาน HL7 มาประยุกต์ใช้สร้างเมตาดาต้า โดยเรียกว่า HL7 metadata โดยมีจุดมุ่งหมายที่โบส่งต่อจากโรงพยาบาลที่ถูกส่งต่อให้โรงพยาบาลที่รับการส่งต่อ และการแลกเปลี่ยนของข้อมูลการส่งต่อ ซึ่งโบส่งต่อเป็นรายงานสั้นๆ ที่สรุป ข้อมูลของผู้ป่วยสำหรับสื่อสารการส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งต่อของแต่ละโรงพยาบาล จะมีการนำมาศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างฐานข้อมูล ที่ประกอบด้วย แอททริบิวต์ ชนิดของข้อมูล(data type) ความหมาย และการอ้างอิงฐานข้อมูล ของแต่ละ โปรแกรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

### 1. วิเคราะห์โครงสร้างของเอกสารการส่งต่อ

เมื่อพิจารณาถึงตารางที่เก็บข้อมูลโบส่งต่อ มีตารางที่มีความสัมพันธ์กันกับตารางหลักคือตามรางข้อมูลผู้ป่วย ตารางข้อมูลแพทย์ ตารางข้อมูลโรงพยาบาล ตารางข้อมูลการส่งต่อ จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมโรงพยาบาลที่นำมาทดสอบ คือ โปรแกรม HOSxP และ HospitalOS ได้ดังนี้

1.1 ลักษณะโครงสร้างฐานข้อมูลของโรงพยาบาลที่ใช้โปรแกรม HOSxP เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูลเก็บข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ดังรูปที่ 12 แสดงถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของโปรแกรม HOSxP ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งต่อ มีตารางหลักคือ

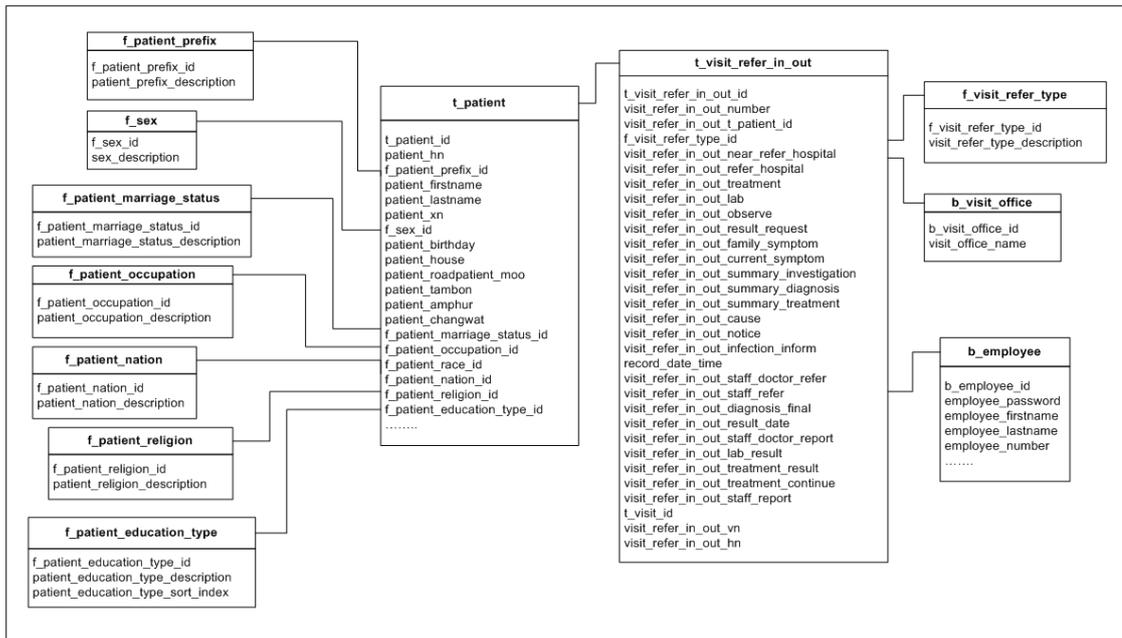
- 1.1.1 ตารางข้อมูลผู้ป่วย (patient)
- 1.1.2 ตารางข้อมูลโบส่งต่อ (referout)
- 1.1.3 ตารางข้อมูลโรงพยาบาล (hospcode)
- 1.1.4 ตารางข้อมูลแพทย์ (doctor)



รูปที่ 12 โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลของโปรแกรม HOSxP

1.2 ลักษณะโครงสร้างฐานข้อมูลของโรงพยาบาลที่ใช้โปรแกรม HospitalOS เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และ ใช้ SQL server 2000 เป็นฐานข้อมูลเก็บข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ดังรูปที่ 13 แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของโปรแกรม HospitalOS ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งต่อ มีตารางหลักคือ

- 1.2.1 ตารางข้อมูลผู้ป่วย (t\_patient)
- 1.2.2 ตารางข้อมูลใบส่งต่อ (t\_visit\_refer\_in\_out)
- 1.2.3 ตารางข้อมูลโรงพยาบาล (b\_visit\_employee)
- 1.2.4 ตารางข้อมูลแพทย์ (b\_employee)



รูปที่ 13 โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูลของโปรแกรม HospitalOS

## 2. วิเคราะห์โครงสร้างของมาตรฐานของ HL7

มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 เป็นการออกแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Design) ดังรูปที่ 14 แสดงโครงสร้างหลักของมาตรฐาน HL7 version 3.0 Reference Information Model ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงวัตถุที่เป็น abstract ในภาพรวมของระบบงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันในระบบสาธารณสุขทั้งหมด

โครงสร้างของมาตรฐาน HL7 ประกอบด้วยคลาสแกนหลัก คือ คลาสเอนติตี้ (Entity class) คลาสโรล (Role class) คลาสพาร์ติซิเพชัน (Participation class) คลาสแอคท์ (Act class) และ คลาสแอคท์รีเลชันชิพ (Actrelationship class) ซึ่งคลาสแกนแต่ละคลาสจะประกอบด้วยคลาสย่อยต่างๆ ภายในคลาสจะกำหนดชื่อคลาส แอททริบิวต์ (attributes) และชนิดข้อมูล (data type)

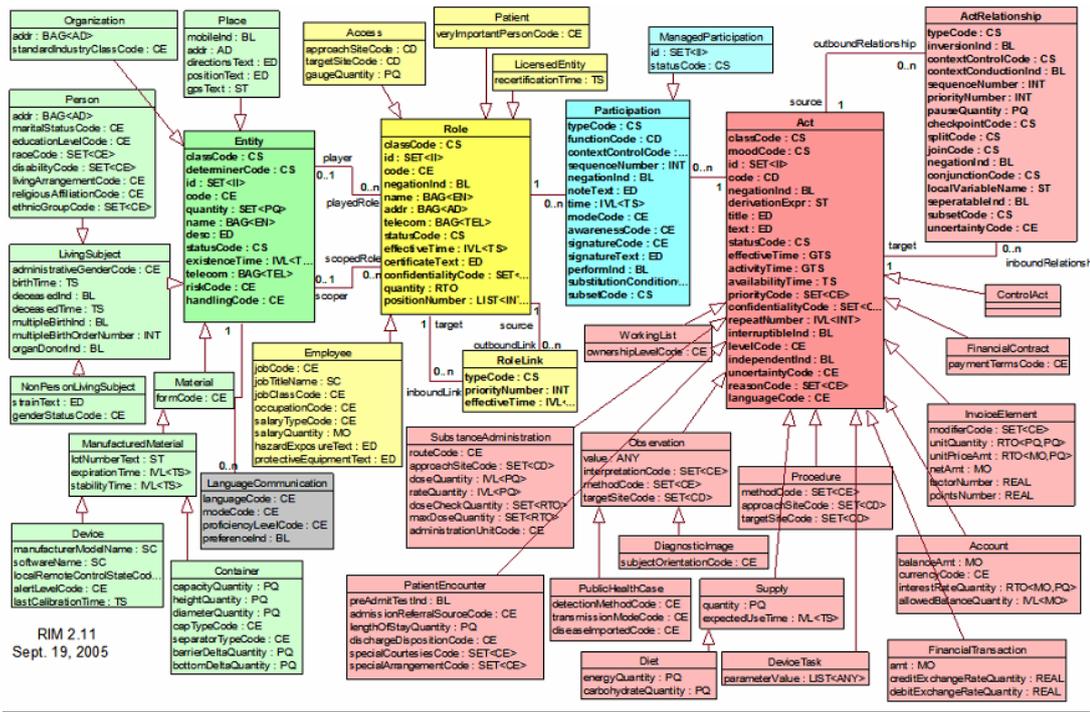
Entity class เป็นคลาสที่บ่งบอกถึงสิ่งต่าง ๆ (things) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในระบบสาธารณสุข ประกอบด้วยคลาสย่อย ๆ ลงไป

Role class เป็นคลาสที่บ่งบอกถึงบทบาทของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบสาธารณสุข ซึ่งหนึ่งสิ่งก็จะมีได้หลายบทบาท

Participation class เป็นคลาสที่บอกถึงบริบท (context) ของ act class

Act class เป็นคลาสที่บ่งบอกการกระทำต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนของปฏิบัติและในส่วนของการเฝ้าระวังที่เกิดขึ้นในระบบงานสาธารณสุข

ActRelationship เป็นคลาสที่แสดงถึงการผูกติดด้วยกัน (binding) ระหว่าง act class



รูปที่ 14 โครงสร้างหลักของมาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0

ที่มา : Health Level,Inc. HL7 Standard [Online]. Accessed 18 January 2006. Available from <http://www.hl7.org/Library?standard.cfm>

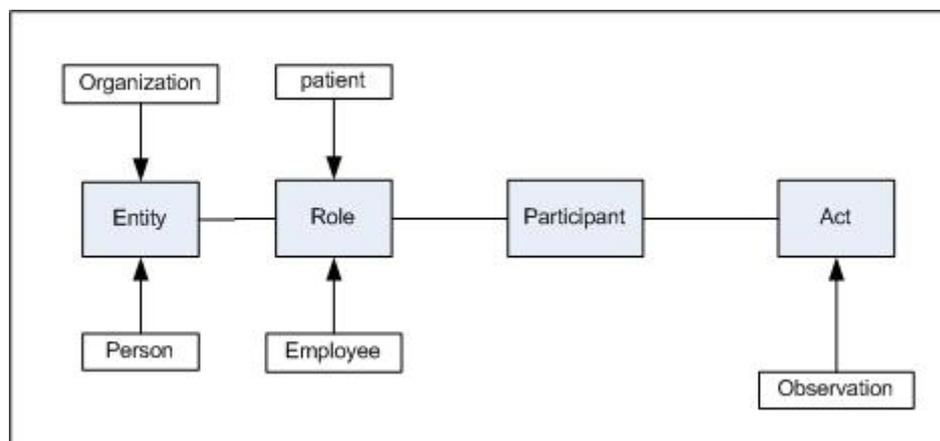
### 3. สร้างต้นแบบของ HL7 metadata

การสร้างต้นแบบมาตรฐานของโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอล จากการประยุกต์ใช้มาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 โดยใช้หลักการของการทำเมตาดาต้าสำหรับฟิลด์ที่เก็บข้อมูลของฐานข้อมูลโรงพยาบาลต่างๆ ซึ่งรวมถึงชนิดของข้อมูล และค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ ในจุดประสงค์ของการศึกษานี้กำหนดขอบเขตของงานไว้ที่ระบบส่งต่อ ซึ่งมาตรฐาน HL7 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณสุขทั้งหมด ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเน้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อข้อมูล ดังรูปที่ 15 แสดงคลาสแกนและประกอบด้วยคลาสย่อยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อมีดังนี้

3.1 คลาสที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลแพทย์ ข้อมูลโรงพยาบาล ได้แก่ คลาส Entity เป็นคลาสแกนที่มีคลาส person และคลาส organization เป็นคลาสย่อย Role เป็นคลาสแกนที่มีคลาส patient และคลาส employee เป็นคลาสย่อย

3.2 คลาสที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลใบส่งต่อ ได้แก่ Act เป็นคลาสแกนที่มีคลาส observation เป็นคลาสย่อยที่เกี่ยวข้องกับใบส่งต่อ

### 3.3 participation เป็นคลาสแทนที่มีความสัมพันธ์เชื่อมกันระหว่างคลาส Act และ คลาส role

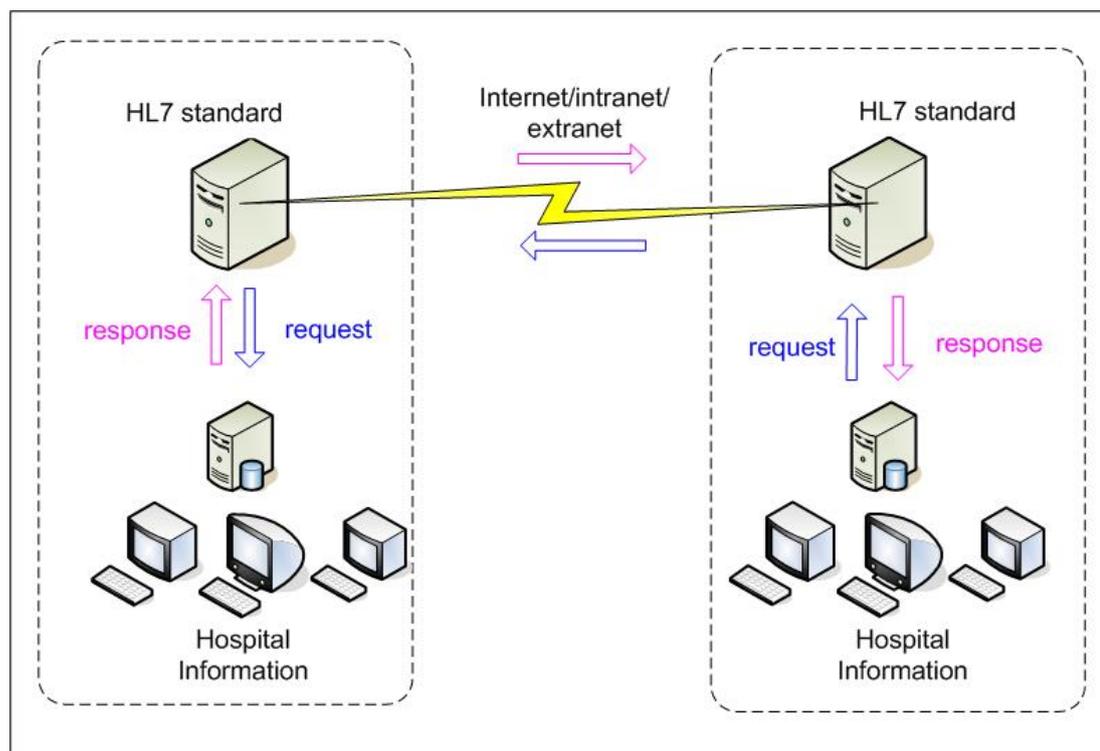


รูปที่ 15 คลาส HL7 ที่เกี่ยวข้องกับใบส่งต่อ

#### การแม่พข้อมูลไปเป็น HL7 metadata

ข้อมูล เป็นส่วนที่ประกอบขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อย(data element) นิยามข้อมูล(data definition) ชุดข้อมูล(data set) และข้อมูลอ้างอิง(data reference) ที่จะถูกออกแบบเป็นฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งแต่ละโรงพยาบาลมีการพัฒนาและใช้งานโดยอิสระ ทำให้การใช้ข้อมูลร่วมกันของโรงพยาบาลมีความยุ่งยาก ดังนั้นเพื่อปรับให้ข้อมูลมีความตรงกันโดยไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้แล้ว ให้เหมือนกันทุกแห่งเพื่อให้การใช้ข้อมูลร่วมกันทำได้ง่ายขึ้น การแม่พจึงเป็นวิธีการที่นำมาใช้จัดการทำให้ข้อมูลเดิมของแต่ละแห่งไปเป็นข้อมูลตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นคือ HL7 metadata สำหรับเป็นมาตรฐานสำหรับโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ส่งออกจากฐานข้อมูลโรงพยาบาลแต่ละแห่ง เป็นการช่วยให้การส่งต่อข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างโรงพยาบาลต่างๆ ใช้งานร่วมกันได้และไม่มีผลกระทบต่อการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศของโรงพยาบาลนั้นๆ

การแม่พข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลกับ HL7 metadata ดังรูปที่ 16 แสดงการส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลโดยผ่านเว็บเซอร์วิส มีหลักการ คือ เมื่อมีการร้องขอ(request) ข้อมูลข้อมูลจะถูกส่งกลับไป(response) โดยการแม่พข้อมูลจากโรงพยาบาลไปเป็นข้อมูลในรูปแบบ HL7 metadata ทางระบบเครือข่ายและถูกส่งออกไปเป็นโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอล โดยใช้เว็บเซอร์วิส โดยฝั่งที่รองรับข้อมูลจะทำการแม่พข้อมูลในรูปแบบ HL7 metadata ไปเป็นข้อมูลของโรงพยาบาลของตนเอง



รูปที่ 16 การส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลโดยผ่านเว็บเซอร์วิส

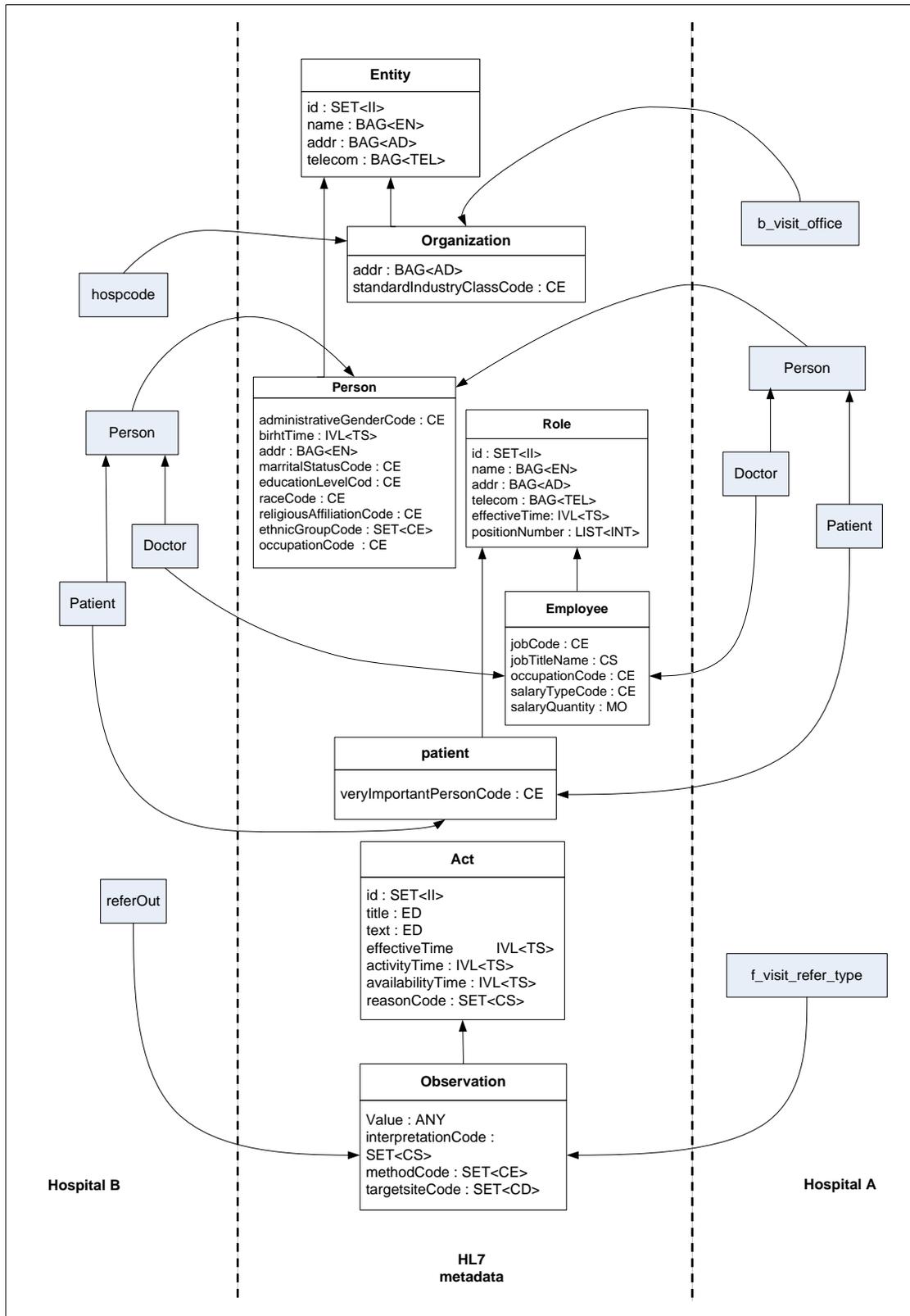
ในกรณีศึกษา การส่งข้อมูล โรงพยาบาลA มายัง โรงพยาบาลB จำลองให้โรงพยาบาลA เป็นโรงพยาบาลที่ใช้ฐานข้อมูล SQL Server และโรงพยาบาลB ใช้ฐานข้อมูล MySql ซึ่งทั้งสองโรงพยาบาลสามารถรับส่ง และใช้ข้อมูลร่วมกันด้วยเว็บเซอร์วิส โดยที่เว็บเซอร์วิสจะมีการใช้มาตรฐานข้อมูลที่กำหนดขึ้นสำหรับโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นมาตรฐานกลางสำหรับแม่ข้อมูลที่ส่งออกจากโรงพยาบาล

การส่งข้อมูลในระบบส่งต่อให้กับโรงพยาบาลที่เป็นฝ่ายรับการส่งต่อ ซึ่งทั้งสองโรงพยาบาลมีความต่างกันของโปรแกรมโรงพยาบาลที่ใช้ โดยการศึกษาเลือกใช้โปรแกรม HOSxP ใช้ฐานข้อมูล MySQL และ โปรแกรม HospitalOS ใช้ฐานข้อมูล SQL Server เป็นตัวอย่างในการศึกษาการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยในระบบส่งต่อที่มีความอิสระในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในโรงพยาบาล ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรมโรงพยาบาลทั้งสองแห่งนอกจากฐานข้อมูลที่ใช้จะมีความต่างกันแล้ว ลักษณะโครงสร้างข้อมูลยังมีความแตกต่างกันในฟิลด์ที่เก็บข้อมูล ซึ่งอาจมีชื่อฟิลด์ตรงกันแต่ความหมายไม่เหมือนกัน หรือนอกจากนี้ค่าของข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ที่ถูกเก็บค่าไว้เป็นรหัสยังสื่อความหมายที่ไม่ตรงกัน ตัวอย่าง เช่น การเก็บค่าของเพศ HOSxP เก็บค่า 0 หมายถึงเพศชาย และค่า 1 หมายถึงเพศหญิง HospitalOS เก็บค่า 1 หมายถึงเพศ

ชาย และค่า 2 หมายถึงเพศหญิง เป็นต้น จากประเด็นที่เกิดขึ้นในกรณีดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลทั้งสองแห่งมีการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลที่ไม่ตรงกันในข้อมูลเดียวกัน

การแม่พข้อมูลโรงพยาบาลที่จะมีการส่งข้อมูลออกไป ให้เป็นรูปแบบมาตรฐานของ HL7 metadata ตามที่สร้างขึ้นเป็นต้นแบบนั้นเกี่ยวข้องกับฟิลด์ที่เก็บข้อมูลของฐานข้อมูลโรงพยาบาล ซึ่งรวมถึงชนิดของข้อมูล และค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในแต่ละแห่ง มีขั้นตอนคือการแม่พนิยามของข้อมูล (data definition) ชนิดของข้อมูล (data type) และค่าของข้อมูล (data value)

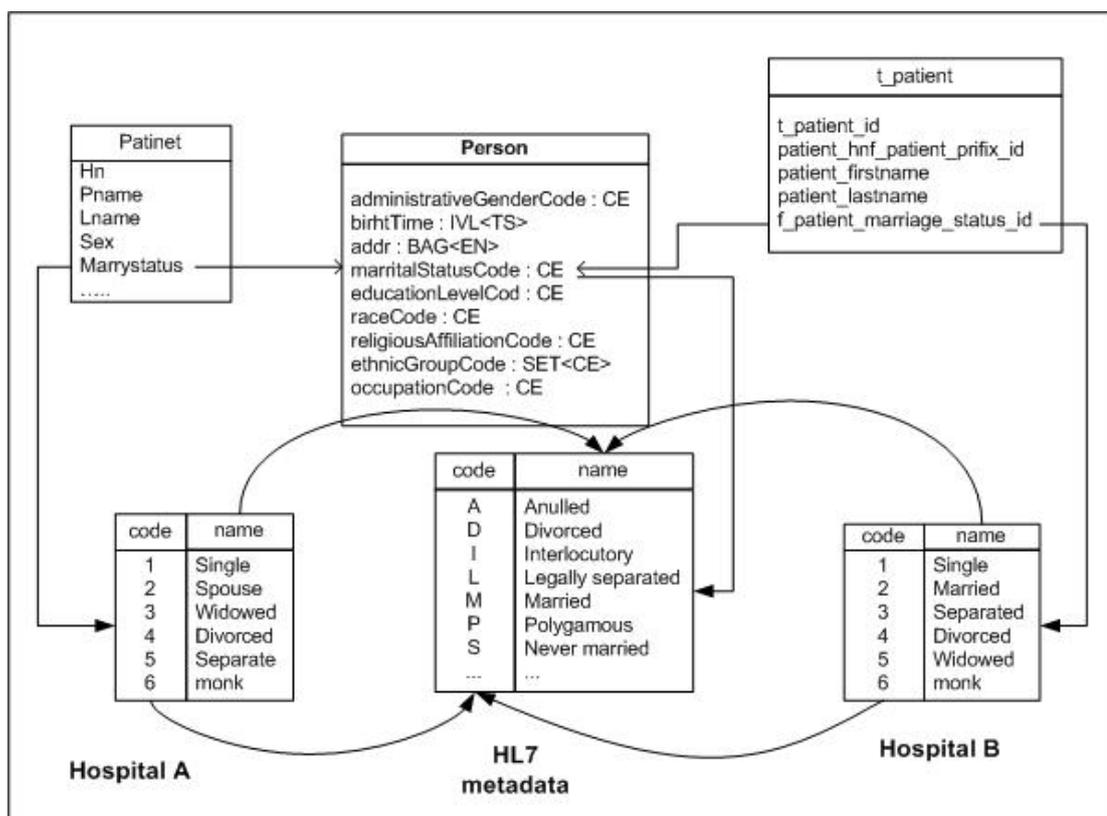
การแม่พคำนิยามข้อมูล (Mapping data definition) เป็นขั้นตอนแรกในการจัดการรูปแบบของชื่อฟิลด์ที่เก็บข้อมูลของทั้งสองโรงพยาบาล โดยการเทียบเคียงความหมายให้ตรงกัน และแม่พไปเป็น HL7 metadata ดังรูปที่ 17 แสดงตัวอย่างการแม่พคำนิยามข้อมูล (data definition) ของโรงพยาบาล A ไปเป็น HL7 metadata และโรงพยาบาล B ไปเป็น HL7 metadata ก่อนการส่งข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลทั้งสองแห่ง และเมื่อมีการส่งต่อข้อมูล ข้อมูลที่ถูกส่งต่อจะถูกส่งในรูปแบบของ HL7 metadata ที่เป็นเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 17 ตัวอย่างการแม่พคำนิยามข้อมูล(data definition) ของแต่ละ โรงพยาบาลเป็น HL7 metadata

การแม็พชนิดของข้อมูล(Mapping data type) ที่ส่งออกให้มีความหมายตรงกันทั้งชนิดของข้อมูลและรูปแบบ(format) เช่น การเก็บค่าของวันที่ จะเก็บไว้ในข้อมูลที่เป็น datetime แต่ในรูปแบบการเก็บลงฐานข้อมูลของแต่ละโปรแกรมอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดรูปแบบการเก็บให้เป็นแบบเดียวกัน ตามที่กำหนดจากมาตรฐาน HL7

การแม็พค่าของข้อมูล(Mapping data value) เป็นขั้นตอนที่สามในการจัดการค่าของข้อมูลที่ถูกเก็บไว้เป็นรหัสของข้อมูลในฟิลด์ข้อมูล โดยทำการแม็พข้อมูลที่เป็นรหัสให้มีความหมายตรงกันในระหว่างระบบ การแม็พค่าของข้อมูลเดิมไปเป็นค่าของข้อมูลที่กำหนดไว้ใน HL7 metadata ที่เรียกว่า vocabulary ซึ่งเป็นการรวม concept ของข้อมูลที่ถูกเก็บไว้เป็นรหัส ตัวอย่างเช่น การเก็บสถานะภาพการสมรส ดังรูปที่ 18 แสดงการแม็พค่าของข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลไปเป็น HL7 metadata โดยแสดงให้เห็นระหว่างโรงพยาบาล A และ B ซึ่งเก็บค่าของข้อมูลเป็นรหัสที่มีความแตกต่างกัน ต้องทำการแม็พข้อมูลให้มีความหมายที่ตรงกันและกำหนดเป็นรหัสของ HL7 metadata



รูปที่ 18 ตัวอย่างการแม็พค่าข้อมูล(Mapping Data Value) ของแต่ละโรงพยาบาลเป็น HL7 metadata

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

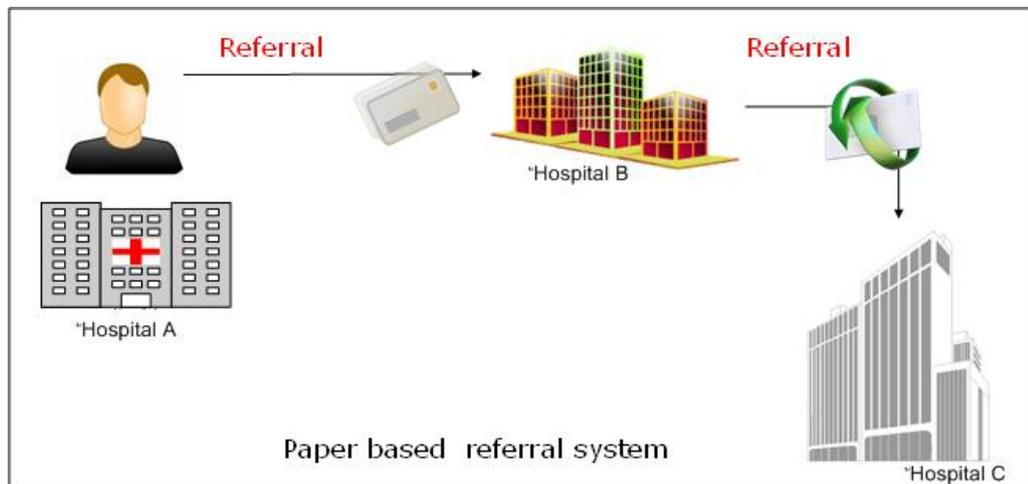
ต้นแบบระบบส่งต่อที่พัฒนาขึ้นตามมาตรฐาน HL7 นี้เป็นการพัฒนาในส่วนของการ ออกแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยโดยมุ่งเน้นที่กระบวนการส่งต่อ และการส่งต่อข้อมูล เป็นการนำเสนอ กระบวนการส่งต่อที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ และการนำเสนอการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยในระบบส่งต่อผ่าน เว็บแอปพลิเคชันทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เป็นต้นแบบสำหรับกระบวนการส่งต่อระบบ อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการทดสอบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยตามมาตรฐาน HL7 ระหว่างระบบบริการที่ ใช้โปรแกรม HOSxP และระบบบริการที่ใช้โปรแกรม HospitalOS โดยใช้โปรแกรม Visual Basic.Net 2005 ในการพัฒนาเว็บเซิร์ฟวิสและเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างระบบ

#### กระบวนการส่งต่อ

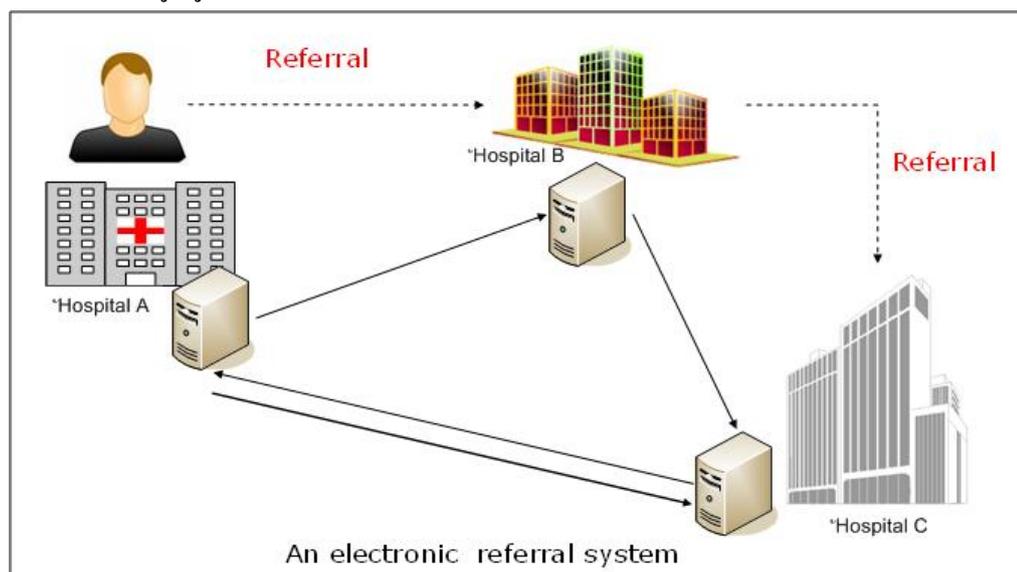
การพัฒนาต้นแบบของกระบวนการส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างโรงพยาบาลเพื่อ ทดแทนระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อเดิมที่เป็นกระดาษ ช่วยให้การพัฒนาระบบส่งต่อมีประสิทธิภาพ มากขึ้นดังนี้

1. การใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลสะดวก รวดเร็ว พบว่าในการส่งต่อ ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ของระบบส่งต่อ มีความสะดวก และรวดเร็วมากกว่าการใช้ใบส่งต่อที่ใช้ อยู่ นอกจากนี้ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาล หรือสถานบริการระดับต่าง ๆ ยังถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลต่าง ๆ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับระบบสุขภาพได้โดยตรงและทั่วถึง ต่างจากกระบวนการส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ ต้อง มีการส่งต่อข้อมูลไปตามระดับของสถานบริการสุขภาพ ดังรูปที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบการส่งต่อ ข้อมูลผู้ป่วยระหว่างระบบส่งต่อเดิมและระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังตัวอย่าง เช่น เมื่อมีการส่งต่อ เกิดขึ้น ตามขั้นตอนการส่งต่อผู้ป่วยรักษาจากโรงพยาบาล A ไปยังโรงพยาบาล B และผู้ป่วย จำเป็นต้องมีการรักษาในขั้นสูงขึ้น โดยส่งต่อไปรักษาต่อที่โรงพยาบาล C ดังแสดงรูปที่ 19(a) แสดงการส่งต่อผู้ป่วยด้วยใบส่งต่อ การส่งต่อข้อมูลจะถูกส่งต่อด้วยใบส่งต่อจากโรงพยาบาลที่ส่ง ผู้ป่วยไป และรูปที่ 19(b) แสดงการส่งต่อผู้ป่วยทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลจาก

โรงพยาบาลต่างๆ ที่ผู้ป่วยไปรักษาโดยไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางกลับไปขอข้อมูลประวัติการรักษาจากโรงพยาบาลนั้น ๆ



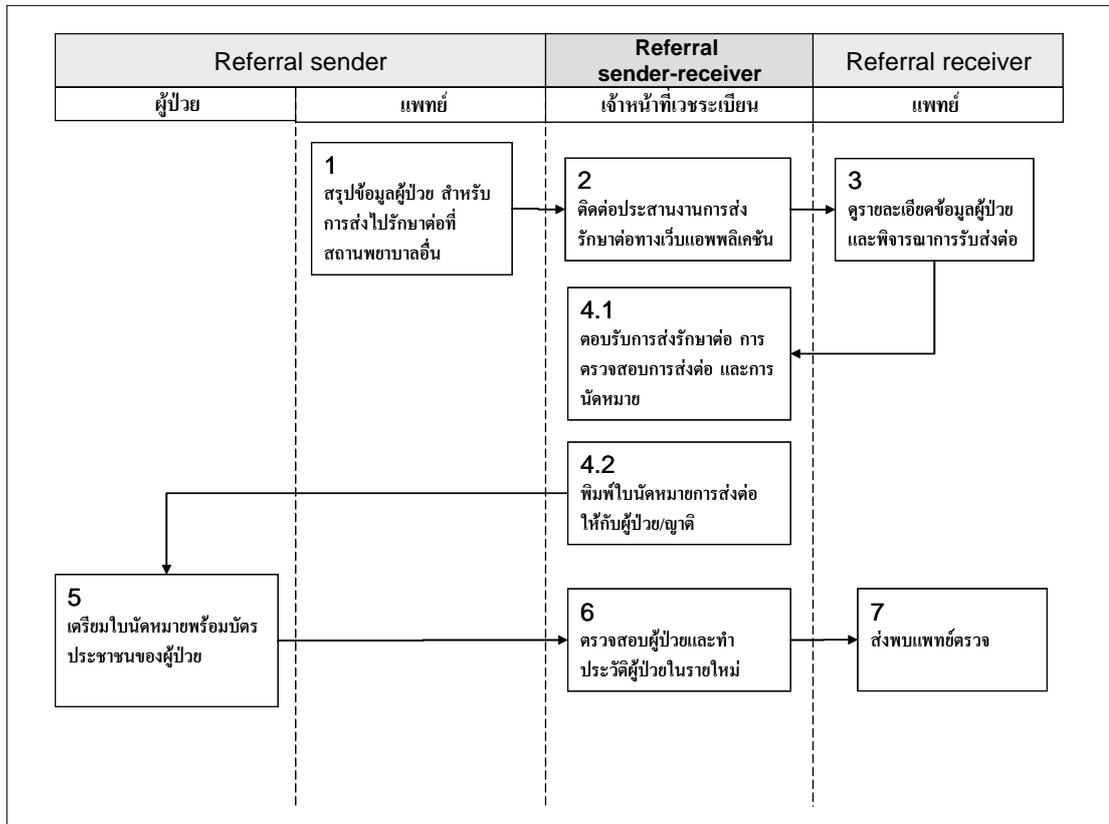
(a) การส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยด้วยใบส่งต่อ



(b) การส่งต่อข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 19 เปรียบเทียบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยระหว่างระบบเดิม (a) และระบบอิเล็กทรอนิกส์ (b)

นอกจากความสะดวกในการใช้ข้อมูลผู้ป่วยแล้ว ยังมีความชัดเจนในขั้นตอนการส่งผู้ป่วยไปรักษาต่อ ผู้ป่วยและญาติมีความสะดวก ไม่ยุ่งยากในการติดต่อประสานงานที่ผู้ป่วยหรือญาติต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานการส่งต่อ ดังรูปที่ 20 แสดงผังลำดับเหตุการณ์ในขั้นตอนของระบบส่งต่อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ป่วยไม่ต้องนำไปส่งต่อไปให้กับโรงพยาบาลฝั่งรับ หรือส่งโทรสารใบส่งต่อไปให้



รูปที่ 20 ผังลำดับเหตุการณ์ในขั้นตอนของระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

2. ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในระบบส่งต่อของบุคลากรทั้งฝั่งรับและฝั่งส่ง ดังตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อฝั่งส่ง และตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อฝั่งรับ โดยระบบเดิมเป็นระบบส่งต่อที่ใช้ใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ และระบบใหม่ใช้การส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการปฏิบัติงานในฝั่งส่งต่อจะถูกทำงานแทนด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ถึง 6 ขั้นตอนได้แก่ การเตรียมเอกสารใบส่งต่อ การลงทะเบียนส่งรักษาต่อ การส่งต่อข้อมูลที่เป็นเอกสาร ใบส่งต่อ การบันทึกข้อมูลส่งต่อ และการเตรียมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบรับรองสิทธิการรักษา ทั้งหมดนี้จะถูกออกแบบไว้ให้ผู้ใช้ได้เรียกใช้งานจากระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ จะมีเพียงการพูดคุยปรึกษาในการประสานงานเพิ่มเติมที่ ยังคงต้องมีการใช้โทรศัพท์ ในขณะที่เดียวกันขั้นตอนการปฏิบัติงานในฝั่งรับส่งต่อจะถูกทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการแสดงข้อมูลใบส่งต่อ การค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม การตรวจสอบและการลงทะเบียนรับส่งต่อ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อฝั่งส่ง

ข้อที่	ขั้นตอนการส่งต่อ	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1	เตรียมแบบฟอร์มการส่งต่อ	N	E
2	กรอกข้อมูลการส่งต่อ	D	D
3	ตรวจสอบความเรียบร้อยข้อมูลการส่งต่อ	N,C	C
4	ลงทะเบียนการส่งรักษาต่อ	C	E
5	ติดต่อโรงพยาบาลที่รับส่งต่อ	N	E
6	ประสานงานการส่งต่อข้อมูล	N	E
	- ทางโทรศัพท์	N,D	N,D
	- ทางแฟกซ์	C	E
7	บันทึกข้อมูลการประสานงาน	N	E
8	แจ้งผู้ป่วยและญาติ	N,D	N
9	เตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น film x-ray, ผลการตรวจต่างๆ สิทธิการรักษา เป็นต้น	N	E

(N = พยาบาล D = แพทย์ C = เสมียน E = อิเล็กทรอนิกส์)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบภาระงานในกระบวนการส่งต่อ (ฝั่งรับ)

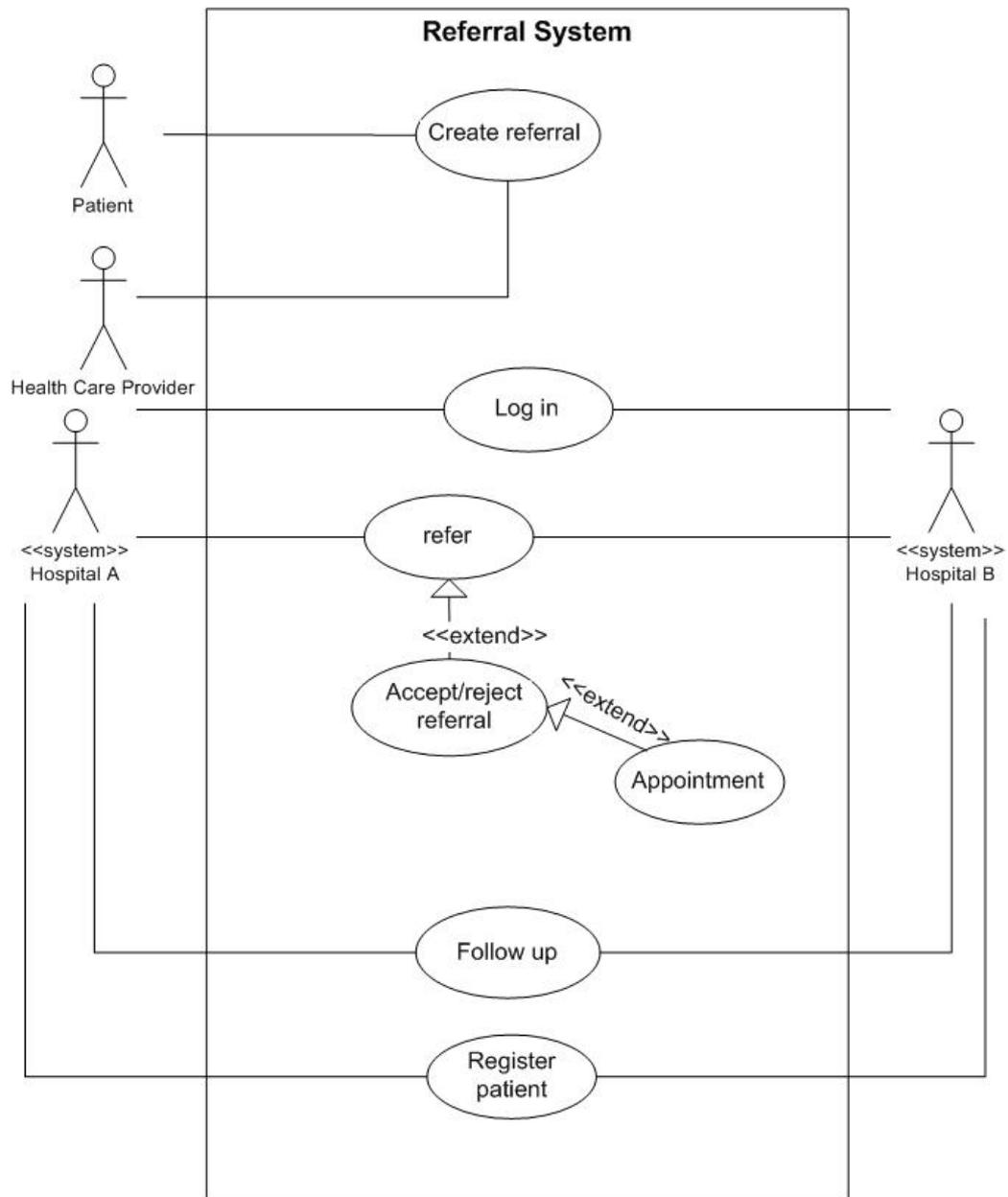
ข้อที่	ขั้นตอน	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1	รายงานข้อมูลการส่งต่อ	N	E
2	พิจารณาข้อมูลส่งต่อ	D	D
3	สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม	N,D	E
4	รายงานข้อมูลเพิ่มเติม	N	N, E
5	ตรวจสอบและลงทะเบียนผู้ป่วย	C	E

(N = พยาบาล D = แพทย์ C = เสมียน E = อิเล็กทรอนิกส์)

3. การใช้ข้อมูลผู้ป่วยร่วมกันระหว่างระบบโดยใช้เว็บเซอร์วิส เป็นการตกลงบริการร่วมกันเพื่อกำหนดเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการการใช้ข้อมูลผู้ป่วยร่วมกัน ทำให้ข้อมูลผู้ป่วยมีความปลอดภัยในเรื่องความลับของข้อมูลที่เป็นส่วนตัวเฉพาะผู้ป่วย และผู้ให้บริการการรักษา นอกจากนี้การกำหนดสิทธิของผู้ใช้ในการเข้าใช้งานในระบบส่งต่อของแต่ละสถานบริการ การสืบค้นข้อมูลจะมีการกั้นกรองและตรวจสอบให้มีสิทธิการเข้าใช้งานได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องในการรักษาผู้ป่วยเท่านั้น

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการติดต่อประสานงานระบบส่งต่อลดลง จากการที่ต้องติดต่อประสานงานให้ข้อมูลส่งต่อทางโทรศัพท์ที่ผ่านการติดต่อเจ้าหน้าที่หลายระดับ ทำให้ฝั่งส่งเสียเวลาในการติดต่อประสานงาน เมื่อมีการส่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์จะทำให้การประสานงานใช้ระยะเวลาน้อยลง และมีการประสานงานเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

### Use Case with prototyping



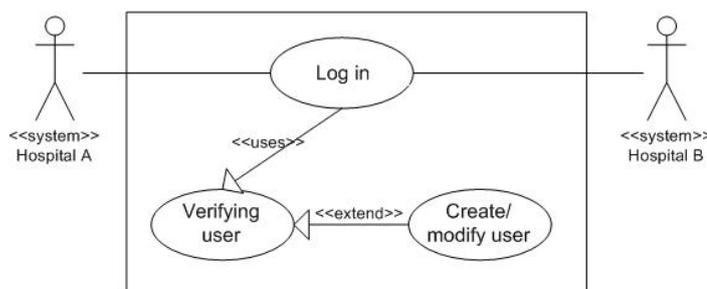
รูปที่ 21 Use case ระบบส่งต่อ

ตารางที่ 3 Actor ของระบบส่งต่อ

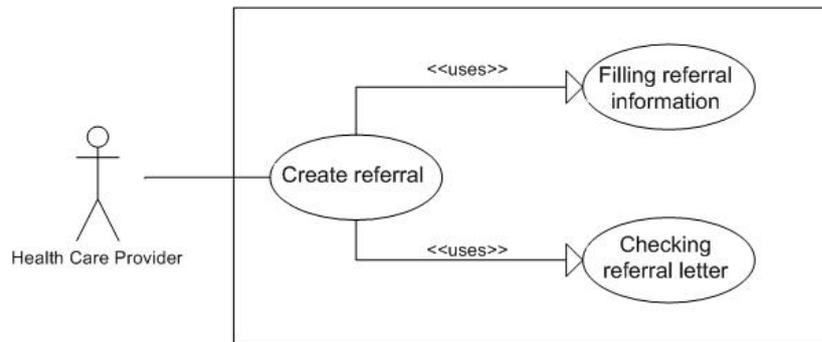
Actor	Description
Healthcare provider	บุคคลากรที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อประสานงานส่งต่อผู้ป่วย
Patient	บุคคลที่ลงทะเบียนเป็นผู้รับบริการการรักษาของโรงพยาบาล ซึ่งจะมีหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย และข้อมูลส่วนตัวที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลผู้ป่วย
Hospital A, Hospital B	โรงพยาบาลที่ให้บริการการรักษาที่มีการเชื่อมโยงภายในระบบสุขภาพที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน

ตารางที่ 4 Use cases ของระบบส่งต่อ

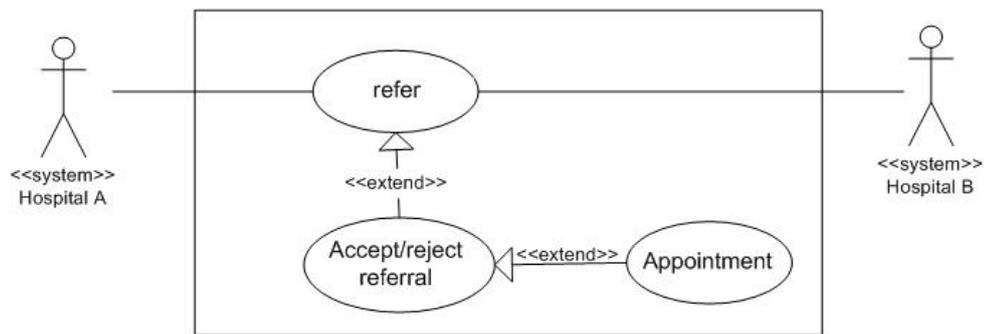
Use case	Description
Create referral	ขั้นตอนการเตรียมการส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลฝั่งส่ง
Log in	การตรวจสอบผู้เข้าใช้บริการในระบบ จะต้องเป็นผู้ลงทะเบียนไว้ในระบบเท่านั้น
Register patient	การลงทะเบียนเป็นผู้ป่วยของผู้มารับบริการตรวจรักษาในโรงพยาบาล
search for patient	การค้นหาผู้ป่วยในระบบทะเบียนของโรงพยาบาล
Appointment	การนัดหมายผู้ป่วยในระบบการส่งต่อ
Refer	การติดต่อประสานงานส่งผู้ป่วยรักษาต่อ
Accept/reject referral	การพิจารณาและการตอบรับผลการส่งต่อ
Follow up	การติดตามการดูแลผู้ป่วยที่มีการส่งต่อระหว่างโรงพยาบาล



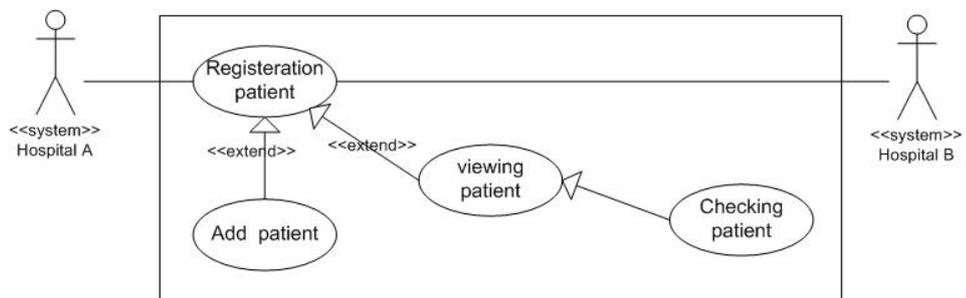
รูปที่ 22 use cases การตรวจสอบผู้เข้าใช้บริการในระบบ



รูปที่ 23 use cases การแจ้งส่งต่อ

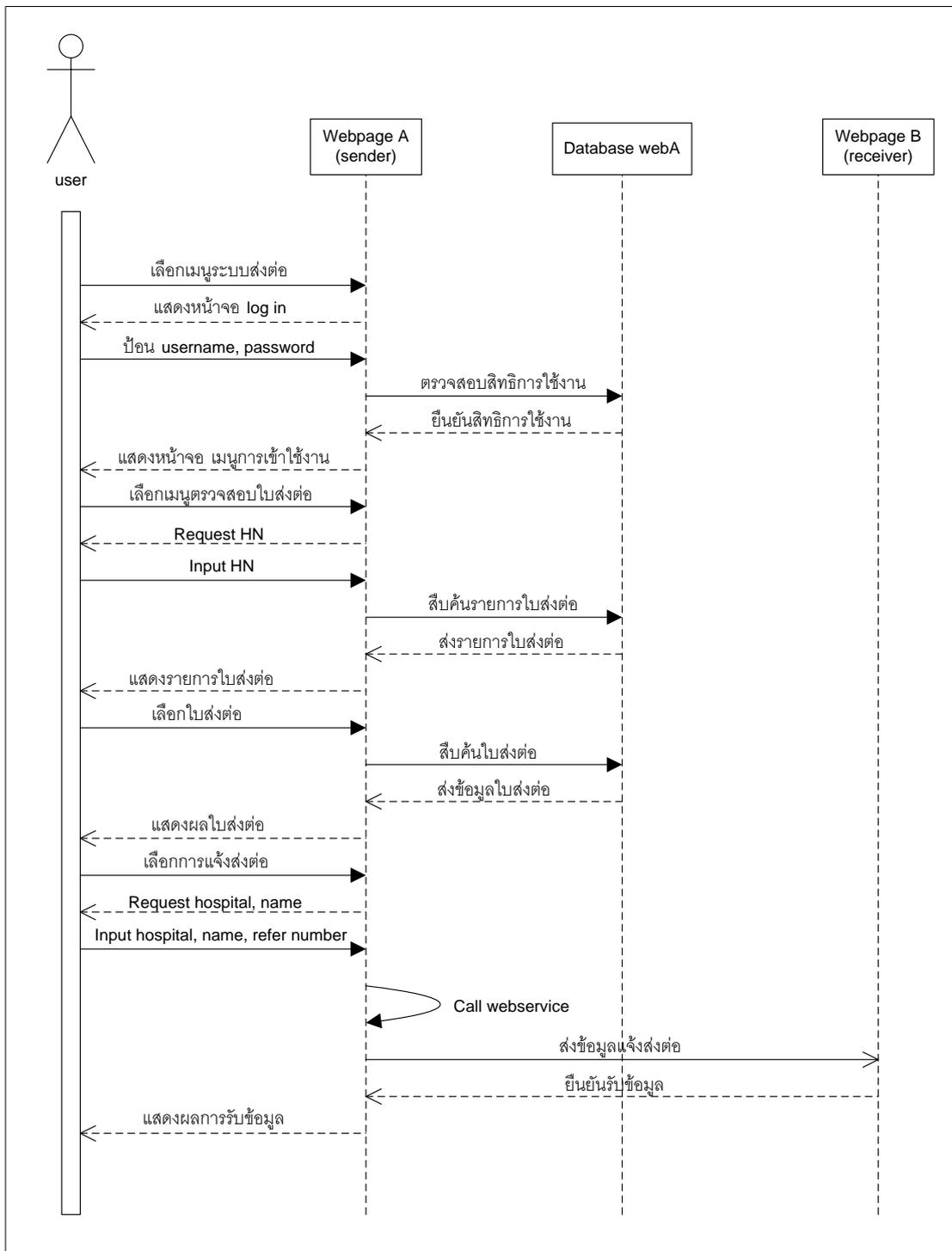


รูปที่ 24 use cases การนัดหมายผู้ป่วยในระบบการส่งต่อ



รูปที่ 25 use cases ตรวจสอบการลงทะเบียนเป็นผู้ป่วย

### Sequence Diagram การประสานงานส่งต่อ



รูปที่ 26 sequence diagram ของการประสานงานแจ้งส่งต่อ

จากรูปที่ 26 แสดงถึงการประสานงานแจ้งส่งต่อระหว่างผู้ใช้ กับระบบฝั่งส่ง และฝั่งรับผ่านเว็บตั้งแต่การตรวจสอบข้อมูลส่งต่อในฝั่งส่ง และการแจ้งขอส่งต่อจากเว็บฝั่งส่งไปยังฝั่งรับ พร้อมทั้งการตอบยืนยันการรับข้อมูลของฝั่งรับ

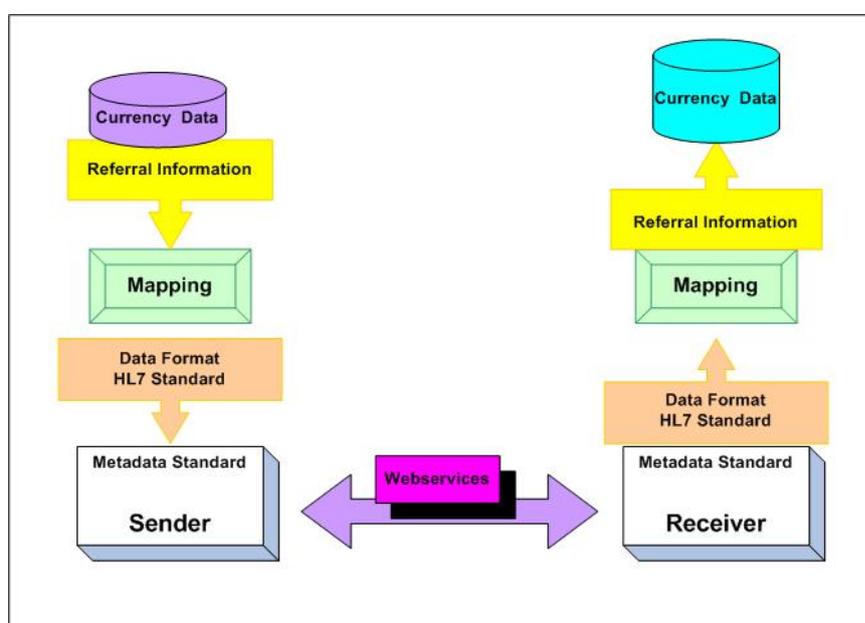
### สถาปัตยกรรมของระบบ

การพัฒนาาระบบส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลโดยใช้เว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผู้ป่วยในฐานะข้อมูลโรงพยาบาล
2. เว็บแอปพลิเคชัน(Web application) และเว็บเซอร์วิส(webservice) ทำหน้าที่เป็น

ตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและแปลงข้อมูลไปเป็น HL7 metadata

การส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลที่เป็นฝั่งส่งและฝั่งรับที่มีความอิสระต่อกันในการใช้โปรแกรมโรงพยาบาล ให้รับส่งกันได้ทั้งสองฝั่งอธิบายดังรูปที่ 27



รูปที่ 27 สถาปัตยกรรมระบบ

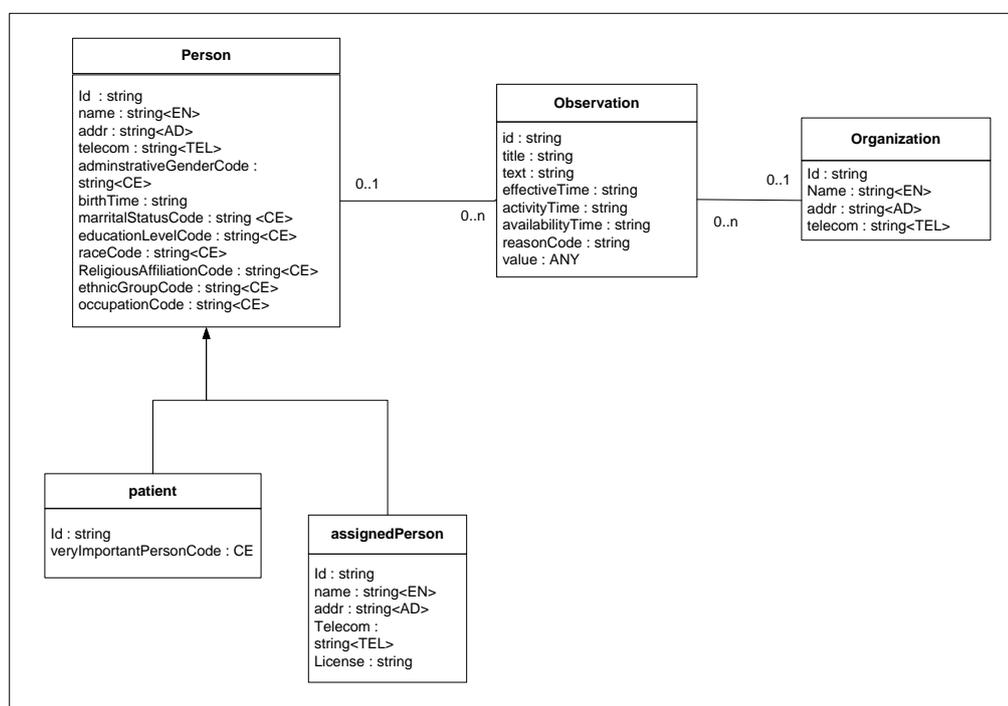
สถาปัตยกรรมระบบของระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการออกแบบระบบที่มีการส่งต่อข้อมูลจากโรงพยาบาลฝั่งส่งโดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยการแมปข้อมูลไปเป็นมาตรฐาน HL7 และใช้เว็บเซอร์วิสสำหรับการรับ ส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย ซึ่งข้อมูลที่ส่งต่อจะอยู่ในรูปแบบของเอ็กซ์เอ็มแอลให้ฝั่งรับ เมื่อฝั่งรับได้รับข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน HL7 จะทำการแมปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของฝั่งรับ

### การออกแบบ HL7 metadata

ในการส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาในระบบส่งต่อนั้น ข้อมูลของผู้ป่วยทั้งหมดเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ การที่จะได้ข้อมูลของผู้ป่วยทั้งหมดเป็นสิ่งที่ทำได้ยากในระบบที่เป็น

กระดาษ แต่ถ้าข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมดถูกเก็บอยู่ในระบบอิเล็กทรอนิกส์จะสามารถดึงข้อมูลมาใช้ได้ในส่วนของระบบส่งต่อที่ศึกษาจะนำเสนอการส่งข้อมูลผู้ป่วย ด้วยใบส่งต่อที่ใช้สำหรับการสรุปข้อมูลของผู้ป่วยไปยังอีกโรงพยาบาลหนึ่งด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ใช้มาตรฐาน HL7 ในการออกแบบสำหรับสร้างเมตาตาต้า ให้โรงพยาบาลแต่ละโรงพยาบาลที่มีความแตกต่างกันในการเก็บข้อมูลผู้ป่วยใช้ข้อมูลร่วมกัน

แอปพลิเคชันของโรงพยาบาลที่เลือกใช้ในการศึกษาคือ HOSxP และ HospitalOS ซึ่งข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) ที่แต่ละแอปพลิเคชันออกแบบโดยใช้ ER diagram โดยจะมีตารางที่เกี่ยวข้องคือ Patient, Organization, Referral information, Doctor โครงสร้างฐานข้อมูลของทั้งสองโรงพยาบาลเป็นการออกแบบในลักษณะของ relational database ในขณะที่ HL7 version 3.0 เป็นการออกแบบเชิงวัตถุ (object oriented design). ดังนั้นการสร้างต้นแบบโครงสร้างข้อมูลให้เป็นมาตรฐานกลาง ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อโดยใช้มาตรฐาน HL7 จะแสดงได้ดังรูปที่ 28 แสดงคลาสของ HL7 ที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อ และกำหนดเป็นมาตรฐานกลางสำหรับการแม่พข้อมูลที่มีการส่งต่อที่เรียกว่า HL7 metadata



รูปที่ 28 คลาสไดอะแกรมข้อมูลส่งต่อ

ในการสร้าง HL7 metadata มีสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นนิยามของข้อมูลของแอททริบิวต์ และส่วนที่เป็นค่าของข้อมูล และการอ้างอิงฐานข้อมูล

ส่วนที่เป็นนิยามของข้อมูล HL7 metadata จะอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับแอททริบิวต์นั้น ดังตารางที่ 5-8

ตารางที่ 5 HL7 metadata สำหรับข้อมูลผู้ป่วย (patient)

ตาราง : patient	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลที่เป็นเมตาดาตาสำหรับการแม็พข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย	
HL7 metadata	คำอธิบาย
Person.id	หมายเลขประจำตัวประชาชน
Patient.id	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
Patient.name.prefix	คำนำหน้าชื่อผู้ป่วย
Patient.name.given	ชื่อของผู้ป่วย
Patient.name.family	นามสกุลผู้ป่วย
Patient.addr.housenumber	เลขที่บ้าน ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.streetname	ถนน ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.precinct	หมู่บ้าน ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.district	ตำบล ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.city	อำเภอ ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.province	จังหวัด ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.addr.country	ประเทศ ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่
Patient.administrativeGenderCode	เพศของผู้ป่วย
Patient.birthTime	วันเกิดผู้ป่วย
Patient.MaritalStatusCode	สถานะภาพของผู้ป่วย
Patient.ethnicGroupCode	สัญชาติของผู้ป่วย
Patient.religiousAffiliationCode	ศาสนาที่ผู้ป่วยนับถือ
Patient.raceCode	เชื้อชาติของผู้ป่วย
Patient.occupationCode	อาชีพของผู้ป่วย
Patient.educationLvelCode	ระดับการศึกษาของผู้ป่วย
Patient.telecom.home	เบอร์โทรศัพท์ที่บ้านของผู้ป่วย
Patient.telecom.workplace	เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงานของผู้ป่วย
Patient.telecom.mobile	เบอร์โทรศัพท์มือถือของผู้ป่วย

ตารางที่ 6 HL7 metadata สำหรับข้อมูลแพทย์ (Doctor)

ตาราง : Doctor	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลที่เป็นเมตาดาตาสำหรับการแพทย์	
HL7 metadata	คำอธิบาย
assignedPerson.id	รหัสประจำตัวของแพทย์ผู้รักษาผู้ป่วย
assignedPerson.name.prefix	คำนำหน้าของแพทย์
assignedPerson.name.given	ชื่อของแพทย์
assignedPerson.name.family	นามสกุลของแพทย์
assignedPerson.name.suffix	คำต่อท้ายชื่อของแพทย์

ตารางที่ 7 HL7 metadata สำหรับข้อมูลโรงพยาบาล (Organization)

ตาราง : Organization	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลที่เป็นเมตาดาตาสำหรับการแพทย์โรงพยาบาล	
HL7 metadata	คำอธิบาย
Organization.id	รหัสขององค์กร
Organization.name	ชื่อองค์กร
Organization.addr.streetname	ถนนที่ตั้งขององค์กร
Organization.addr.district	ตำบลที่ตั้งขององค์กร
Organization.addr.city	อำเภอที่ตั้งขององค์กร
Organization.addr.province	จังหวัดที่ตั้งขององค์กร
Organization.addr.postalCode	รหัสไปรษณีย์ที่ตั้งขององค์กร
Organization.addr.country	ประเทศที่ตั้งขององค์กร

ตารางที่ 8 HL7 metadata สำหรับข้อมูลส่งต่อ (Observation)

ตาราง : Observation	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลที่เป็นเมตาตาสำหรับการแม็พข้อมูลเอกสารไปส่งต่อ	
HL7 metadata	คำอธิบาย
observation.id	รหัสเอกสาร
observation.title	หัวข้อของเอกสาร
observation.text	รายละเอียดของข้อมูล
observation.effectiveTime	เวลาที่ทำงานสำเร็จ
observation.activityTime	เวลาที่เริ่มทำงาน
observation.availabilityTime	เวลาทั้งหมดที่ใช้
observation.reasonCode	เหตุผลการทำกิจกรรม
observation.value	ผลจากการทำกิจกรรม

ส่วนที่เป็นรหัสหรือค่าของข้อมูลที่ส่งออกนั้น ใน HL7 version 3.0 จะกำหนดไว้เป็นส่วนที่เรียกว่า vocabulary เป็นการอธิบายถึงกรอบความคิด (Concept) ของค่าที่กำหนดขึ้นเป็นรหัสที่ใช้เป็นมาตรฐานกลาง โดยอ้างอิงจากมาตรฐานที่ใช้กันสากลมารวมไว้เช่น LOINC SNOMED ICD-CM เป็นต้น ดังตารางที่ 9-13 ซึ่งในประเทศไทยก็มีการกำหนดมาตรฐานกลางข้อมูลที่ใช้ยู่คือ มาตรฐานรหัสจังหวัด ของกระทรวงมหาดไทย มาตรฐานรหัสโรงพยาบาล ของกระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น

ตารางที่ 9 ข้อมูลสถานภาพสมรส (MarritalStatus)

ตาราง : MarritalStatus	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลรหัสของสถานภาพสมรส	
รหัส	คำอธิบาย
A	Annulled
D	Divorced
M	Married
S	Single
W	Widowed
L	Legally separated

ตารางที่ 10 ข้อมูลเพศ (AdministrativeGender)

ตาราง :AdministrativeGender	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลรหัสของเพศ	
รหัส	คำอธิบาย
F	Female
M	Male

ตารางที่ 11 ข้อมูลสัญชาติ (Ethnicity)

ตาราง : Ethnicity	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลรหัสของสัญชาติ	
รหัส	คำอธิบาย
2046-1	thai
2051-1	singaporean
2032-1	burmese
2034-7	chinese
2041-2	laotian
...	...

ตารางที่ 12 ข้อมูลศาสนา (ReligiousAffiliation)

ตาราง : ReligiousAffiliation	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลรหัสของศาสนา	
รหัส	คำอธิบาย
1029	Mahayana
1020	Hinduism
1023	Islam
1013	Christian
...	...

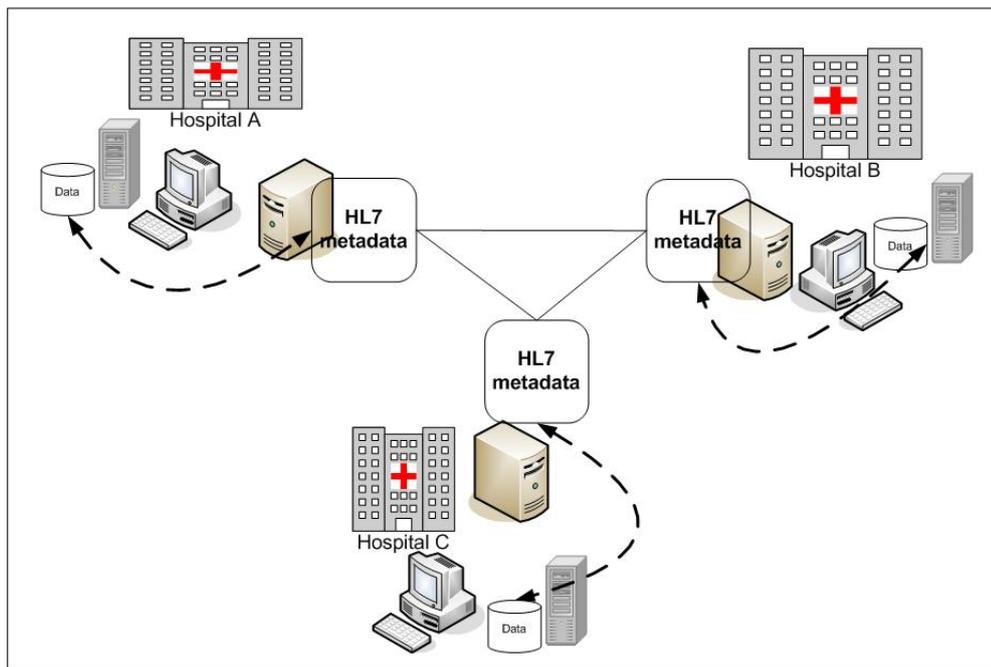
ตารางที่ 13 ข้อมูลระดับการศึกษา (EducationLevel)

ตาราง : EducationLevel	
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลรหัสของระดับการศึกษา	
รหัส	คำอธิบาย
ASSOC	Associate's or technical degree complete
BD	college or baccalaureate degree complete
POSTG	Doctor or post graduate education
ELEM	Elementary school
GD	Graduate or professional Degree complete
SCOL	Some College education
PB	Some post-baccalaureate education
SEC	Some secondary or high school education

#### การแม็พข้อมูลส่งต่อระหว่างระบบ

การส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน จากการออกแบบมาตรฐานสำหรับการแม็พ ข้อมูลที่ถูกส่งออกไปเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการอธิบายความหมายของข้อมูลที่ถูกส่งออก หรือที่เรียกว่าการทำแมตาคาด้านั้น ข้อมูลที่ส่งออกจะถูกแม็พให้เป็นมาตรฐานและอยู่ในโครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลตามมาตรฐาน จากนั้นเมื่อมีการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้จะต้องมีการแม็พให้เป็นไปตามโครงสร้างของฐานข้อมูลที่น่าไปใช้ ดังรูปที่ 29 แสดงกระบวนการแม็พข้อมูลระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน มี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การแม็พข้อมูลที่ส่งออกจากโรงพยาบาล A ไปเป็นรูปแบบ HL7 metadata
2. ข้อมูลที่เป็น HL7 metadata ถูกส่งเป็นเอ็กซ์เอ็มแอลทางเว็บเซอร์วิส โดยผ่านระบบเครือข่าย
3. การแม็พข้อมูลที่ส่งมาเป็นเอ็กซ์เอ็มแอลที่เป็นรูปแบบ HL7 metadata ไปเป็นรูปแบบข้อมูลของโรงพยาบาล B



รูปที่ 29 กระบวนการแม่พข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกัน

การแม่พข้อมูลที่ถูกส่งต่อระหว่างโรงพยาบาลให้อยู่ในรูปแบบของ HL7 metadata ตามที่ได้สร้างขึ้นไว้เป็นต้นแบบ มีสองขั้นตอนคือการแม่พคำนิยามข้อมูล(data definition) ไปเป็น HL7 metadata และการแม่พข้อมูลที่เป็นรหัสหรือข้อมูล(data value) ที่เป็นค่าก่อนการส่งข้อมูลออกไปยังโรงพยาบาลอื่น

#### การแม่พคำนิยามข้อมูล (Mapping Data Definition)

ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของฐานข้อมูลต่างก็มีการออกแบบที่แตกต่างกัน การกำหนดชื่อฟิลด์ที่เก็บข้อมูลของแต่ละระบบจึงมีความหมายไม่เหมือนกัน การทำให้การส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบให้เข้าใจความหมายตรงกัน จึงจำเป็นต้องทำให้ข้อมูลจากฐานข้อมูลของแต่ละระบบมีความหมายที่เข้าใจตรงกันเป็นข้อมูลมาตรฐาน ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้วิธีการแม่พข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน โดยประยุกต์ใช้มาตรฐาน HL7 ที่ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานกลางที่เรียกว่า HL7 metadata ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การแม็พข้อมูลระหว่าง HOSxP และ HospitalOS ไปเป็น HL7 metadata

HL7 metadata	Field HOSxP	Field HospitalOS	Description
personid	patient.cid	t_patient .t_patient_id	หมายเลขบัตรประชาชน
patient.id	patient.hn	t_patient .patient_hn	รหัสประจำตัวผู้ป่วย
patient.name.prefix	patient.pname	t_patient .f_patient_prefix_id	คำนำหน้าชื่อของผู้ป่วย
patient.name.given	patient.fname	t_patient .patient_firstname	ชื่อของผู้ป่วย
patient.name.family	patient.lname	t_patient .patient_lastname	นามสกุลของผู้ป่วย
patient.addr.housenumber	patient.addpart	t_patient . patient_house	เลขที่บ้าน
patient.addr.streetname	patient.road	t_patient.patient_road	ถนน
patient.addr.precinct	patient.moopart	t_patient. patient_moo	หมู่บ้าน
patient.addr.district	patient.tmbpart	t_patient .f_address.address_tambol_type	ตำบล
patient.addr.city	patient.amppart	t_patient .f_address.address_amphur_id	อำเภอ
patient.addr.province	patient.chwpart	t_patient .f_address.address_changwat_id	จังหวัด
patient.administrativeGenderCode	patient.sex	t_patient .f_sex_id	รหัสเพศ
patient.birthTime	patient.birthday	t_patient .patient_birthday	วัน เดือน ปี เกิด
patient.maritalStatusCode	patient.marystatus	t_patient .f_patient_marriage_status_id	รหัสสถานะภาพการสมรส
patient.ethnicGroupCode	patient.citizenship	t_patient .f_patient_nation_id	รหัสเชื้อชาติ
patient.raceCode	patient.nationality	t_patient .f_patient_race_id	รหัสสัญชาติ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

HL7 metadata	Field HOSxP	Field HospitalOS	Description
patient.religiousAffiliationCode	patient.religion	t_patient .f_patient_religion_id	รหัสศาสนา
patient.occupationCode	patient.occupation	t_patient .f_patient_occupation_id	รหัสอาชีพ
patient.educationLevelCode	patient.educate	t_patient .f_patient_education_type_id	รหัสการศึกษา
patient.telecom.home	patient.worktel	t_patient .patient_phone_number	หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน
organization.id	hospcode.hospcode	b_visit_office .b_visit_office_id	รหัสขององค์กร
organization.name	hospcode.name	b_visit_office .b_visit_office_name	ชื่อขององค์กร
assigndePerson.id	doctor.code	b_employee .b_employee_id	หมายเลขประจำตัวของพนักงาน
assigndePerson.name.given	doctor.Fname	b_employee. employee_firstname	ชื่อแพทย์
assigndePerson.name.family	doctor.Lname	b_employee. employee_lastname	นามสกุลแพทย์
assigndePerson.license	doctor.license	b_employee. employee_number	เลขที่ใบประกอบโรคศิลป์ของแพทย์
observation.id	refer_number	visit_refer_in_out_number	เลขที่ใบส่งต่อ
organization.name	hospcode	visit_refer_in_out_refer_hospital	โรงพยาบาล
observation.title	lab_text	visit_refer_in_out_summary_investigation	ผลการตรวจ lab
observation.text	pre_diagnosis	visit_refer_in_out_summary_diagnosis	การวินิจฉัยโรคขั้นต้น
observation.text	treatment_text	visit_refer_in_out_summary_treatment	การรักษาที่ให้ไว้แล้ว
observation.text	other_text	visit_refer_in_out_notice	รายละเอียดอื่น ๆ
observation.effectiveTime	refer_date	record_date_time	วัน เดือน ปีที่ส่งต่อ

### การแม็พค่าข้อมูล (data value)

ในการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลจะมีข้อมูลที่เป็นรหัสหรือการอ้างอิงรหัสไปยังฐานข้อมูลอ้างอิงอื่น ๆ ทั้งที่เป็นมาตรฐานสากล และการกำหนดให้เป็นค่ามาตรฐานไว้ในการออกแบบฐานข้อมูลของแต่ละระบบอย่างอิสระ ทำให้รหัสหรือค่าที่ส่งมานั้นมีได้หลากหลาย ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการแม็พค่าของข้อมูลทั้งสองโรงพยาบาลไปเป็นมาตรฐานเดียวกันที่ได้จาก HL7 vocabulary ซึ่งในส่วนของมาตรฐาน HL7 จะกำหนดเป็นชนิดของข้อมูลชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Coded Elements (CE) เป็นส่วนของ vocabulary ที่บอกถึงความหมายในลักษณะที่เป็นกรอบความคิดของค่าที่กำหนดไว้ไม่ได้หมายถึงแค่เพียงเป็นรหัสเท่านั้น โดยการแม็พนั้นจะทำในส่วนที่มีความแตกต่างกันในการออกแบบรหัสของข้อมูลสำหรับเก็บลงในฐานข้อมูล และส่วนที่เป็นมาตรฐานกลางที่เป็นสากลอยู่แล้วก็คงใช้เช่นเดิม เช่น มาตรฐานจังหวัดของกระทรวงมหาดไทย มาตรฐานชื่อโรงพยาบาลในกระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น ดังตัวอย่างตารางที่ 15-17

ตารางที่ 15 การแม็พข้อมูลรหัสเพศ

ตาราง : Mapping_administrativeGender			
รายละเอียดตาราง : การแม็พข้อมูลรหัสเพศระหว่าง HOSxP และ hospitalOS			
HOSxP	HL7 vocabulary	hospitalOS	Description
1	M	2	ชาย
2	F	1	หญิง
3	UN	0	ไม่ระบุ

ตารางที่ 16 การแม็พข้อมูลรหัสสถานภาพสมรส

ตาราง : Mapping_marritalStatus			
รายละเอียดตาราง : การแม็พข้อมูลรหัสสถานภาพสมรสระหว่าง HOSxP และ hospitalOS			
HOSxP	HL7 vocabulary	hospitalOS	Description
1	S	1	โสด
2	M	2	คู่
3	W	5	หม้าย
4	D	4	หย่า
5	L	3	ร้าง
6	B	6	สมณะ

### ตารางที่ 17 การแม็พข้อมูลรหัสศาสนา

ตาราง : Mapping_religiousAffiliation			
รายละเอียดตาราง : การแม็พข้อมูลรหัสศาสนาระหว่าง HOSxP และ hospitalOS			
HOSxP	HL7 vocabulary	hospitalOS	Description
01	1029	2	พุทธ
02	1013	3	คริสต์
03	1023	4	อิสลาม
04	1020	5	ฮินดู

### การทดสอบการใช้งานต้นแบบ

ในการทดสอบการใช้งานต้นแบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการทดสอบระบบส่งต่อที่ส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ และทดสอบการแม็พค่าข้อมูลของทั้งฝั่งส่ง – ฝั่งรับที่มีความแตกต่างกันของการใช้แอปพลิเคชันและฐานข้อมูล โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่จำลองขึ้นสำหรับทดสอบการติดต่อระหว่างโรงพยาบาลในการแลกเปลี่ยนข้อมูลการส่งต่อ ซึ่งจะใช้เว็บเซอร์วิสในการติดต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาลและทำการแปลงฐานข้อมูลของโรงพยาบาลเป็นมาตรฐานข้อมูล

### สถานะที่ใช้ในการทดสอบ

ในการทดสอบการส่งข้อมูลส่งต่อ ทำโดยการส่งข้อมูลการส่งต่อตามใบส่งต่อผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และเว็บเซอร์วิส

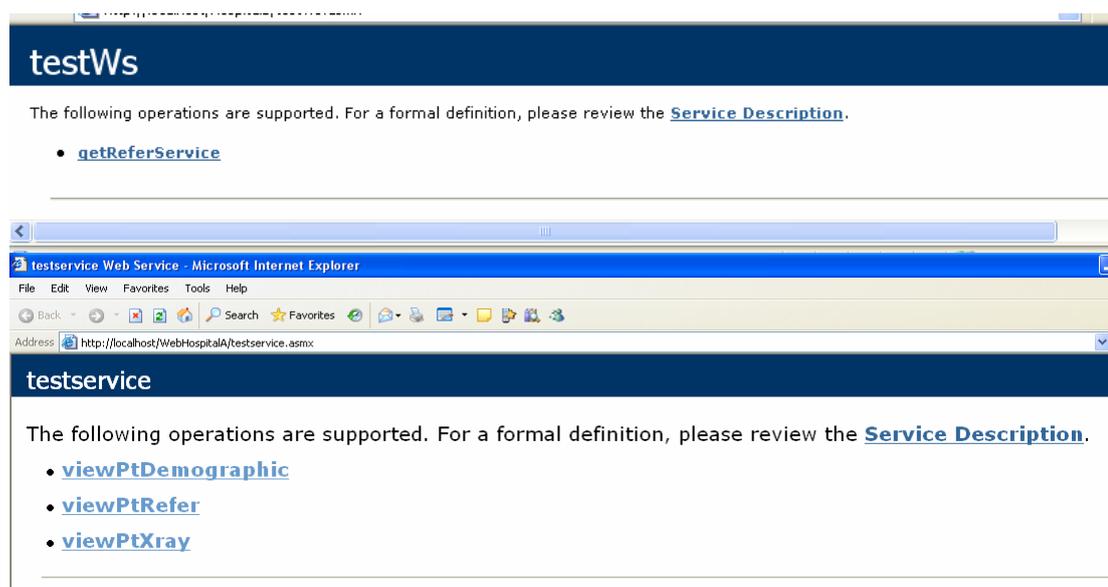
### กรณีที่ใช้ในการทดสอบ

การทดสอบการส่งต่อข้อมูลใบส่งต่อ โรงพยาบาลราชบุรีระหว่างโปรแกรม HOSxP และ HospitalOS โดยกำหนดเว็บเซอร์วิสการส่งต่อ ที่ใช้ทดสอบ ดังรูปที่ 30 มีบริการของเว็บเซอร์วิส ที่ให้บริการด้านข้อมูล คือ

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย
2. ข้อมูลใบส่งตัว
3. ข้อมูลผลการตรวจเอ็กซเรย์
4. การรับข้อมูลแจ้งส่งต่อผู้ป่วย

การทดสอบที่จำลองขึ้น โดยใช้เว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น มีบริการข้อมูลที่เรียกผ่านเว็บเซอร์วิสและแสดงผลทางเว็บ ซึ่งในการทดสอบจะเป็นการแม็พข้อมูลที่ถูกส่งในระบบส่งต่อ

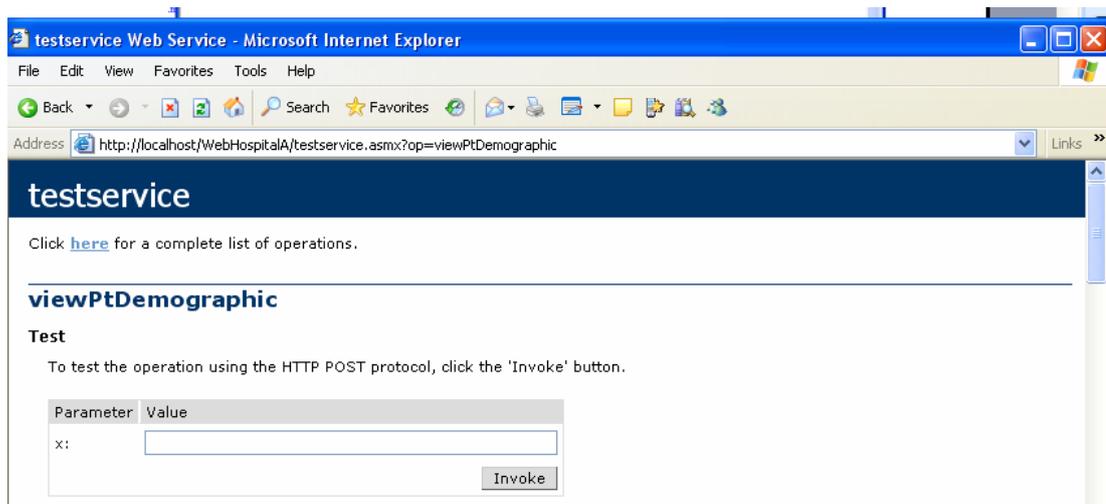
ระหว่างฐานข้อมูลของฝั่งส่ง และฝั่งรับให้อยู่ในรูปแบบ HL7 metadata ก่อนส่งออกจากฐานข้อมูลของแต่ละฝั่ง ดังในกรณีศึกษาเป็นการแม็พข้อมูลที่ส่งออกจากฐานข้อมูลของโปรแกรม HospitalOS เป็นโครงสร้าง HL7 metadata ก่อนส่งออก และแม็พกลับเป็นข้อมูลของโปรแกรม HOSxP ก่อนการแสดงผลหรือนำข้อมูลเข้า ผลของการแม็พจะเปรียบเทียบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับกับข้อมูลที่ถูส่งออกด้วยโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล



รูปที่ 30 บริการเว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างระบบที่แตกต่างกัน

รายละเอียดของเว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบมีดังนี้ คือ

1. ViewPtDemographic เป็นตัวอย่างบริการที่ทดสอบในการสอบถามรายละเอียดข้อมูลผู้ป่วยที่เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ซึ่งมารับบริการการรักษาพยาบาลที่มีการบันทึกเก็บไว้ในระบบเวชระเบียน สำหรับบริการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย (viewPtDemographic) นี้เป็นเว็บเซอร์วิสของการรับข้อมูล ดังรูปที่ 31 เพื่อให้ระบบค้นหารายละเอียดข้อมูลผู้ป่วย ได้แก่ คำนำหน้าชื่อ นามสกุล เพศ ที่อยู่ วันเดือนปีเกิด หมายเลขบัตรประชาชน สถานะภาพ อาชีพ สัญชาติ เชื้อชาติ ศาสนา หมายเลขโทรศัพท์



รูปที่ 31 การรับข้อมูลของบริการเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย

ViewPtDemographic ให้บริการทางด้านเปลี่ยนโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูลอยู่ในรูปแบบ HL7 metadata ทั้งหมด โดยผู้ใช้นั้นต้องทำการส่งค่าตัวแปร (parameter) ตามโครงสร้างของ WSDL ดังตารางที่ 18 ในที่นี้ผู้ใช้ต้องส่งค่าตัวแปรของหมายเลขประจำตัวประชาชนผู้ป่วยที่ต้องการดูใบส่งต่อ จากนั้น service จะทำการดึงข้อมูลและส่งไปเป็นโครงสร้างของ HL7 metadata

ตารางที่ 18 WSDL ของบริการ viewPtDemographic

Element	Definition
<port Type>	<pre>&lt;portType name="testserviceSoap"&gt;   &lt;operation name="viewPtDemographic"&gt;     &lt;input message="tns:viewPt DemographicSoapIn" /&gt;     &lt;output message=" tns:viewPt DemographicSoapOut" /&gt;   &lt;/operation&gt; &lt;/portType&gt;</pre>
อธิบาย :	จากตารางจะมี operation ชื่อ “viewPtDemographic” ซึ่งมี message 2 ตัว คือ viewPt DemographicSoapIn และ viewPt DemographicSoapOut

ตารางที่ 18 (ต่อ)

Element	Definition
<operation>	<pre> &lt;operation name="viewPtDemographic"&gt;   &lt;soap:operation soapAction="http://tempuri.org/ viewPtDemographic" style="document" /&gt;   &lt;input&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/input&gt;   &lt;output&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/output&gt; &lt;/operation&gt; </pre>
อธิบาย :	<p>&lt;operation&gt; เป็นส่วนที่อธิบาย Method ของเว็บเซอร์วิส ในที่นี้มี &lt;operation&gt; ชื่อ “viewPtDemographic”</p>
<message>	<pre> &lt;message name="viewPtDemographicSoapIn"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns:viewPtDemographic" /&gt; &lt;message name="viewPtDemographicSoapOut"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns:viewPtDemographicResponse" /&gt; &lt;/message&gt; </pre>
อธิบาย :	<p>&lt;message&gt; เป็นส่วนที่อธิบาย data elements ของ operation ในที่นี้มี 2 ส่วน คือ</p> <pre> &lt;message name=" viewPtDemographicSoapIn "&gt; &lt;message name=" viewPtDemographicSoapOut "&gt; </pre>
<types>	<pre> &lt;s:schema elementFormDefault="qualified" targetNamespace="http://tempuri.org/"&gt;   &lt;s:import namespace="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" /&gt;   &lt;s:element name="viewPtDemographic"&gt;     &lt;s:complexType&gt;       &lt;s:sequence&gt; </pre>

## ตารางที่ 18 (ต่อ)

```

    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
      name="personId" type="s:string" />
  </s:sequence>
</s:complexType>
</s:element>
<s:element name="viewPtDemographicResponse">
  <s:complexType>
    <s:sequence>
      <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
        name="viewPtDemographicResult" type="tns:patient" >
      </s:sequence>
    </s:complexType>
  </s:element>
</s:element>
<s:complexType name="patient">
  <s:complexContent mixed="false">
    <s:extension base="tns:person">
      <s:sequence>
        <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="patientid" type="s:string" />
      </s:sequence>
    </s:complexContent>
  </s:complexType>
</s:complexType name="person">

```

ตารางที่ 18 (ต่อ)

**อธิบาย :** <type> เป็นส่วนที่อธิบายชนิดของข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสรับและส่ง ระหว่างผู้ใช้และผู้ส่ง โดยมีโครงสร้างตาม <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> โดยมี <element> ต่างๆ ดังนี้

**รับค่าข้อมูล :** <s:element name=" viewPtDemographic ">

<s:element name="personId" type="s:string" /> คือ มีตัวแปรชื่อ personId มีชนิด ข้อมูลแบบ string ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าหมายเลขบัตรประชาชนของผู้ป่วยที่ต้องการ ทราบ ข้อมูลผู้ป่วย

**ส่งค่ากลับ :** <s:element name=" viewPtDemographicResponse ">

viewPtDemographic ที่ถูกส่งออกมาตามโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูล อยู่ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมดจะแสดงข้อมูลที่ส่งออกมาเป็นรูปแบบ โครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 32

```

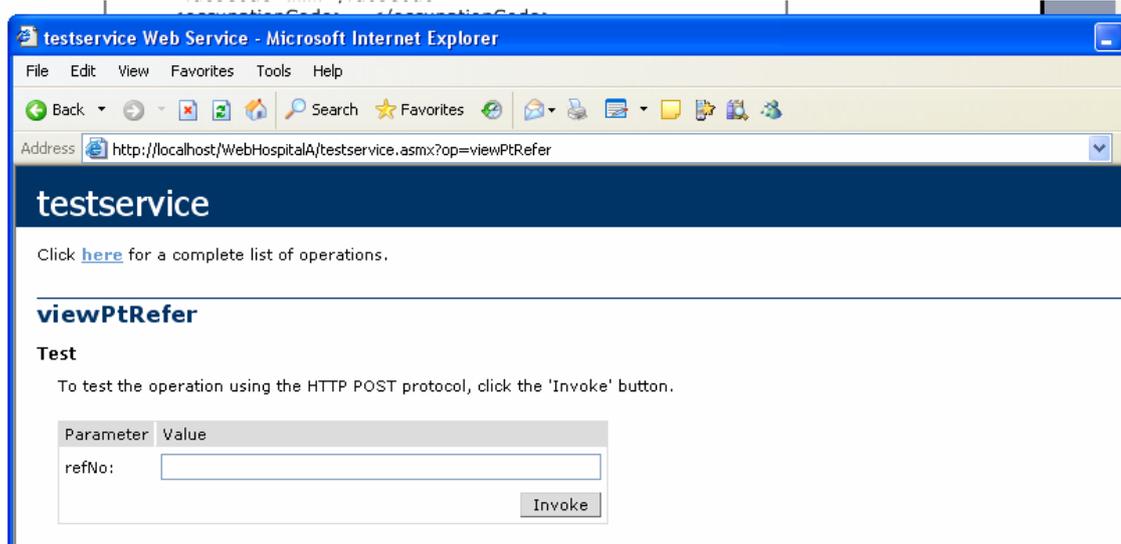
<Patient>
  <id>...</id>
  <patientid>.....</patientid>
  <PN>
    <prefix>.....</prefix>
    <given>.....</given>
    <family>....</family>
  </PN>
  <addr>
    <houseNumber>.....</houseNumber>
    <streetName>.....</streetName>
    <precinct>.....</precinct>
    <district>.....</district>
    <city>.....</city>
    <province>.....</province>
  </addr>
  <administrativeGenderCode>.....</administrativeGenderCode>
  <birthTime>.....</birthTime>
  <maritalStatus>.....</maritalStatus>
  <ethnicGroupCode>.....</ethnicGroupCode>
  <religiousAffiliationCode>.....</religiousAffiliationCode>
  <raceCode>.....</raceCode>
  <occupationCode>....</occupationCode>
  <educationLevelCode>.....</educationLevelCode>
  <telecom>
    <home>....</home>
    <workplace>.....</workplace>
    <mobile>.....</mobile>
</Patient>

```

รูปที่ 32 โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย (viewPtDemographic)

2. viewPtRefer เป็นตัวอย่างบริการที่ทดสอบในการสอบถามรายละเอียดข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยที่เป็นข้อมูลในใบส่งต่อที่ใช้สำหรับสรุปข้อมูลการรักษาผู้ป่วยเพื่อส่งผู้ป่วยมารักษาต่อสำหรับบริการค้นหาข้อมูลส่งต่อผู้ป่วย (viewPtRefer) นี้เป็นเว็บเซอร์วิสของการรับข้อมูล ดังรูปที่ 33 เพื่อให้ระบบค้นหารายละเอียดข้อมูลตามใบส่งต่อผู้ป่วย ได้แก่

- 2.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย
- 2.2 ประวัติการเจ็บป่วยและประวัติครอบครัว
- 2.3 ประวัติการป่วยปัจจุบัน
- 2.4 ผลการตรวจชั้นสูตรทางห้องทดลองที่สำคัญ
- 2.5 การวินิจฉัยโรคขั้นต้น
- 2.6 การรักษาที่ได้ให้ไว้แล้ว
- 2.7 สาเหตุที่ส่ง



รูปที่ 33 การรับข้อมูลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลใบส่งต่อ

viewPtRefer เป็นเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการทางด้านเปลี่ยนโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอลที่ครอบข้อมูลอยู่ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมด โดยผู้ใช้นั้นต้องทำการส่งค่าตัวแปร (parameter) ตามโครงสร้างของ WSDL ในที่นี้ผู้ใช้ต้องส่งค่าตัวแปรของเลขที่ใบส่งต่อของผู้ป่วยที่ต้องการดูใบส่งต่อ จากนั้น service จะทำการดึงข้อมูลและส่งไปเป็นโครงสร้างของ HL7 metadata ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 WSDL ของบริการ viewPtRefer

Element	Definition
<port Type>	<pre>&lt;portType name="testserviceSoap"&gt;   &lt;operation name="viewPtRefer"&gt;     &lt;input message="tns:viewPtReferSoapIn" /&gt;     &lt;output message="tns:viewPtReferSoapOut" /&gt;   &lt;/operation&gt; &lt;/portType&gt;</pre>
<p><b>อธิบาย :</b> จากตารางจะมี operation ชื่อ “viewPtRefer” ซึ่งมี message 2 ตัว คือ viewPtReferSoapIn และ viewPtReferSoapOut</p>	
<operation>	<pre>&lt;operation name="viewPtRefer"&gt;   &lt;soap:operation soapAction="http://tempuri.org/ viewPtRefer"   style="document" /&gt;   &lt;input&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/input&gt;   &lt;output&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/output&gt; &lt;/operation&gt;</pre>
<p><b>อธิบาย :</b> &lt;operation&gt; เป็นส่วนที่อธิบาย Method ของเว็บเซอร์วิส ในที่นี้มี &lt;operation&gt; ชื่อ “viewPtRefer”</p>	
<message>	<pre>&lt;message name="viewPtReferSoapIn"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns:viewPtRefer" /&gt; &lt;message name="viewPtReferSoapOut"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns:viewPtReferResponse"   /&gt; &lt;/message&gt;</pre>

ตารางที่ 19 (ต่อ)

**อธิบาย :** <message> เป็นส่วนที่อธิบาย data elements ของ operation ในที่นี้มี 2 ส่วน คือ

```
<message name=" viewPtReferSoapIn ">
<message name=" viewPtReferSoapOut ">
```

```
<types>
<s:schema elementFormDefault="qualified"
targetNamespace="http://tempuri.org/">
<s:import namespace="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" />
<s:element name="viewPtRefer">
<s:complexType>
<s:sequence>
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="referralId" type="s:string" />
</s:sequence>
</s:complexType>
</s:element>
<s:element name="viewPtReferResponse">
<s:complexType>
<s:sequence>
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="viewPtReferResult" type="tns:Referral" >
</s:sequence>
</s:complexType>
</s:element>
<s:element>
<s:complexType name="Referral">
<s:sequence>
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Patient" type="tns:patient" />
```

## ตารางที่ 19 (ต่อ)

```

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Org" type="tns:organization" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="subject" type="tns:subjectRefer" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="informer" type="tns:person" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="assignedPerson" type="tns:person" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="content" type="tns:ArrayOfObservation" />
</s:sequence>
</s:complexType>
<s:complexType name="organization">
<s:sequence>
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="name" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="addr" type="tns:address" />
</s:sequence>
</s:complexType>
<s:complexType name="subjectRefer">
<s:sequence>
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Id" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="effectiveTime" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="activityTime" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="avaliabilityTime" type="s:string" />
<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="reasonReferralCode" type="s:string" />
</s:sequence>
</s:complexType>

```

## ตารางที่ 19 (ต่อ)

```

<s:complexType name="observation">
  <s:complexContent mixed="false">
    <s:extension base="tns:subjectRefer">
      <s:sequence>
        <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="title" type="s:string" />
        <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="text" type="s:string" />
      </s:sequence>
    </s:complexType>
  <s:complexType name="ArrayOfObservation">
    <s:sequence>
      <s:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" name="observation" nillable="true"
        type="tns:observation" />
    </s:sequence>
  </s:complexType>

```

**อธิบาย :** <type> เป็นส่วนที่อธิบายชนิดของข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสรับและส่ง ระหว่างผู้ใช้และผู้ส่ง โดยมีโครงสร้างตาม <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> โดยมี <element> ต่างๆ ดังนี้

**รับค่า :** <s:element name=" viewPtRefer ">

<s:element name="referralID" type="s:string" /> คือ มีตัวแปรชื่อ referralID มีชนิดข้อมูลแบบ string ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าหมายเลขบัตรประชาชนของผู้ป่วยที่ต้องการทราบข้อมูลใบส่งต่อของผู้ป่วย

**ส่งค่า :** <s:element name=" viewPtReferResponse ">

viewPtRefer ที่ถูกส่งออกมาตามโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูลเอาไว้ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมดจะแสดงข้อมูลที่ส่งออกมาเป็นรูปแบบโครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 34

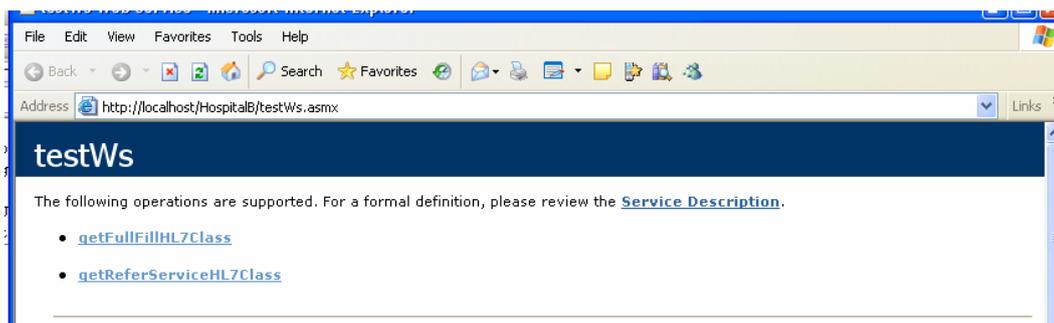
```

<ReferralDetail>
.....
<Org>
  <name>.....</name>
</Org>
<subject>
  <activityTime>.....</activityTime>
</subject>
<content>
  <observation>
    <title>past of history illness</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>present of history illness</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>ผลการตรวจชิ้นสุตรทางห้องทดลองที่สำคัญ</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>การวินิจฉัยโรคขั้นต้น</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>การรักษาที่ได้ให้ไว้แล้ว</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>สาเหตุที่ส่ง</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
  <observation>
    <title>รายละเอียดอื่น ๆ</title>
    <text>.....</text>
  </observation>
</content>
<ReferralDetail>

```

รูปที่ 34 โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลใบส่งต่อ (viewPtRefer)

3. `getReferralService` เป็นตัวอย่างของบริการทดสอบการแจ้งประสานงานส่งต่อของผู้ป่วยที่ต้องการส่งผู้ป่วยมารักษาต่อ สำหรับบริการแจ้งข้อมูลขอส่งผู้ป่วยมารักษาต่อ เป็นเว็บเซอร์วิสการรับข้อมูลและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลของโรงพยาบาลฝั่งรับ ดังรูปที่ 35 โดยข้อมูลที่ได้รับได้แก่ เลขที่ส่งต่อ โรงพยาบาลที่ส่ง วันที่ส่ง ผู้ประสานงานการส่งต่อ



รูปที่ 35 บริการเว็บเซอร์วิสที่ใช้ทดสอบการแจ้งประสานงานส่งต่อ

`getReferralService` เป็นเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการทางด้านเปลี่ยนโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูลอยู่ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมด โดยผู้ใช้นั้นต้องทำการส่งค่าตัวแปร (parameter) ตามโครงสร้างของ WSDL ในที่นี้ผู้ใช้ฝั่งส่งต้องส่งค่าตัวแปรของเลขที่ส่งต่อ โรงพยาบาล ผู้ประสานงานการส่งต่อ และวันที่ประสานการส่งต่อผู้ป่วย เพื่อเพิ่มรายการติดต่อขอส่งไปรักษาต่อลงในระบบฐานข้อมูลโดยส่งเป็นโครงสร้างของ HL7 metadata ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 WSDL ของบริการ `getReferralService`

Element	Definition
<port Type>	<pre>&lt;portType name="testWSSoap"&gt;   &lt;operation name="getReferralServiceHL7Class"&gt;     &lt;input message="tns: getReferralServiceHL7ClassSoapIn" /&gt;     &lt;output message="tns: getReferralServiceHL7ClassSoapOut"/&gt;   &lt;/operation&gt;</pre>

## ตารางที่ 20 (ต่อ)

	<pre> &lt;operation name="getFullFillHL7Class"&gt;   &lt;input message="tns: getFullFillHL7ClassSoapIn" /&gt;   &lt;output message=" tns: getFullFillHL7ClassSoapOut" /&gt; &lt;/operation&gt; &lt;/portType&gt; </pre>
<p><b>อธิบาย :</b> จากตารางจะมี 2 operation คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “getReferralServiceHL7Class” ซึ่งมี message 2 ตัว คือ getReferralServiceHL7ClassSoapIn และ getReferralServiceHL7ClassSoapOut</li> <li>2. “getFullFillHL7Class” มี message 2 ตัว คือ getFullFillHL7ClassSoapIn และ getFullFillHL7ClassSoapOut</li> </ol>	
<pre> &lt;operation&gt; </pre>	<pre> &lt;operation name=" getReferralServiceHL7Class "&gt;   &lt;soap:operation soapAction="http://tempuri.org/ getReferralServiceHL7Class" style="document" /&gt;   &lt;input&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/input&gt;   &lt;output&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/output&gt; &lt;/operation&gt; &lt;operation name=" getFullFillHL7Class "&gt;   &lt;soap:operation soapAction="http://tempuri.org/ getFullFillHL7Class " style="document" /&gt;   &lt;input&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/input&gt; </pre>

## ตารางที่ 20 (ต่อ)

<pre> &lt;output&gt;   &lt;soap:body use="literal" /&gt; &lt;/output&gt; &lt;/operation&gt; </pre>	
<p><b>อธิบาย :</b> &lt;operation&gt; เป็นส่วนที่อธิบาย Method ของเว็บเซอร์วิส ในที่นี้มี &lt;operation&gt; ชื่อ “getReferralServiceHL7Class” และ “getFullFillHL7Class”</p>	
<pre> &lt;message&gt; </pre>	<pre> &lt;message name=" getReferralServiceHL7ClassSoapIn"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns: getReferralServiceHL7Class" /&gt; &lt;message name=" getReferralServiceHL7ClassSoapOut"&gt;   &lt;part name="parameters"     element="tns: getReferralServiceHL7ClassResponse" /&gt; &lt;/message&gt; &lt;message name="getFullFillHL7ClassSoapIn"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns: getFullFillHL7Class" /&gt; &lt;message name="getFullFillHL7ClassSoapOut"&gt;   &lt;part name="parameters"     element="tns: getFullFillHL7ClassResponse" /&gt; &lt;/message&gt; </pre>
<p><b>อธิบาย :</b> &lt;message&gt; เป็นส่วนที่อธิบาย data elements ของ operation ในที่นี้มี 4 ส่วน คือ</p> <pre> &lt;message name=" getReferralServiceHL7ClassSoapIn "&gt; &lt;message name=" getReferralServiceHL7ClassSoapOut "&gt; &lt;message name=" getFullFillHL7ClassSoapIn "&gt; &lt;message name=" getFullFillHL7ClassSoapOut "&gt; </pre>	
<pre> &lt;types&gt; &lt;wsdl:types&gt; &lt;s:schema elementFormDefault="qualified" targetNamespace="http://tempuri.org/"&gt; </pre>	

ตารางที่ 20 (ต่อ)

```

<s:element name="getReferServiceHL7Class">
  <s:complexType />
</s:element>
<s:element name="getReferServiceHL7ClassResponse">
  <s:complexType>
    <s:sequence>
      <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="getReferServiceHL7ClassResult"
        type="tns:InformReferClass" />
    </s:sequence>
  </s:complexType>
</s:element>
<s:complexType name="InformReferClass">
  <s:sequence>
    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="subject" type="tns:subjectRefer" />
    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Org" type="tns:organization" />
    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="assignedInformer" type="tns:person" />
  </s:sequence>
</s:complexType>
<s:complexType name="subjectRefer">
  <s:sequence>
    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Id" type="s:string" />
  </s:sequence>

```

ตารางที่ 20 (ต่อ)

```
<s:complexType name="organization">
  <s:sequence>
    <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="name" type="s:string" />
  </s:sequence>
</s:complexType>
<s:element name="getFullFillHL7Class">
  <s:complexType>
    <s:sequence>
      <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="InputClass" type="tns:InformReferClass" />
    </s:sequence>
  </s:complexType>
</s:element>
<s:element name="getFullFillHL7ClassResponse">
  <s:complexType>
    <s:sequence>
      <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="getFullFillHL7ClassResult"
        type="s:string"/>
    </s:sequence>
  </s:complexType>
</s:element>
</s:schema>
</wsdl:types>
```

ตารางที่ 20 (ต่อ)

**อธิบาย :** <type> เป็นส่วนที่อธิบายชนิดของข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสรับและส่ง ระหว่างผู้ใช้และผู้ส่ง โดยมีโครงสร้างตาม <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> โดยมี <element> ต่างๆ ดังนี้

**รับ :** <s:element name="getFullFillHL7Class">

<s:element name="InputClass" type="tns:InformReferClass" />

รับคลาสเปล่าชื่อ **InformReferClass** และเก็บค่าตัวแปรแต่ละตัวลงในคลาสชื่อ

**InputClass** เป็นตัวแปรตามมาตรฐาน HL7

**ส่งค่ากลับ :** <s:element name="getFullFillHL7ClassResponse">

ตัวแปรชื่อ **subjectRefer.id, organization.name, assignedInformer.name** โดย

ข้อมูลถูกส่งมาในคลาส **InputClass**

getReferralService ที่ถูกส่งออกมาตามโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูลอยู่ ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมดจะแสดงข้อมูลที่ส่งออกมาเป็นรูปแบบโครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 36

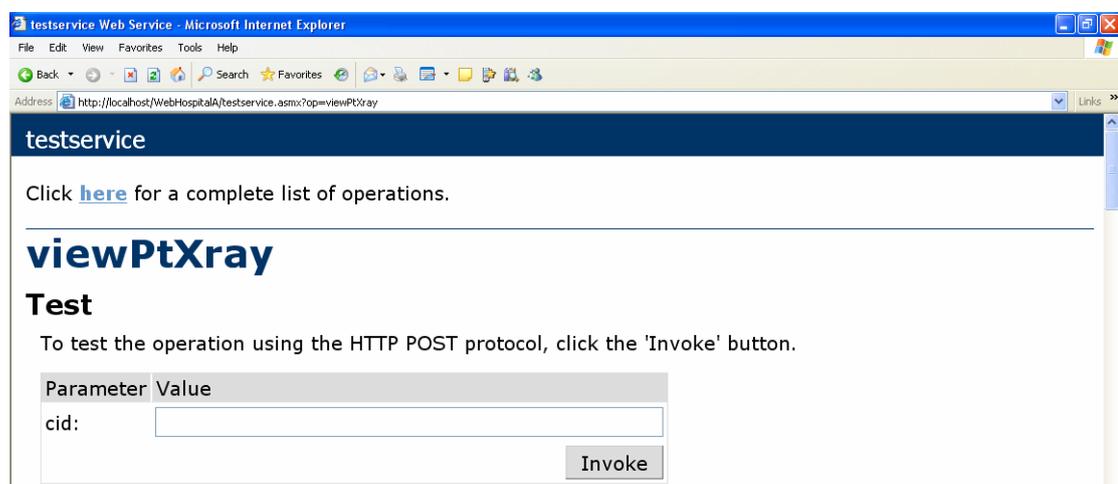
```

.....
<subject xsi:type= "observation">
  <id>.....</id>
</subject>
<Org>
  <name>.....</name>
</Org>
<assignedInformer>
  <PN>
    <given>.....</given>
    <family>.....</family>
  </PN>
</assignedInformer>

```

รูปที่ 36 โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสการแจ้งส่งต่อ (getReferralService)

3. viewPtXray เป็นตัวอย่างบริการที่ทดสอบในการสอบถามผลการตรวจเอ็กซเรย์ของผู้ป่วยที่ลงผลการอ่านฟิล์มเอ็กซเรย์ สำหรับบริการค้นหาข้อมูลผลเอ็กซเรย์นั้น (viewPtXray) เป็นเว็บเซอร์วิสของการรับข้อมูลหมายเลขประชาชน ดังรูปที่ 37 เพื่อให้ระบบค้นหารายละเอียดข้อมูลตามใบส่งต่อผู้ป่วย ได้แก่ วันเวลาที่ตรวจ ชนิดการตรวจ ผลการอ่าน และแพทย์ผู้ตรวจ



รูปที่ 37 การรับข้อมูลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลเอ็กซเรย์

viewPtXray เป็นเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการทางด้านเปลี่ยนโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอลที่ครอบข้อมูลเอาไว้ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมด โดยผู้ใช้นั้นต้องทำการส่งค่าตัวแปร (parameter) ตามโครงสร้างของ WSDL ในที่นี้ผู้ใช้ต้องส่งค่าตัวแปรของหมายเลขบัตรประชาชนของผู้ป่วยที่ต้องการดูผลเอ็กซ์เรย์ จากนั้น service จะทำการดึงข้อมูลและส่งไปเป็นโครงสร้างของ HL7 metadata ตารางที่ 21

ตารางที่ 21 WSDL ของบริการ viewPtXray

Element	Definition
<port Type>	<pre> &lt;portType name="testserviceSoap"&gt;   &lt;operation name=" viewPtXray "&gt;     &lt;input message="tns: viewPtXraySoapIn" /&gt;     &lt;output message=" tns: viewPtXraySoapOut" /&gt;   &lt;/operation&gt; &lt;/portType&gt; </pre>
<p><b>อธิบาย :</b> จากตารางจะมี operation ชื่อ “viewPtXray” ซึ่งมี message 2 ตัว คือ viewPtXraySoapIn และ viewPtXraySoapOut</p>	
<operation>	<pre> &lt;operation name=" viewPtXray "&gt;   &lt;soap:operation soapAction="http://tempuri.org/ viewPtXray" style="document" /&gt;   &lt;input&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/input&gt;   &lt;output&gt;     &lt;soap:body use="literal" /&gt;   &lt;/output&gt; &lt;/operation&gt; </pre>

## ตารางที่ 21 (ต่อ)

อธิบาย : <operation> เป็นส่วนที่อธิบาย Method ของเว็บเซอร์วิส ในที่นี้มี <operation> ชื่อ "viewPtXray"	
<message>	<pre> &lt;message name=" viewPtXraySoapIn"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns: viewPtXray" /&gt; &lt;message name=" viewPtXraySoapOut"&gt;   &lt;part name="parameters" element="tns: viewPtXrayResponse" /&gt; &lt;/message&gt; </pre>
อธิบาย : <message> เป็นส่วนที่อธิบาย data elements ของ operation ในที่นี้มี 2 ส่วน คือ	
<pre> &lt;message name=" viewPtXraySoapIn "&gt; &lt;message name=" viewPtXraySoapOut "&gt; </pre>	
<pre> &lt;types&gt; &lt;s:schema elementFormDefault="qualified" targetNamespace="http://tempuri.org/"&gt; &lt;s:import namespace="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" /&gt; &lt;s:element name=" viewPtXray "&gt;   &lt;s:complexType&gt;     &lt;s:sequence&gt;       &lt;s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="personId" type="s:string" /&gt;     &lt;/s:sequence&gt;   &lt;/s:complexType&gt; &lt;/s:element&gt; &lt;s:element name="viewPtXrayResponse"&gt; &lt;s:complexType&gt; &lt;s:sequence&gt; &lt;s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="viewPtXrayResult" type="tns:XRAY_REPORT" /&gt; &lt;/s:sequence&gt; </pre>	

ตารางที่ 21 (ต่อ)

```

</s:complexType>

</s:element>

<s:complexType name="XRAY_REPORT">

<s:sequence>

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="CONTENT"

type="tns:ArrayOfXrayReport" />

</s:sequence>

</s:complexType>

<s:complexType name="ArrayOfXrayReport">

<s:sequence>

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" name="xrayReport" nillable="true"

type="tns:xrayReport" />

</s:sequence>

</s:complexType>

<s:complexType name="xrayReport">

<s:sequence>

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="assignedPerson" type="tns:person" />

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="patient" type="tns:patient" />

<s:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="xray" type="tns:observation" />

</s:sequence>

</s:complexType>

</s:schema>

</wsdl:types>

```

ตารางที่ 21 (ต่อ)

**อธิบาย :** <type> เป็นส่วนที่อธิบายชนิดของข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสรับและส่ง ระหว่างผู้ใช้และผู้ส่ง โดย มีโครงสร้างตาม <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> โดยมี <element> ต่างๆ ดังนี้

**รับค่าข้อมูล :** <s:element name=" viewPtXray ">

<s:element name="personId" type="s:string" /> คือ มีตัวแปรชื่อ **personId** มีชนิด ข้อมูลแบบ **string** ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้เก็บค่าหมายเลขบัตรประชาชนของผู้ป่วยที่ต้องการ ทราบ ข้อมูลผู้ป่วย

**ส่งค่ากลับ :** <s:element name=" viewPtXrayResponse ">

viewPtXray ที่ถูกส่งออกมาตามโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ที่ครอบข้อมูลอยู่ให้อยู่ในมาตรฐานของ HL7 metadata ทั้งหมดจะแสดงข้อมูลที่ส่งออกมาเป็นรูปแบบโครงสร้างของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 38

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<XRAY_REPORT xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="http://tempuri.org/">
<CONTENT>
  <xrayReport>
    <assignedPerson>
      <PN>
        <given>.....</given>
        <family>.....</family>
      </PN>
    </assignedPerson>
    <patient>
      <id>.....</id>
    </patient>
    <xray>
      <Id>.....</Id>
      <effectiveTime>.....</effectiveTime>
      <title>.....</title>
      <text>.....</text>
    </xray>
  </xrayReport>
</CONTENT>
</XRAY_REPORT>

```

รูปที่ 38 โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของเว็บเซอร์วิสค้นหาข้อมูลเอ็กซ์เรย์(viewPtXray)

### ขั้นตอนการทดสอบการส่งข้อมูล

ในการทดสอบการส่งข้อมูลตามชนิดของบริการที่กำหนดขึ้น โดยใช้เว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วย asp.net และ visual basic 2005 และจำลองฐานข้อมูลของทั้งสองโรงพยาบาลคือ MySQL และ SQL Server 2000 โดยมีประเด็นในการทดสอบคือการทดสอบการแม่พข้อมูลที่ส่งออกจากโรงพยาบาลที่กำหนดให้เป็นโรงพยาบาลส่งต่อ และการทดสอบการแม่พข้อมูลที่รับจากโรงพยาบาลส่งต่อเข้าระบบข้อมูลโรงพยาบาลที่รับส่งต่อ

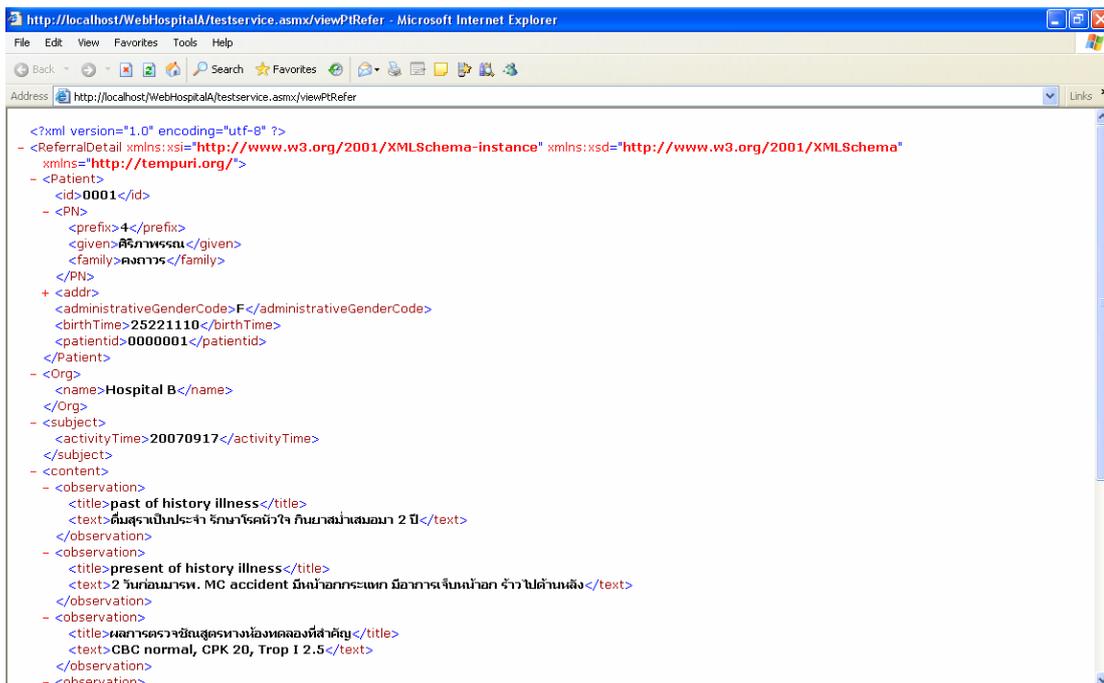
การทดสอบโดยการเรียกใช้บริการที่กำหนดขึ้นตามข้อตกลงของโรงพยาบาลที่จะให้มีการใช้ข้อมูลร่วมกันได้ระหว่างโรงพยาบาล มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. เริ่มการให้บริการบนเว็บแอปพลิเคชัน ที่ใช้สำหรับการติดต่อบริการต่างๆ ระหว่างโรงพยาบาล
2. การตรวจสอบผู้เข้าใช้ก่อนการใช้งาน
3. ทดสอบการเฝ้าข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย viewPtDemographic และการแสดงผลการส่งข้อมูล
4. ทดสอบการเฝ้าข้อมูลใบส่งตัวของผู้ป่วย viewPtRefer และการแสดงผลการส่งข้อมูล
5. ทดสอบการแจ้งการส่งต่อและการแสดงผลการรับการส่งต่อ

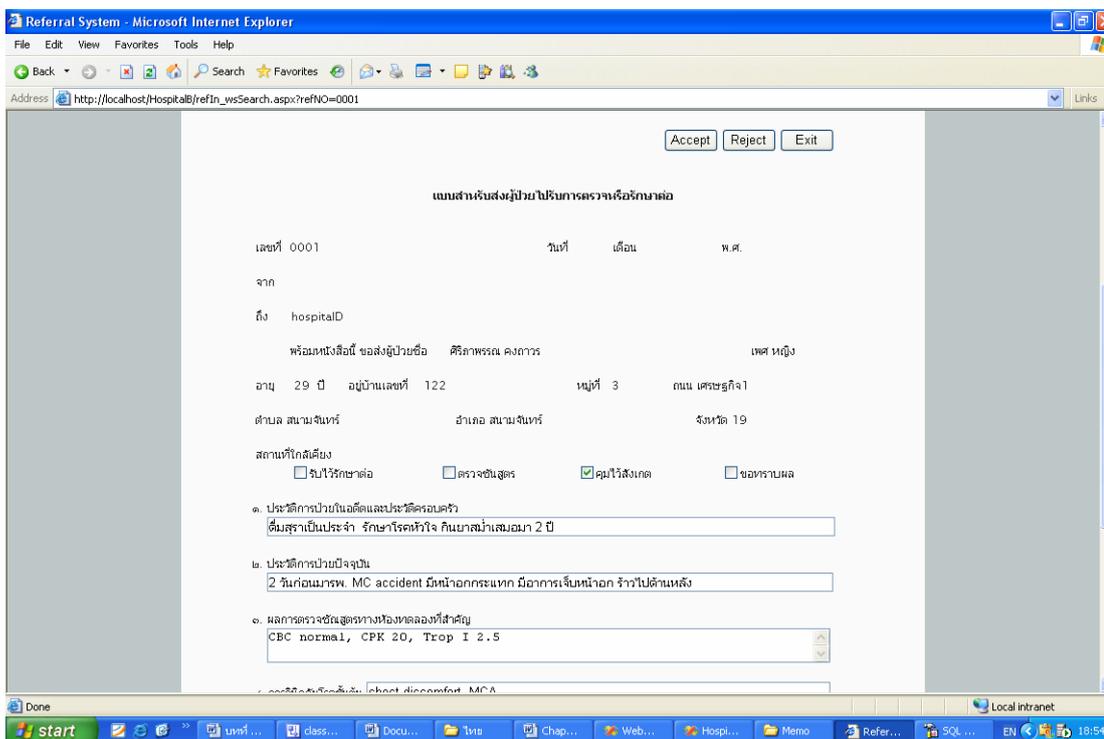
#### ผลการทดสอบ

ในการทดสอบการแปลงโครงสร้างข้อมูลจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลไปเป็นเอ็กซ์เอ็มแอล ผลที่ได้อยู่ในรูปของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เป็น HL7 metadata ตามการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสที่ได้ใช้ทดสอบ ดังรูปที่ 39-42

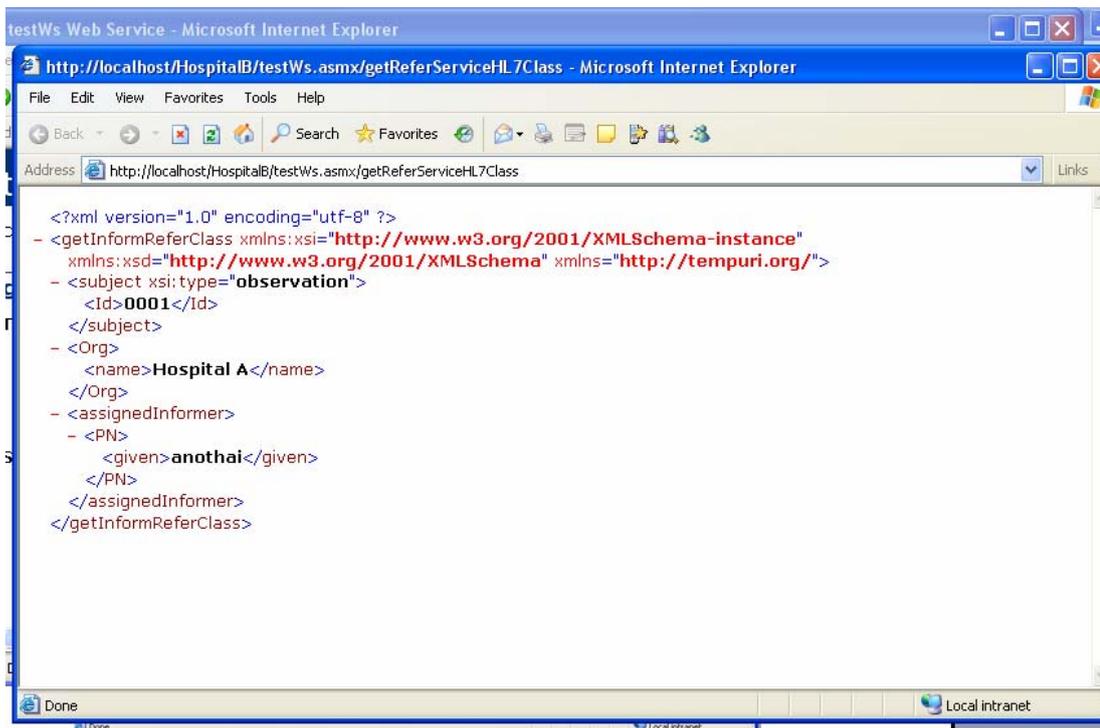
รูปที่ 39 โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการส่งข้อมูลผู้ป่วยออกจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล



รูปที่ 40 โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการส่งข้อมูลใบส่งต่อออกจากรฐานข้อมูลโรงพยาบาล



รูปที่ 41 การแสดงผลข้อมูลใบส่งต่อบนเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 42 โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลของการแจ้งส่งต่อจากโรงพยาบาลฝั่งส่ง

### การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ในการทดสอบการเรียกใช้งานต้นแบบระบบส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยเชื่อมต่อระหว่างเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โรงพยาบาลราชบุรี ตามขั้นตอนในกระบวนการส่งต่อ

#### ขั้นตอนการสำรวจความคิดเห็นผู้ใช้

1. สาทิศการใช้งานต้นแบบระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ระหว่างระบบที่ต่างกันทางเว็บแอปพลิเคชัน
2. อธิบายขั้นตอนกระบวนการส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์
3. ให้ผู้ใช้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ในประเด็นความคิดเห็นของผู้ใช้ที่ทดลองใช้ต้นแบบระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์
4. รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและสรุปความคิดเห็นของผู้ใช้

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม แบ่งได้เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 จากการสำรวจกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคลากรในระบบสุขภาพคือ แพทย์ พยาบาล และผู้ใช้ที่เป็นนักคอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลราชบุรี จำนวน 20 ราย ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้

รายการข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ :</b>		
ชาย	8	40.00
หญิง	12	60.00
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 25 ปี	4	20.00
25-35 ปี	11	55.00
36-45 ปี	4	20.00
45 ปี ขึ้นไป	1	5.00
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>
<b>ตำแหน่ง :</b>		
แพทย์	2	10.00
พยาบาล	14	70.00
นักวิชาการคอมพิวเตอร์	4	20.00
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>100.00</b>

ตอนที่ 2 จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้ ที่ได้รับการสาธิตและทดลองใช้งานต้นแบบระบบส่งต่อที่พัฒนาขึ้น ได้ผลสรุปการสำรวจผลความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังตารางที่ 23-26 แสดงผลคะแนนความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 23 ผลความคิดเห็นของผู้ใช้เกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	การเข้าระบบส่งต่อผ่านเว็บ สะดวก ไม่ซับซ้อน	0	3	16	1	0
2	ขั้นตอนการเข้าใช้งาน เป็นระบบ	0	4	10	6	0
3	เป็นประโยชน์ในการติดตาม ข้อมูลส่งต่อ	2	6	8	4	0
4	ข้อมูลใบส่งต่อ มีความถูกต้อง ครบถ้วนตามแบบฟอร์ม	3	14	3	0	0
5	การประสานงานส่งต่อ สะดวก รวดเร็วขึ้น	0	3	9	8	0
6	สะดวกในการสืบค้นข้อมูล	1	4	7	8	0
7	ความเร็วในการรับส่งข้อมูล	2	3	10	5	0
8	ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล	3	6	8	3	0

ตารางที่ 24 ผลความคิดเห็นผู้ในระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามประเภทบุคลากร

ข้อ	ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์	ระดับความคิดเห็น (คะแนน=5)		
		แพทย์	พยาบาล	นักวิชาการคอมพิวเตอร์
1	การเข้าระบบส่งต่อผ่านเว็บ สะดวก ไม่ซับซ้อน	3	3.1	3.5
2	ขั้นตอนการเข้าใช้งาน เป็นระบบ	3	2.9	3
3	เป็นประโยชน์ในการติดตาม ข้อมูลส่งต่อ	4	2	4.5
4	ข้อมูลใบส่งต่อ มีความถูกต้อง ครบถ้วนตามแบบฟอร์ม	5	3.9	4
5	การประสานงานส่งต่อ สะดวก รวดเร็วขึ้น	4	2.5	3.75
6	สะดวกในการสืบค้นข้อมูล	3	2.5	4.25
7	ความเร็วในการรับส่งข้อมูล	4	2.6	4.25
8	ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล	4	3	4.75

สรุปผลการวิเคราะห์ จากตารางที่ 23 ผู้ใช้ในภาพรวมมีความพึงพอใจในการทดลองใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 63.75 เมื่อพิจารณาถึงความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีความพึงพอใจในแต่ละระดับตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดถึงระดับมากที่สุด พบว่าไม่มีผู้ใช้ที่ไม่มีมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์เลย มีความพึงพอใจน้อยคิดเป็นร้อยละ 13.73 มีความพึงพอใจปานกลางคิดเป็นร้อยละ 41.76 มีความพึงพอใจมากคิดเป็นร้อยละ 33.73 และมีความพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 10.78 ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าในการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังตารางที่ 24 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นการใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้แต่ละกลุ่มตัวอย่างจะพบว่าผู้ใช้ที่เป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจค่อนข้างมากที่สุด และผู้ใช้ที่เป็นแพทย์จะมีความพึงพอใจมาก ในขณะที่ผู้ใช้ที่เป็นพยาบาลมีความพึงพอใจค่อนข้างปานกลาง นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ ของระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ตามผู้ใช้ พบว่า

1. ผู้ใช้ที่เป็นแพทย์มีความคิดเห็นการใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับค่อนข้างดีมากในด้านของความถูกต้องข้อมูล อาจเป็นเพราะเป็นการแสดงผลที่ชัดเจน ไม่เหมือนการอ่านลายมือ และเห็นว่าไม่ประโยชน์ในการติดตามข้อมูล แต่ในการสืบค้นข้อมูลมีความคิดเห็นระดับปานกลาง เนื่องจากข้อมูลที่นำเสนอยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของแพทย์ เช่น การเรียกดูผลการตรวจทางห้องทดลอง ประวัติการเจ็บป่วยที่เคยรับการรักษา เป็นต้น

2. ผู้ใช้ที่เป็นพยาบาลมีความคิดเห็นการใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ในระดับดีในการเข้าระบบการส่งต่อทางเว็บ เมื่อเข้าใช้งานตามขั้นตอนและการสืบค้นข้อมูลจะมีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างดี และมีความเห็นที่ไม่มีความมั่นใจในระบบส่งต่อในประเด็นของการประสานงานส่งต่อผ่านเว็บ ยังมีความรู้สึกว่าการติดต่อด้วยการพูดคุยจะมีความแน่นอนกว่า

3. ผู้ใช้ที่เป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์มีความคิดเห็นโดยรวมในการใช้งานค่อนข้างดีมาก ยังมีประเด็นการใช้งานเว็บที่อยู่ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 3 เป็นการสอบถามผู้ใช้ในการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

1. การเปิดเผยข้อมูลผู้ป่วยที่ต้องการปกปิด
2. ไม่มีความมั่นใจในการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะใช้ได้ตลอดเวลา
3. เพิ่มความสามารถของระบบในการส่งต่อข้อมูลที่มากกว่าไปส่งต่อ เช่น ส่งต่อรูปภาพผู้ป่วย ส่งต่อข้อมูลสิทธิการรักษา เป็นต้น

## บทที่ 5

### บทสรุป

จากการศึกษา และพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่อผู้ป่วยด้วยมาตรฐาน HL7 สามารถสรุปผลที่ได้รับ ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ได้ศึกษาลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของผู้ป่วยในระบบส่งต่อ ที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชบุรี โดยใช้โปรแกรมสำหรับทดสอบสองโปรแกรมที่มีความแตกต่างกันของการออกแบบฐานข้อมูลและฐานข้อมูลที่ใช้ คือ HOSxP เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาเคลฟล์ ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และ hospitalOS เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาจาวา ใช้ SQL Server เป็นฐานข้อมูล ซึ่งทั้งสองโปรแกรมมีความแตกต่างกันในโครงสร้างตารางที่จัดเก็บข้อมูล ได้แก่ คำนิยามข้อมูลของชื่อตาราง ชื่อฟิลด์ และค่าข้อมูลที่กำหนดเป็นรหัสสำหรับเก็บลงในฟิลด์ข้อมูล ซึ่งทั้งสองโปรแกรมที่นำมาทดสอบนั้นครอบคลุมถึงการเก็บข้อมูลการส่งต่อ และเป็นโปรแกรมที่เปิดกว้างสำหรับผู้ใช้ในการนำโปรแกรมไปพัฒนาและใช้งาน(open source) โดยการศึกษานี้เป็นการพัฒนาต้นแบบระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเอกสารสำหรับการส่งต่อ การติดต่อประสานงานส่งต่อ รวมถึงการส่งข้อมูลส่งต่อที่เป็นใบส่งต่อ สำหรับการเตรียมเอกสารที่จะส่งต่อเป็นขั้นตอนการลงทะเบียนเอกสารที่จะส่งต่อ การติดต่อประสานงานส่งต่อระหว่างฝั่งส่งและฝั่งรับผ่านระบบเครือข่ายเป็นการแจ้งข้อมูลเพื่อขอส่งต่อ แทนการประสานงานด้วยวิธีการ โทรศัพท์ การส่งโทรสาร และการติดต่อด้วยตนเองของญาติหรือผู้ป่วย รวมถึงการประสานงานนัดหมายการส่งผู้ป่วยมารับรักษาต่อ และสำหรับข้อมูลส่งต่อในใบส่งต่อจะถูกส่งต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อสื่อสารที่เกิดขึ้นในระบบส่งต่อของทั้งสองระบบจะมีการส่งข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันโดยใช้สร้างเมตาตาต้าที่ประยุกต์ใช้จากมาตรฐาน HL7 เวอร์ชัน 3.0 เป็นต้นแบบข้อมูลมาตรฐานกลาง สำหรับการส่งต่อข้อมูลระหว่างระบบที่ต่างกันด้วยโครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ที่เป็นเอกสารที่มีความยืดหยุ่นสูงและเข้าใจได้ง่าย ซึ่งผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้มาตรฐาน HL7 คือ HL7 เมตาตาต้า ที่นำมาใช้เป็นมาตรฐานกลางในการแม่พข้อมูล ที่ส่งต่อระหว่างระบบที่ใช้ HOSxP และ hospitalOS ในการทดสอบต้นแบบระบบส่งต่อ

อิเล็กทรอนิกส์ ทำโดยการส่งข้อมูลผ่านเว็บบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการส่งข้อมูลส่งต่อด้วยเว็บเซอร์วิสสำหรับการรับส่งข้อมูลตามชนิดบริการที่กำหนดขึ้นคือ การแจ้งขอส่งต่อ (getReferralService) การส่งข้อมูลผู้ป่วย (viewPtDemographic) การส่งข้อมูลเอ็กซเรย์ (viewPtXray) การส่งข้อมูลใบส่งต่อ (viewPtRefer) ที่เป็นมาตรฐานตาม โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และการทดสอบโดยผู้ใช้ได้ทดลองใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์

ผลการประเมินหลังการทดสอบสรุปได้ว่า การเชื่อมโยงและการส่งข้อมูลระหว่างฝั่งส่งและฝั่งรับผ่านระบบเครือข่าย สามารถส่งข้อมูลได้ถูกต้องตรงกันทั้งด้าน โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เป็นมาตรฐานตามการประยุกต์ใช้จากมาตรฐาน HL7 และด้านการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ นอกจากนี้ยังช่วยลดขั้นตอนการทำงานเช่น การลงทะเบียนส่งต่อ การกรอกข้อมูลที่ซ้ำซ้อน เป็นต้น มีความสะดวก รวดเร็วขึ้น ลดระยะเวลาการติดต่อประสานงาน และผลการประเมินโดยผู้ใช้งานในด้านความพึงพอใจพบว่าในส่วนของแพทย์เห็นว่าระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ในการส่งต่อข้อมูลและการสืบค้นข้อมูลในระดับดี ในส่วนของพยาบาลมีความเห็นด้วยในการประสานงานขอส่งต่อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์น้อย ซึ่งสาเหตุอาจเป็นเพราะไม่มีความมั่นใจในระบบรับแจ้งส่งต่อ ที่ไม่ได้เป็นการประสานงานพูดคุยโดยตรง และนักวิชาการคอมพิวเตอร์มีความเห็นในระดับค่อนข้างดีมาก โดยสรุปแล้วความพึงพอใจของผู้ที่ใช้ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับมากที่สุดร้อยละ 86.27 แสดงให้เห็นว่า ระบบที่ถูกพัฒนาเป็นต้นแบบนี้สามารถที่จะพัฒนาไปสู่การปฏิบัติจริงได้และสร้างความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานในระดับดี

### ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ระบบนี้ ครอบคลุมข้อมูลเวชระเบียนภายในโรงพยาบาล ในส่วนค้นหาประวัติผู้ป่วย ใบส่งต่อผู้ป่วย และข้อมูลผลเอ็กซเรย์ที่เก็บเป็นข้อความ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ยังไม่มีความละเอียด เนื่องจากข้อมูลในใบส่งต่อเป็นการสรุปลงในใบส่งต่อที่เป็นกระดาษ ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่ครบถ้วนเพียงพอ
2. ระบบส่งต่อครอบคลุมการติดต่อแจ้งส่งต่อ และการแสดงผลการเรียกดูใบส่งต่อทางเว็บแอปพลิเคชัน ยังไม่ครอบคลุมถึงการนัดหมายและการตอบรับส่งต่อ
3. การแม็พข้อมูลส่งต่อเป็นมาตรฐาน HL7 metadata นั้นยังไม่ครอบคลุมถึงในส่วนของรายละเอียดของข้อมูลอื่น ที่ไม่ใช่ใบส่งต่ออย่างละเอียด เช่น ประวัติการเข้ารับการรักษาในอดีต ประวัติการใช้ยา สิทธิการรักษา เป็นต้น โดยจะกำหนดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ป่วยและใบส่งต่อเท่านั้น ทั้งนี้เพราะ มาตรฐาน HL7 มีโครงสร้างในการเชื่อมโยงระหว่างระบบงานหลายๆ ระบบ เช่น ระบบการเงิน ระบบบัญชี ระบบยา เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะ

1. มาตรฐาน HL7 version 3.0 เป็นมาตรฐานที่มีความซับซ้อนค่อนข้างยุ่งยาก การนำมาใช้โดยตรงอาจยังไม่มีความพร้อม แต่สามารถพัฒนาเพิ่มเติมการใช้งานในส่วนต่างๆ ของระบบงานอื่นในระบบสาธารณสุขให้มากขึ้น
2. บริการเว็บเซอร์วิสเป็นบริการที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกันได้ดี จึงควรมีการพัฒนาการใช้เว็บเซอร์วิสในระบบสาธารณสุขเพื่อให้ระบบสามารถเชื่อมโยงกันได้ทั้งหมด
3. ระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถพัฒนาต่อ ให้มีการส่งข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่เพียงแต่ข้อความเท่านั้น เช่น คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ภาพเอ็กซเรย์ เป็นต้น
4. การพัฒนาระบบส่งต่อให้มีความครอบคลุมถึงการนัดหมาย การตรวจสอบผู้ป่วย การส่งผู้ป่วยกลับมารักษาต่อ และการติดตามข้อมูลผู้ป่วย สามารถเรียกใช้ข้อมูลผู้ป่วยตามสถานบริการอื่นๆ ได้ตลอดเวลาโดยคำนึง ถึงความลับของข้อมูลด้วย
5. การพัฒนามาตรฐานกลางร่วมกันในระบบสาธารณสุข เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการสื่อสารระหว่างระบบที่แตกต่างกัน
6. การพัฒนาระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน ควรได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ได้ใช้งานง่ายขึ้นและมีความมั่นใจในการตอบสนองของระบบ เช่น ระบบการเตือนด้วยเสียงจากคอมพิวเตอร์เมื่อมีการติดต่อแจ้งส่งต่อเข้ามา การส่งข้อความไปที่โทรศัพท์มือถือของผู้รับผิดชอบงานส่งต่อ ระบบการตอบสนองเมื่อฝั่งรับได้รับข้อมูลการติดต่อแจ้งส่งต่อเรียบร้อยแล้ว เป็นต้น

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- ก้องเกียรติ เกษเพ็ชร์. HospitalOS [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.hospital-os.com/th/modules.php?name=Feature>
- จิรพงศ์ อุทัยศิลป์และคนอื่นๆ. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบส่งต่อในเขตพื้นที่ชายแดน จังหวัดตาก. นนทบุรี : สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2547.
- ชัยพร สุรเดมิย์กุล.HOSxP [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 4 เมษายน 2549. เข้าถึงได้จาก <http://www.hosxp.net/mediawiki/index.php?title=หน้าหลัก>
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2545). เรื่องมาตรฐานการส่งต่อผู้ป่วย. เล่ม 119 ตอนพิเศษ 86ง ราชกิจจานุเบกษา 13 กันยายน 2545 [ออนไลน์].เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2550. เข้าถึงได้จาก <http://www.ams.cmu.ac.th/pub/law/hospital41/PDF/announce/Transfer2545.pdf>
- วิโรจน์ ณ ระนอง และคนอื่นๆ. หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า 2545-2546 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2548.
- สุภา ฉายแสง. “การออกแบบและพัฒนาสารสนเทศผู้ป่วยนอกของสถานพยาบาลรัฐวิสาหกิจ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ. การสาธารณสุขไทย 2544-2547. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์, 2548.
- สุวิทย์ วิบุลผลประเสริฐ. การสาธารณสุขไทย 2548-2550. นนทบุรี : สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, 2550.
- อดิเรก เร่งมานะวงษ์ และคนอื่นๆ. ปัญหาการข้ามขั้นตอนของผู้ใช้บริการสาธารณสุขโรงพยาบาลอุเจียว อำเภอกุเจียว จังหวัดชัยภูมิ. นนทบุรี : สถาบันระบบสาธารณสุข, 2546.

## ภาษาต่างประเทศ

- Berler, A. ,S. Pavlopoulos and D. Koutsouris. Design of an Interoperability Framework in a Regional Healthcare System. Proceedings of the 26<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE EMBS San Francisco, CA, USA, 2004 : September 1-5 [Online]. accessed 17 Sept 2006. Available from <http://ieeexplore.iee.org/Xplore/log in.jsp?url=/iel5/9639/30463/01403874.pdf?Arnumber =1403874>
- Dick, Richard S., Elaine B. Steen, and Don E.Detmer. The Computer-Based Patient Record : An Essential Technology for Health Care [Online]. accessed 18 May 2006. Available from <http://www.nap.edu/catalog/5306.html>
- George, Kim. Metadata in Medicine[Online]. accessed 11 Jan 2007. Available from [http://meld.medbiq.org/primers/metada\\_in\\_medicine\\_kim.htm](http://meld.medbiq.org/primers/metada_in_medicine_kim.htm)
- Gorman, G.E. and Daniel G. Dorner. Metadata applications and management. London : Facet, 2004.
- Health Level,Inc. HL7 Standard [Online]. accessed 18 January 2006. Available from <http://www.hl7.org/Library/standards.cfm>
- Hooda, Jabir,S, Erdogan Dogdu and Raj Sunderraman. Health Level-7 Compliant Clinical Patient Records System : Proceeding of the ACM Symposium on Applied Computing, 2004 : Mar 14-17 [Online]. Available from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=967957>
- Klein,W.Ted. Introduction to HL7 version 3.0 [Online]. accessed 22 January 2006. Available from [www.cas.mcmaster.ca/~yarmanmh/Recommended/V3\\_Intro\\_Jan00.ppt](http://www.cas.mcmaster.ca/~yarmanmh/Recommended/V3_Intro_Jan00.ppt)
- Yun, Jihyun and Ilkon Kim. Message Exchanging Model for Hospital Information System. Proceeding of the APAMI & CJKMI-KOSMI conference 2003 [Online]. Available from [http://155.230.149.102/result/Paper/1-1/%EC%9C%A4%EC%A7%80%ED%98%84\\_%EB%85%BC%EB%AC%B8%EA%B2%8C%EC%9E%AC%203.pdf](http://155.230.149.102/result/Paper/1-1/%EC%9C%A4%EC%A7%80%ED%98%84_%EB%85%BC%EB%AC%B8%EA%B2%8C%EC%9E%AC%203.pdf)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้งาน

## คู่มือการใช้งานแกรมทดสอบบริการเว็บเซอร์วีระบบส่งต่อผู้ป่วย (User's Document)

คู่มือการใช้โปรแกรมระบบส่งต่อ เป็นการทดสอบการส่งข้อมูลเพื่อส่งต่อผู้ป่วย ระหว่างการส่งต่อ และรับส่งต่อผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

### ขั้นตอนการใช้โปรแกรมระบบส่งต่อฝั่งส่งต่อ

1. เข้าสู่ระบบการส่งต่อ โดยผู้ใช้งานทำการกรอกชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 43



home Page Hospital News Referral Center Administrator

## Website Hospital A

Services

### Log in

Please log in

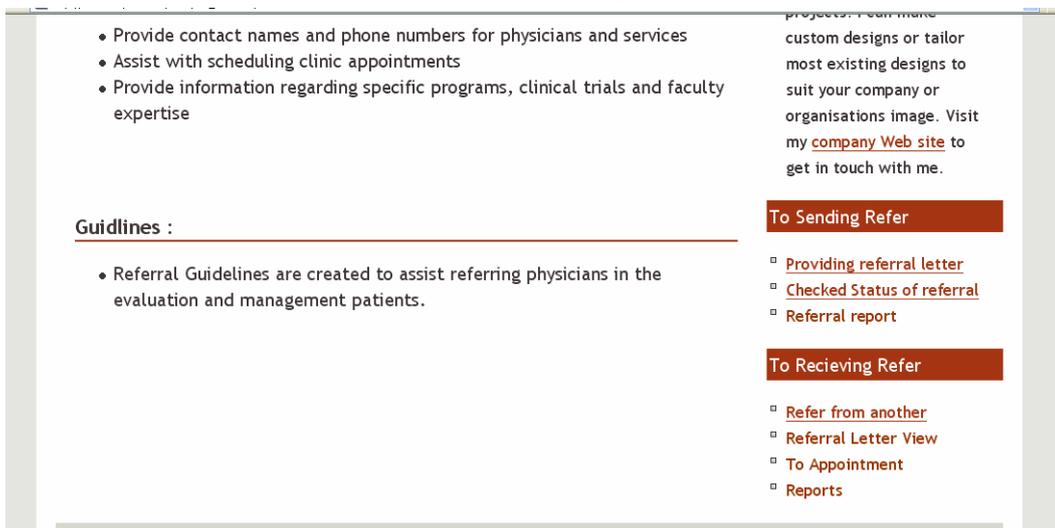
Username

Password

รูปที่ 43 หน้าจอเริ่มต้นของระบบ

## 2. บริการของระบบ

เมื่อเข้าสู่ระบบการส่งต่อแล้ว จะมีเมนูสำหรับใช้งานในระบบดังรูปที่ 44



รูปที่ 44 เมนูการใช้งานระบบส่งต่อ

2.1 เมนูการตรวจสอบความพร้อมของใบส่งต่อ (providing referral letter) ผู้ใช้ทำการเลือก กรอกหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย ดังรูปที่ 45



รูปที่ 45 ค้นหาใบส่งต่อผู้ป่วย

ผลการค้นหาจะแสดงรายการใบส่งต่อของผู้ป่วยทั้งหมด ดังรูปที่ 46 ผู้ใช้เลือกรายการใบส่งต่อที่ต้องการเพื่อแสดงรายละเอียดใบส่งต่อ ดังรูปที่ 47

**Checked Referral Letter**

HN

---

**Lists of Referring :**

เลขที่ส่งต่อ	วัน	เดือน	ปี	โรงพยาบาล	
0001	17-01-2008			Hospital B	<a href="#">view</a>
0450	23-11-2007			Hospital C	<a href="#">view</a>

**To Sending Refer**

- Providing referral letter
- [Checked Status of referral](#)
- Referral report

**To Recieving Refer**

- [Refer from another](#)
- Referral Letter View
- To Appointment
- Reports

Designed by webmaster

รูปที่ 46 รายงานผลการค้นหาใบส่งต่อ



The screenshot shows the 'Website Hospital A' interface. At the top, there are navigation tabs for 'home Page', 'Hospital News', 'Referral Center', and 'Ad'. Below the header, there is a section titled 'Referral to Other Hospital' with a red underline. The form contains the following fields and values:

- refer number: 0001
- HN: 0000001
- patient's name: ศิริภาพรรณ คงถาวร
- Send from hospital: Hospital A
- informer name: (empty text box)

There is a 'refer' button below the informer name field.

รูปที่ 48 การส่งข้อมูลแจ้งขอส่งต่อผู้ป่วย

ขั้นตอนการใช้โปรแกรมระบบส่งต่อฝั่งรับการส่งต่อ

1. เข้าสู่ระบบการส่งต่อ โดยผู้ใช้งานทำการกรอกชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 49

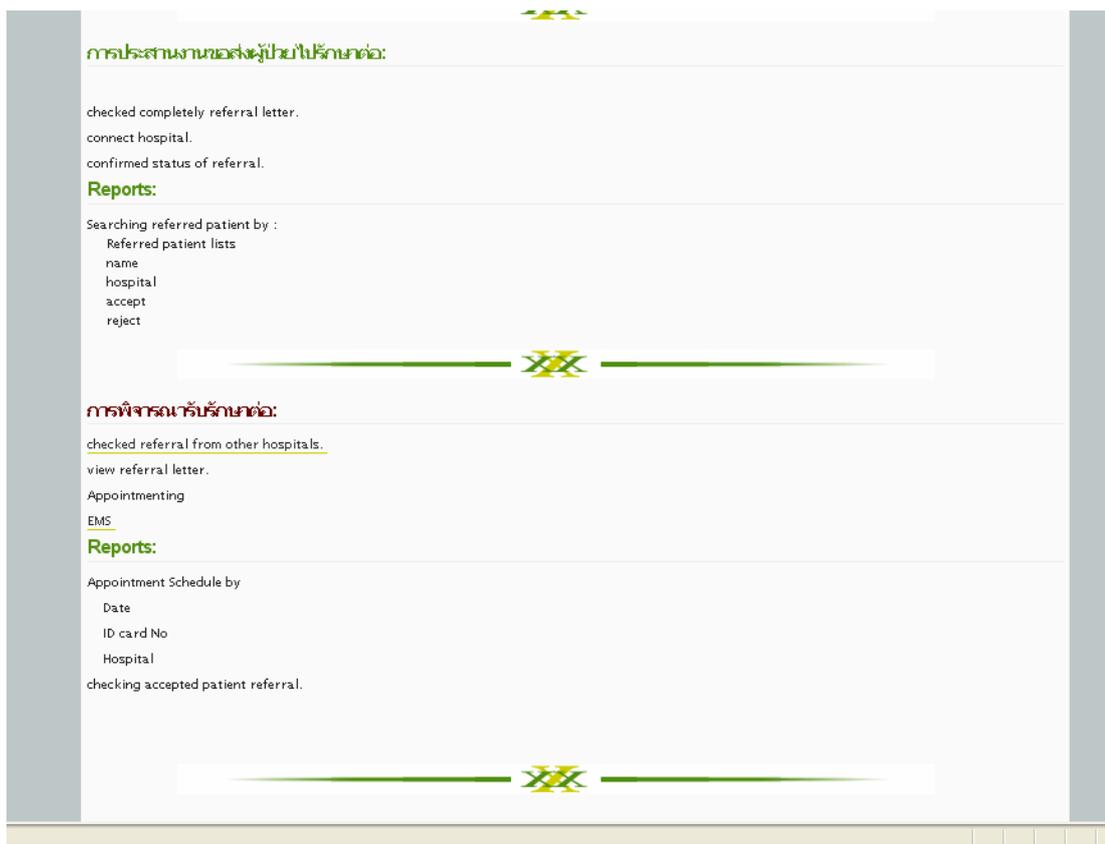
The screenshot shows the 'Hospital B' login page. The header is green with the text 'Hospital B' and navigation links: 'Home', 'Hospital INFO', 'Referral System', 'Contact', and 'About us'. The main content area is titled 'Log in' and contains the following elements:

- A heading 'Please Log in' in red.
- Input fields for 'Username' and 'Password'.
- 'log in' and 'cancel' buttons.
- Text: 'Don't have a user account ?' with a link 'contact admin' below it.

รูปที่ 49 หน้าจอเริ่มต้นของระบบส่งต่อ

## 2. บริการของระบบส่งต่อ

เมื่อเข้าสู่ระบบการส่งต่อแล้ว จะมีเมนูสำหรับใช้งานในระบบดังรูปที่ 50



รูปที่ 50 เมนูการใช้งานระบบส่งต่อ

2.1 เมนูตรวจสอบรายการส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น (checked referral from other hospitals) จะแสดงรายการติดต่อขอส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น ๆ ดังรูปที่ 51 ให้ผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการเพื่อดูรายละเอียดใบส่งต่อ

**Hospital B**

Home Hospital INFO Referral System Contact About us

### Referral from Other Hospital

ลำดับ	เลขที่ส่งต่อ	โรงพยาบาล	วันที่ส่งต่อ	ชื่อผู้ประสานงาน
32	0001	Hospital A	29/3/2551 11:52:48	another <a href="#">select</a>

[Close](#)

รูปที่ 51 รายการแจ้งขอส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น

2.2 เมนูค้นหาใบส่งต่อที่มีการส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่น ดังรูปที่ 52 เมื่อผู้ใช้กดปุ่มค้นหาเพื่อค้นหารายละเอียดใบส่งต่อผ่านบริการเว็บเซอร์วิสจากโรงพยาบาลที่ติดต่อขอส่งผู้ป่วย โดยระบบจะส่งข้อมูลเลขที่ส่งต่อ เพื่อการค้นหาข้อมูล แสดงดังรูปที่ ก. 10 และข้อมูลที่ส่งกลับมา แสดงผลการค้นหารายละเอียดใบส่งต่อ แสดงดังรูปที่ 53

**Hospital B**

Home Hospital INFO Referral System Contact About us

### Search Referral from Other

เลขที่ส่งต่อ

โรงพยาบาลที่ส่งต่อ

[Search](#)

รูปที่ 52 ค้นหาใบส่งต่อของผู้ป่วย



3.1 เมนูค้นหาข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย (patient demographic) ผู้ใช้กรอกข้อมูลหมายเลขประชาชน และเลือกโรงพยาบาลที่ต้องการค้นหา ดังรูปที่ 55 และแสดงผลการค้นหา ดังรูปที่ 56

patient Demographic:

Identification Number

Hospital A Hospital

search

รูปที่ 55 เมนูค้นหาข้อมูลส่วนตัวผู้ป่วย

patient Demographic:

1234567890111 Identification Number

Hospital A Hospital

search

เลขประจำตัวประชาชน 1234567890111

ชื่อผู้ป่วย	ศิริภาพรรณ คงถาวร	เพศ	หญิง	อายุ	29 ปี
วันเกิด	10 เดือน พฤศจิกายน ปี 2522	บ้านเลขที่	122		
เชื้อชาติ	ไทย สัญชาติ ไทย	หมู่ที่	3	ตำบล	สนามจันทร์
ศาสนา	พุทธ	อำเภอ	สนามจันทร์		
อาชีพ	สถาปนิก	จังหวัด	นครปฐม		
สถานภาพสมรส	โสด	เบอร์โทรศัพท์			

รูปที่ 56 ผลการค้นหาข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย

3.2 เมนูค้นหาข้อมูลผลเอ็กซเรย์ของผู้ป่วย (x-ray result) ผู้ใช้กรอกข้อมูลหมายเลขประชาชน และเลือกโรงพยาบาลที่ต้องการค้นหา และแสดงผลการค้นหา ดังรูปที่ 57



**x-ray:**

Identification Number

Hospital

ExamineDate	Item	Result	byDoctor
01/03/25 12:00	chest PA	normal	สมลี สานใจ
01/08/25 04:00	chest PA	infiltration both lung	สมลี สานใจ
03/09/25 09:00	chest PA	improve lung	การเกิด ดวงดี

รูปที่ 57 เมนูค้นหาข้อมูลเอ็กซเรย์ และผลการค้นหา

ภาคผนวก ข. แบบสอบถามความคิดเห็น

**แบบสอบถามเพื่อการค้นคว้าอิสระ**  
**เรื่อง ความคิดเห็นของผู้ใช้บริการต่อระบบการส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์**

.....

**คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม**

1. แบบสอบถามนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ
 

ตอนที่ 1	ข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 3 ข้อ
ตอนที่ 2	ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 ข้อ
ตอนที่ 3	คำถามปลายเปิด เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้บริการระบบส่งต่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ข้อ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูงด้วย

นางอโณทัย จันแก้ว  
 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาคผนวก ค. แบบฟอร์มใบส่งต่อของกระทรวงสาธารณสุข

HN.....

## แบบสำหรับส่งผู้ป่วยไปรับการตรวจหรือรักษาต่อ

เลขที่ ...../..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

จาก ..... (โทรศัพท์ xxxxxxx)

ถึง .....

พร้อมหนังสือนี้ ขอส่งผู้ป่วยชื่อ.....เพศ.....อายุ..... ปี  
อยู่บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน .....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

สถานที่ใกล้เคียง.....

 รับไว้รักษาต่อ       ตรวจชันสูตร       คุมไว้สังเกต       ขอทราบผล

มาเพื่อดำเนินการตามประสงค์นั้น ขอส่งรายละเอียดมาเพื่อทราบ ดังนี้

๑. ประวัติการป่วยในอดีตและประวัติครอบครัว.....

๒. ประวัติการป่วยปัจจุบัน.....

๓. ผลการตรวจชันสูตรทางห้องทดลองที่สำคัญ.....

๔. การวินิจฉัยโรคขั้นต้น.....

๕. การรักษาที่ได้ให้ไว้แล้ว.....

๖. สาเหตุที่ส่ง.....

๗. รายละเอียด .....

ถ้าเป็นโรคติดต่อ       แจกความไว้แล้ว       ยังไม่ได้แจ้ง

กรุณาแจ้งผลการติดตามและส่งกลับไปยัง

หัวหน้าฝ่ายเวชกรรมสังคม

โรงพยาบาล.....

จังหวัด.....

ลงชื่อ .....

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

**ภาคผนวก ง.**

**ฐานข้อมูลโปรแกรม HOSxP และ HospitalOS**

## ฐานข้อมูลโปรแกรมโรงพยาบาล HOSxP และ hospitalOS

### 1. ฐานข้อมูลโปรแกรม HOSxP

ในระบบส่งต่อมีการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลที่เป็นตาราง ดังนี้

ตารางที่ 25 ข้อมูลผู้ป่วย (patient)

ชื่อตาราง : patient			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้มารับบริการเป็นผู้ป่วย			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
hn	varchar	7	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย
pname	varchar	15	คำนำหน้าชื่อผู้ป่วย
fname	varchar	30	ชื่อของผู้ป่วย
lname	varchar	30	นามสกุลของผู้ป่วย
occupation	char	3	รหัสอาชีพของผู้ป่วย
citizenship	char	3	รหัสสัญชาติของผู้ป่วย
birthday	date	10	วัน เดือน ปีเกิดของผู้ป่วย
addpart	varchar	50	บ้านเลขที่อยู่ของผู้ป่วย
moopart	char	3	หมู่ที่อยู่ของผู้ป่วย
tmbpart	char	2	รหัสตำบลที่อยู่ของผู้ป่วย
amppart	char	2	รหัสอำเภอที่อยู่ของผู้ป่วย
chwpart	char	2	รหัสจังหวัดที่อยู่ของผู้ป่วย
hometel	varchar	50	หมายเลขโทรศัพท์บ้านของผู้ป่วย
worktel	varchar	50	หมายเลขโทรศัพท์ที่ทำงานของผู้ป่วย
marrystatus	char	50	รหัสสถานภาพการสมรสของผู้ป่วย
nationality	char	50	รหัสเชื้อชาติของผู้ป่วย
religion	char	2	รหัสศาสนาที่ผู้ป่วยนับถือ
sex	char	2	รหัสเพศของผู้ป่วย
occupation	char	3	รหัสอาชีพของผู้ป่วย
cid	varchar	13	หมายเลขประจำตัวประชาชนของผู้ป่วย
educate	char	1	รหัสการศึกษาของผู้ป่วย

ตารางที่ 26 ข้อมูลโรงพยาบาล (hospcode)

ชื่อตาราง : hospcode			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
hospcode	varchar	5	รหัสโรงพยาบาล
name	varchar	100	ชื่อโรงพยาบาล
amppart	varchar	2	อำเภอที่ตั้งของโรงพยาบาล
tmbpart	varchar	2	ตำบลที่ตั้งของโรงพยาบาล
chwpart	varchar	2	จังหวัดที่ตั้งของโรงพยาบาล

ตารางที่ 27 ข้อมูลแพทย์ (doctor)

ชื่อตาราง : doctor			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลของแพทย์			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
Code	varchar	4	รหัสประจำตัวของแพทย์
Name	varchar	150	ชื่อของแพทย์
Licenseno	varchar	50	เลขที่ใบประกอบโรคศิลป์

ตารางที่ 28 ข้อมูลใบส่งต่อ (referout)

ชื่อตาราง : referout			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลรายละเอียดในใบส่งต่อที่สรุปข้อมูลโดยแพทย์สำหรับส่งข้อมูลผู้ป่วยเพื่อรักษาต่อโรงพยาบาลอื่น			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
vn	varchar	13	รหัสข้อมูลผู้ป่วย
refer_date	date		วันที่ส่งต่อ
hospcode	varchar	5	โรงพยาบาลที่ส่งไปรักษาต่อ
refer_type	tinyint	4	ประเภทการส่งต่อ
refer_cause	tinyint	4	สาเหตุที่ส่งต่อ
refer_number	varchar	10	เลขที่ใบส่งต่อ
doctor	varchar	6	แพทย์ผู้ส่งต่อ
clinic	char	3	คลินิกที่ส่งต่อ
refer_time	time		เวลาที่ส่งต่อ
pttype	varchar	9	สิทธิการรักษาของผู้ป่วย
pre_diagnosis	char	2	การวินิจฉัยโรคขั้นต้น
lab_text	varchar	255	ผลการตรวจชั้นสูตรทางห้องทดลองที่สำคัญ
treatment_text	varchar	255	การรักษาที่ได้ให้ไว้แล้ว
other_text	varchar	255	รายละเอียดอื่นๆ

## 2. ฐานข้อมูลโปรแกรม hospitalOS

ในระบบส่งต่อมีการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลที่เป็นตาราง ดังนี้

ตารางที่ 29 ข้อมูลผู้ป่วย (t\_patient)

ชื่อตาราง : t_patient			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้มารับบริการเป็นผู้ป่วย			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
t_patient_id	varchar	255	รหัสข้อมูลผู้ป่วย
patient_hn	varchar	255	หมายเลข HN ของผู้ป่วย
f_patient_prefix_id	varchar	255	รหัสคำนำหน้า
patient_firstname	varchar	255	ชื่อผู้ป่วย
patient_lastname	varchar	255	นามสกุลผู้ป่วย
f_sex_id	varchar	255	รหัสเพศ
patient_birthday	varchar	255	วันเกิดของผู้ป่วย
patient_house	varchar	255	เลขที่บ้านของผู้ป่วย
patient_road	varchar	255	ถนน
patient_moo	varchar	255	หมู่บ้าน
patient_tambon	varchar	255	ตำบล
patient_amphur	varchar	255	อำเภอ
patient_changwat	varchar	255	จังหวัด
f_patient_marriage_status_id	varchar	255	รหัสสถานะภาพการสมรส
f_patient_occupation_id	varchar	255	รหัสอาชีพ
f_patient_race_id	varchar	255	รหัสเชื้อชาติ
f_patient_nation_id	varchar	255	รหัสสัญชาติ
f_patient_religion_id	varchar	255	รหัสศาสนา
f_patient_education_type_id	varchar	255	รหัสการศึกษา
patient_pid	varchar	255	หมายเลขบัตรประชาชนของผู้ป่วย
patient_phone_number	varchar	255	เบอร์โทรศัพท์ของผู้ป่วย

ตารางที่ 30 ข้อมูลใบส่งต่อ (t\_visit\_refer\_in\_out)

ชื่อตาราง : t_visit_refer_in_out			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลรายละเอียดในใบส่งต่อที่สรุปข้อมูลโดยแพทย์สำหรับส่งข้อมูลผู้ป่วยเพื่อรักษาต่อโรงพยาบาลอื่น			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
t_visit_refer_in_out_id	Varchar	255	รหัสข้อมูลการ refer ของผู้ป่วย
visit_refer_in_out_number	varchar	255	เลขที่การ refer
visit_refer_in_out_t_patient_id	varchar	255	ข้อมูลผู้ป่วย
f_visit_refer_type_id	varchar	255	ชนิดของการ refer
visit_refer_in_out_near_refer_hospital	varchar	255	สถานพยาบาลที่ refer ที่อยู่ใกล้เคียง
visit_refer_in_out_refer_hospital	varchar	255	สถานพยาบาลที่ refer
visit_refer_in_out_treatment	varchar	255	รับ/ส่งเพื่อรักษาต่อหรือไม่
visit_refer_in_out_lab	varchar	255	รับ/ส่ง เพื่อตรวจชั้นสูตร
visit_refer_in_out_observe	varchar	255	รับ/ส่ง เพื่อคุมไว้สังเกตการณ์
visit_refer_in_out_result_request	varchar	255	รับ/ส่ง เพื่อขอทราบผล
visit_refer_in_out_family_symptom	varchar	255	ประวัติในอดีต
visit_refer_in_out_current_symptom	varchar	255	ประวัติปัจจุบัน
visit_refer_in_out_summary_investigation	varchar	255	ผลการชั้นสูตร lab
visit_refer_in_out_summary_diagnosis	varchar	255	วินิจฉัยโรคขั้นต้น
visit_refer_in_out_summary_treatment	varchar	255	การรักษาที่ได้
visit_refer_in_out_cause	varchar	255	สาเหตุที่ส่ง refer
visit_refer_in_out_notice	varchar	255	รายละเอียดอื่นๆ
visit_refer_in_out_infection_inform	varchar	255	แจ้งความเป็นโรคติดต่อหรือยัง
record_date_time	varchar	255	วันที่บันทึกการทำ refer

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
visit_refer_in_out_staff_doctor_refer	varchar	255	รหัสแพทย์ผู้ส่ง refer
visit_refer_in_out_staff_refer	varchar	255	ผู้บันทึกการทำ refer
visit_refer_in_out_diagnosis_final	varchar	255	การวินิจฉัยครั้งสุดท้าย
visit_refer_in_out_result_date	varchar	255	วันที่ส่งผลการ refer กลับ
visit_refer_in_out_staff_doctor_report	varchar	255	รหัสแพทย์ผู้ตรวจผล lab
visit_refer_in_out_lab_result	varchar	255	ผล lab ที่ได้
visit_refer_in_out_treatment_result	varchar	255	การรักษาที่ให้
visit_refer_in_out_treatment_continue	varchar	255	สิ่งที่ขอให้ดำเนินการต่อ
visit_refer_in_out_staff_report	varchar	255	ผู้บันทึกผลการ refer
visit_refer_in_out_vn	varchar	255	เลข vn
visit_refer_in_out_hn	varchar	255	เลข hn

ตารางที่ 31 ข้อมูลโรงพยาบาล (b\_visit\_office)

ชื่อตาราง : b_visit_office			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
b_visit_office_id	varchar	255	รหัสสถานพยาบาล
visit_office_name	varchar	255	ชื่อเต็มของสถานพยาบาล
visit_office_name1	varchar	255	ชื่อสถานพยาบาล
visit_office_name2	varchar	255	ชื่อสังกัด
visit_office_changwat	varchar	255	จังหวัด เป็นรหัสจังหวัด 2 หลัก
visit_office_amphur	varchar	255	อำเภอ เป็นรหัสอำเภอ 2 หลัก
visit_office_tambon	varchar	255	ตำบล เป็นรหัสตำบล 2 หลัก
visit_office_moo	varchar	255	หมู่บ้าน เป็นรหัสหมู่บ้าน 2 หลัก

ตารางที่ 32 ข้อมูลแพทย์ (b\_employee)

ชื่อตาราง : b_employee			
รายละเอียดตาราง ; เก็บข้อมูลของแพทย์			
ฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
b_employee_id	varchar	255	รหัสผู้ใช้งาน
employee_firstname	varchar	255	ชื่อของผู้ใช้
employee_lastname	varchar	255	นามสกุลของผู้ใช้
employee_number	varchar	255	หมายเลขใบประกอบวิชาชีพ

