

การพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ ในระบบส่งต่อผู้ป่วย

DEVELOPMENT OF MEDICAL INFORMATION AND DATA EXCHANGE IN REFERRAL SYSTEM

ธีรินทร์ เกตุวิจิตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : kteerin@hotmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : surasak.mu@spu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วย ผ่านเว็บเซอร์วิส เจสัน เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างระบบสารสนเทศโรงพยาบาล โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยไปรักษาต่อจะสามารถดึงข้อมูลประวัติการรักษาและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่จำเป็น เพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยและการรักษาเพิ่มเติมได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องรอกเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ส่งไปพร้อมกับผู้ป่วย ที่อาจเกิดความยุ่งยากหรือสูญหาย กลุ่มเป้าหมายคือสถานพยาบาลที่สังกัดกระทรวงสาธารณสุข พื้นที่ภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ วิธีการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์ระบบการส่งต่อข้อมูลในปัจจุบัน วิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบการทำงาน พัฒนาระบบการส่งต่อและทดสอบระบบ ผลการวิจัยพบว่า ระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วยที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวมีผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.045 และผลการประเมินจากผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.075 ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเชิงคุณภาพในระดับดีมาก

คำสำคัญ : การจัดการ, ระบบส่งต่อ, โรงพยาบาล, การแลกเปลี่ยนข้อมูล

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the creation of medical information and data exchange in the patient referral system through JSON web service system in order to exchange domical information between the hospitals. The transferred hospital would be able to retrieve medical data and treatment results directly from the laboratory to diagnose and provide treatment rapidly to prevent difficulty and loss without waiting for the data coming with the patients. The target groups were the hospitals under the Ministry of Public Health in 8 provinces in the Upper Northern Region. The study employed action research divided into 4 steps: studying the structure and analyzing the data referral system used at the present time; analyzing the system and designing the working system, developing the referral system, and testing the created system. The study showed that the developed medical referral

system as evaluated by the experts had the mean of 4.98 and the standard deviation of 0.045. Also, results of evaluation by general users showed the mean of 4.96 and the standard deviation of 0.075. Thus, evaluation results indicated that the developed system had efficiency in terms of the quality at the high level.

KEYWORD : Management, Referral system, Hospital, Data Exchange

บทนำ

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานภายในองค์กรเป็นอย่างมาก แต่องค์กรได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในงานและพัฒนาระบบสารสนเทศให้มีศักยภาพสูงขึ้นเพื่อขยายขอบเขตจากการรวบรวมข้อมูลภายในองค์กรไปสู่การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกทั้งในประเทศและระดับนานาชาติ (Hussain, and Afzal, Farooq. A, 2009) และมีการวางแผนการใช้มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามกรอบแนวทางการเชื่อมโยงรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (Thailand e-Government Interoperability Framework) (दारารวรรณ ทวีศักดิ์บรรกุล, 2013)

นโยบายการบริการสาธารณสุขในประเทศไทยได้กำหนดให้มีมาตรฐานการรักษาประชาชนได้รับบริการสุขภาพด้วยความเสมอภาคและทั่วถึง มีระบบส่งต่อผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพเริ่มตั้งแต่การรับรักษาผู้ป่วยเบื้องต้นในสถานพยาบาลต้นทางและเมื่อพบว่าภาวะเจ็บป่วยดังกล่าวมีความรุนแรงและซับซ้อนจำเป็นต้องส่งผู้ป่วยไปรักษาในสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าจะต้องมีการประสานงานส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย และมีการดูแลระหว่างนำส่งอย่างถูกต้อง จากการดำเนินงานที่ผ่านมา พบปัญหา และอุปสรรคในการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาล คือ การส่งผู้ป่วยโดยไม่ได้ประสานงานล่วงหน้า ข้อมูลเอกสารใบส่งต่อไม่ชัดเจน การส่งต่อผู้ป่วยโดยไม่จำเป็นซึ่งทำให้เกิดความแออัดในสถานพยาบาลปลายทาง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และที่สำคัญ คือ สถานพยาบาลปลายทางไม่ได้เตรียมความพร้อมล่วงหน้าในการรับผู้ป่วย ผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งต่อผู้ป่วย ขาดการเตรียมความพร้อมของทีมบุคลากรและอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่จำเป็นระหว่างรอรับผู้ป่วยทำให้ผู้ป่วย

บางรายอาจเสียชีวิตระหว่างการส่งต่อ เกิดความพิการหรือทุพพลภาพจากการรักษาที่ล่าช้าหรือได้รับการรักษาที่ไม่ต่อเนื่อง จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบการส่งต่อผู้ป่วยโดยผ่านเว็บเซอวิสขึ้น เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาระบบการส่งต่อผู้ป่วยจากระบบเดิม ให้มีการส่งข้อมูลผู้ป่วยที่รวดเร็วในการวินิจฉัย/การรักษา การประเมินความรุนแรงของผู้ป่วย การคำนวณระยะเวลาที่ผู้ป่วยจะถึงสถานพยาบาลปลายทาง สามารถบริหารจัดการทีมไว้ล่วงหน้าในการเตรียมความพร้อมทั้งด้านเครื่องมือ ทีมบุคลากรสถานที่ เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นไปอย่างต่อเนื่อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อ ที่มีสารสนเทศแตกต่าง และให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน
2. ประเมินผลการใช้ระบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อ พิจารณาด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล และความพึงพอใจของบุคลากรด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยในฐานะผู้พัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วย ผ่านเว็บเซอวิส เจสัน เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อในสถานพยาบาลที่สังกัดกระทรวงสาธารณสุข พื้นที่ภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

รพศ. หมายถึง โรงพยาบาลศูนย์ หรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ บริการรักษาโรค โดยแพทย์เฉพาะทาง มีเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์พร้อม และมีแพทย์เฉพาะทางครบทุกสาขา

รพท. หมายถึง โรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลประจำจังหวัด ซึ่งมีศักยภาพมากพอสมควรบริการรักษาโรคทั่วไปถึงระดับผู้ป่วยในและทุกจังหวัด

รพช. หมายถึง โรงพยาบาลชุมชน หรือโรงพยาบาลระดับอำเภอ บริการส่งเสริม ป้องกัน พื้นฟูเบื้องต้น ถึงระดับผู้ป่วยนอก

รพ.สต. หมายถึง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ยกฐานะจากสถานีอนามัย

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสมมติฐานของการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบการส่งต่อผู้ป่วยโดยผ่านเว็บเซอริวิส พบว่า (Warren, 2014) ศึกษาแนวทางปฏิบัติสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินทั้งภายในโรงพยาบาลและระหว่างโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลควรวางแผนรูปแบบสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินทั้งในโรงพยาบาล และระหว่างโรงพยาบาล ให้ครอบคลุมเรื่องของการอำนวยความสะดวกและการสื่อสารก่อนการส่งต่อ บุคลากร เครื่องมืออุปกรณ์ การดูแลรักษาระหว่างการส่งต่อ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการวางแผนการส่งต่อควรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

Toman & Ferguson (2004) ศึกษาการสื่อสารและการประสานงานอย่างง่ายในการส่งต่อผู้ป่วยภาวะวิกฤต ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่ทำให้การติดต่อสื่อสารและการประสานงานในการส่งต่อผู้ป่วยประสบผลสำเร็จคือ ผู้ให้บริการมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ที่จะสร้างความปลอดภัย ความเชื่อมั่น และระบบการส่งต่อที่มีประสิทธิภาพโดยยึดการดูแลผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง

Dunn, Gwinnutt & Gray (2007) ศึกษาการดูแลผู้ป่วยภาวะวิกฤตในแผนกฉุกเฉิน: การส่งต่อผู้ป่วย ผลการศึกษาพบว่า สิ่งจำเป็นในกระบวนการส่งต่อผู้ป่วย ได้แก่ มาตรฐานการส่งต่อ การป้องกันความเสี่ยงระหว่างการส่งต่อผู้ป่วย ความเหมาะสมของบุคลากรในการส่งต่อผู้ป่วย เครื่องมืออุปกรณ์ และการติดต่อสื่อสาร

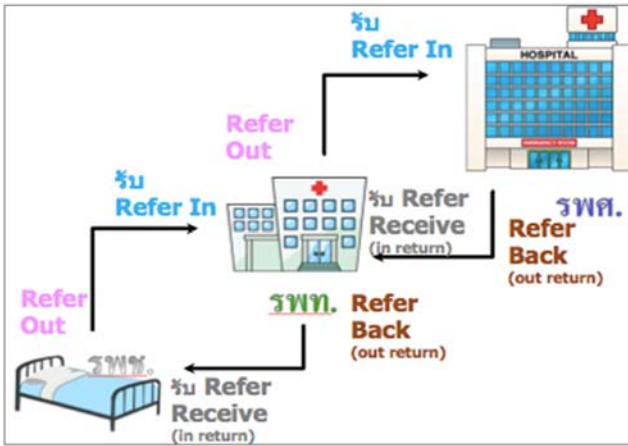
Dogac & Laleci (2008) พัฒนาสถาปัตยกรรมการบูรณาการสารสนเทศแบบสื่อความหมาย peer-to-peer (P2P) ซึ่งในแต่ละสถานบริการทางด้านสาธารณสุขมีระบบที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประวัติการมารักษาบริการทางการแพทย์ด้วยมาตรฐานที่แตกต่างกันไป ได้แก่ HL7, CEN, TC251, GEHR เป็นต้น จึงทำให้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสถานพยาบาลนั้น ไม่สามารถดำเนินการได้โดยอัตโนมัติ และผู้วิจัยได้พัฒนาระบบที่อาศัยเว็บเซอริวิสเป็นเครื่องมือช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและการสืบค้นข้อมูล

Rigby & Budgen (2010) นำเสนอระบบตัวแทน (Information broker system) เพื่อให้บริการระบบแฟ้มประวัติการรักษาอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอริวิสแบบสื่อความหมาย และบูรณาการข้อมูลประวัติผู้ป่วย เพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรค โดยไม่ขึ้นต่อแหล่งข้อมูลซึ่งต่างแหล่งที่มา

นลินี ศรีบุญเรือง (2553) สร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอริวิส โดยใช้ HL7 V.3 ซึ่ง HL7 เป็นโปรโตคอลมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ ในการจัดรูปแบบการส่งข้อมูล เพื่อให้โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยไปรักษาต่อ สามารถค้นหาข้อมูลได้ทันที ไม่จำเป็นต้องมีเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ส่งไปพร้อมกับผู้ป่วยให้เกิดความยุ่งยาก ข้อมูลไม่สูญหาย สามารถเรียกดูซ้ำได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมพบว่า จากแนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าในการจัดการด้านการส่งต่อผู้ป่วยนั้นมีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้องและส่งผลถึงความพึงพอใจ คุณทซ์และไวริช กล่าวว่าการจัดการเป็นผู้กระตุ้นบุคลากรหรือผู้ได้บังคับบัญชาให้ปฏิบัติงานโดยมีการประยุกต์ใช้ปัจจัยภายในของมนุษย์ เช่น ความต้องการ ความปรารถนา ความประสงค์ และความคาดหวังมาเป็นแรงจูงใจ ซึ่งแรงจูงใจที่ได้รับจะเป็นแรงขับเคลื่อนให้บุคคลมีความพยายามที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมตอบสนองความต้องการที่นำไปสู่เป้าหมายของงานและองค์การ

การส่งต่อผู้ป่วยเป็นการส่งผู้ป่วยจากหน่วยบริการสาธารณสุขแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งที่เหมาะสมกว่า โดยมีการนำส่งทั้งข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของผู้ป่วยและการดูแลรักษาที่ได้ให้แล้วระหว่าง หน่วยบริการเพื่อรักษาพยาบาลตามปัญหาของผู้ป่วย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนาระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วยโดยผ่านเว็บเซอร์วิส เจสัน เพื่อการส่งข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างระบบสารสนเทศโรงพยาบาล กำหนดรูปแบบการส่งและรับข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยและการรักษาได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยมีการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์ระบบการส่งต่อข้อมูลในปัจจุบัน การศึกษาโครงสร้างและระบบงานเป็นการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งมีระบบงานที่เกี่ยวข้องประวัติการรักษา เช่น ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ และระบบงานทางรังสีวิทยา เป็นต้น

2. วิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบการทำงาน ระบบการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิส JSON เมื่อมีการส่งต่อผู้ป่วยจากระบบข้อมูลจากระบบโรงพยาบาลที่ต้องการส่งต่อจะถูกส่งในรูปแบบของไฟล์รูปแบบ JSON ข้อมูลที่จะถูกส่งต่อ ประวัติการรักษาระบบงานเวชระเบียน (Patient Information) ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information) และระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยา (Radiology Information) (Kumar et al., 2006)

3. พัฒนาระบบการส่งต่อ การพัฒนาระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การออกแบบโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบได้มีการเตรียมข้อมูลเป็น 5 ส่วนคือข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ผลการตรวจวินิจฉัยโรคโดยแพทย์ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและผลการตรวจทางรังสีวิทยา โดยมีการสร้าง View แต่ละ HIS ของโรงพยาบาล ซึ่ง View คือ การดำเนินการกับความสัมพันธ์หนึ่งหรือหลายๆ ความสัมพันธ์ เพื่อสร้างเป็นความสัมพันธ์หรือตารางใหม่ และมาตรฐานโครงสร้างข้อมูล (Structure data standard) มุ่งเน้นที่การทำให้อินเตอร์เฟซข้อมูลที่ถูกรวบรวมด้วยรูปแบบหรือโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ระหว่างระบบสองระบบที่มีโปรแกรมใช้ต่างกันให้แลกเปลี่ยนหรือใช้ข้อมูลร่วมกันได้ดังตัวอย่างด้านล่าง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลตารางใหม่

LAB		
ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
hn	เลขที่ผู้ป่วย	0248000
reqno	เลขที่ Request	L54-35641
labname	ชื่อการตรวจ	H01A:Hb
resdate	วันที่ออกผล	27/6/2554 9:39:20
resvalue	ผลการตรวจ	12.7
norvalue	ผลปกติ	10 - 15

3.2 การออกแบบโครงสร้าง ที่ใช้ในระบบการออกแบบการส่งเอ็กซ์เอ็มแอลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน คือ มีการกำหนด Data Type และ Schema ตามหลักการส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON ที่อยู่ในรูปแบบดังตัวอย่างด้านล่าง

```
ReceiveReferHistory("user", "pass", "date", "hcode")
```

```
• strJson = '{"HOSPCODE":"10672",
  "REFERID":"1001157001",
  "REFERID_PROVINCE":" 1001157001 ",
  "PID":"0056323",
  "SEQ":"561226104300",
  "AN":"34234234",
  "REFERID_ORGIN....}';
```

3.3 สร้าง JSON (JavaScript Object Notation) คือ รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีขนาดเล็ก สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และสามารถถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องได้ง่าย มันถูกกำหนดภายใต้ภาษา JavaScript (Hummel, 2009) เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ ส่งการร้องขอข้อมูล (Request Message) และการตอบกลับการร้องขอข้อมูล (Response Message) กลับไปแสดงข้อมูลยังระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย

3.4 สร้างระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย ทำการสร้างระบบการส่งต่อ โดยทำการพัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชันโดยภาษาที่ใช้พัฒนา คือ C# ในการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับติดต่อฐานข้อมูล เพื่อเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ข้อมูลผลการวินิจฉัยโดยแพทย์ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา ซึ่งจะมีหน้าจอแสดงข้อมูลและส่วนประกอบภายในหน้าจอแสดงข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้

4. ทดสอบระบบ มีขั้นตอนหลักแบ่งเป็นสองส่วน คือ ดังนี้

4.1 การทดสอบการทำงานโดยผู้พัฒนาระบบ ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลไฟล์ JSON

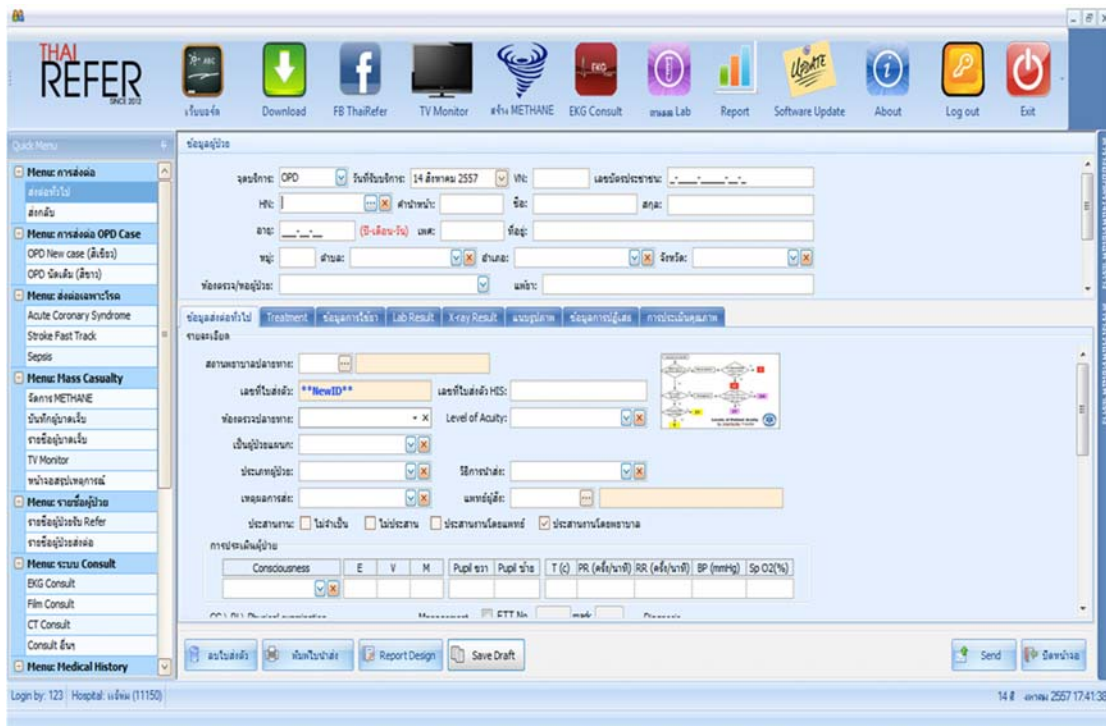
การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรูปแบบ JSON และทดสอบการรับข้อมูล จากภายนอกเข้ามาในระบบต้องถูกต้องตามรูปแบบ JSON

4.2 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ระบบที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพนั้นจะเป็นระบบที่จำลองขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ก่อนหน้าที่ทำการทดสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญคือผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้ทดสอบการทำงานและตอบแบบประเมินผลการทดสอบ มี 4 ส่วน คือ ประเมินด้าน Functional Requirements Test ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้งาน (Usability Test) ด้านหน้าที่และระบบการทำงานตามความต้องการ (Functional Test) และด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาาระบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วย ได้พัฒนาระบบขึ้น โดยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบแอปพลิเคชัน ซึ่งมีตัวอย่างหน้าจอการทำงานดังภาพที่ 2 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย

สามารถระบุข้อมูลที่ทราบ คือ เลขที่ประจำตัวผู้ป่วย (HN.) ชื่อ หรือนามสกุลได้ เมื่อทำการค้นหาจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย วันที่เข้ารับการรักษาเพื่อสามารถเลือกเข้าไปตรวจสอบข้อมูลอื่นๆ เช่นผลการตรวจร่างกาย ผลการวินิจฉัยแพทย์ เป็นต้นได้

2. ผลการทดสอบระบบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1 ผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ ผลการทดสอบ โดยผู้พัฒนาระบบได้ทดสอบดึงข้อมูลของผู้ป่วย ซึ่งผลการทำงาน จะมีการติดต่อระหว่างผู้ร้องขอข้อมูล เพื่อเรียก Service ที่ผู้ใช้งาน ร้องขอบริการ และส่งต่อข้อมูล โดยจะมีการระบุเงื่อนไข ข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการค้นหา คือ เลขที่ ประจำตัวผู้ป่วย ชื่อ และนามสกุล ตัวอย่างผลการทดสอบเรียก ข้อมูลผลการตรวจร่างกายโดยจะมีการเรียกใช้ ซึ่งจะมีข้อมูล หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยส่งไปเพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลในฐาน ข้อมูลกลาง

ข้อมูลผลการตรวจร่างกายของผู้ป่วยซึ่งประกอบด้วย นำหนัก ส่วนสูง BMI เป็นต้นจะถูกส่งกลับมาแสดงที่ระบบส่ง ข้อมูลอย่างถูกต้อง เพื่อให้ผู้ใช้งานดูข้อมูลและนำไปใช้ในการตรวจรักษาต่อไปได้ ดังภาพที่ 3

ผลการทดสอบพบว่าการร้องขอข้อมูลจากผู้ร้องขอ จะทำงานต่อเนื่องกันและมีการแสดงผลข้อมูลได้ปกติ

2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดย ผู้เชี่ยวชาญ หลังจากได้ทำการพัฒนาระบบแล้ว เพื่อประเมินหา ประสิทธิภาพการทำงานของ การแลกเปลี่ยนสารสนเทศทาง การแพทย์ในระบบส่งต่อ ให้สามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จึงได้จัดทำแบบประเมินหา ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อ โดยการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) ทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ ด้วยการ ใช้ วิธีทดสอบแบบ Black Box Testing โดยการป้อนข้อมูลที่ถูกต้อง การป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด และการไม่ป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด และการไม่ป้อนข้อมูล

2) ทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องการส่งข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส เป็นอย่างดี

3) ทดสอบโดยผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งเป็นพยาบาล ผู้ที่มีความรู้ความสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี

Lab Name	Result Value	Normal Value	Result DateTime
M01B:No of Epithelial cells	30-50 cells/LF		30/07/2554 10:03:00
M01:Gram s stain			30/07/2554 10:02:56
M01A:No of WBC	50-100 cells/LF		30/07/2554 10:02:56
M02:AFB stain Fuที่ 1	Negative		30/07/2554 10:02:53
Request No.: 04540731010			
Lab Room: โกลด์โรน			
Request No.: 02540730278			
H0103:Tear drop	Few		30/07/2554 04:46:00
H01A:Hb	9.7		30/07/2554 04:46:00
H01B:Hct	31.8		30/07/2554 04:46:00
H01C:WBC Count	10.4		30/07/2554 04:46:00
H01D:PMN	72		30/07/2554 04:46:00
H01E:LYMPH	22		30/07/2554 04:46:00
H01F:Mono	5		30/07/2554 04:46:00

ภาพที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจร่างกายของผู้ป่วย

โดยแบ่งการประเมินระบบตามลักษณะการทดสอบระบบออกเป็น 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1) ด้าน Functional Requirements Test เป็นการประเมินความถูกต้อง และประสิทธิภาพที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

2) ด้าน Functional Test เป็นการประเมินความถูกต้องประสิทธิภาพ ด้านความสามารถในการทำงาน

3) ด้าน Usability Test เป็นการประเมินความสามารถของระบบที่ง่ายต่อการใช้งาน

4) ด้าน Security Test เป็นการประเมินประสิทธิภาพความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อ

ตารางที่ 2 ระดับเกณฑ์การให้คะแนน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	ประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ดี	3.51-4.50	ประสิทธิภาพในระดับดี
ปานกลาง	2.51-3.50	ประสิทธิภาพในระดับดีปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	ประสิทธิภาพในระดับดีน้อย
น้อยมาก	0-1.50	ประสิทธิภาพในระดับน้อยมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การประเมินผลประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องการส่งข้อมูลผ่านเว็บเซอวิส เป็นอย่างดี โดยผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้งานระบบจริงและประเมินประสิทธิภาพตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้จัดทำ และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 85 ท่านซึ่งเป็นพยาบาลผู้ที่มีความรู้ความสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ ให้แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยผลการประเมินสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินด้าน Functional Test (Requirements) จากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 แสดงให้เห็นว่า

การแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อมีความถูกต้อง และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการประเมินด้าน Functional Test จากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 แสดงให้เห็นว่า การแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อ มีเมนูครอบคลุมการทำงานตามหน้าที่ที่มีอยู่ในระบบ สามารถตอบสนองในการทำงานได้ในระดับดีมาก

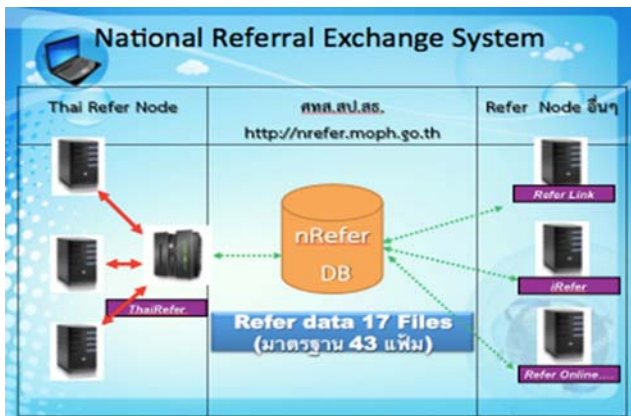
3. ผลการประเมินด้าน Usability Test จากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 และผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 แสดงให้เห็นว่าการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อมีความสามารถและสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการประเมินด้าน Security Test จากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 แสดงให้เห็นว่าการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อมีความมั่นคงปลอดภัยสูงอยู่ในระดับดีมาก

ผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของระบบแต่ละด้าน ได้นำเอาผลการประเมินเชิงคุณภาพในแต่ละด้าน ทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป มาผ่านระเบียบวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.045 และผลการประเมินจากผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.075 ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเชิงคุณภาพในระดับดีมากสามารถนำไปใช้งานได้ และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (CORHIO, 2009) ประสิทธิภาพสารสนเทศที่ดีต้องมีประสิทธิภาพ คำว่าประสิทธิภาพ ความจริงสามารถวัดได้หลายแนวทางด้วยกันสารสนเทศที่น่าเสนอได้อย่างเที่ยงตรง และรวดเร็วมาก อีกทั้งยังใช้ทรัพยากรน้อยด้วย ก็จัดได้ว่าเป็นสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้พัฒนาระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ในการส่งต่อผู้ป่วย ผ่านเว็บเซอวิสเจสัน เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างระบบ



ภาพที่ 4 แลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วย

สารสนเทศ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลส่งต่อผู้ป่วย ดังรูปที่ 4 และความพึงพอใจของบุคลากรด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนลง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอวิส JSON ได้ทันทีและสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
2. ลดปัญหาความยุ่งยากในการเตรียมข้อมูลส่งต่อและการสูญหายของข้อมูล จุดเด่น 3 ประการคือ Simple สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนลง Stable มีที่มั่นพัฒนาโปรแกรมเผื่อระบบความ และ Seamless and safe ระบบการประสานงานการส่งต่ออย่างไร้รอยต่อ

ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันของระบบดังกล่าวสามารถออกแบบให้มีการทำงานร่วมกับโปรแกรมของแต่ละโรงพยาบาล ตามความต้องการใช้งาน เช่น SSB, HosXp, JHCIS เป็นต้น และผู้เชี่ยวชาญต้องการให้เพิ่มฟังก์ชันปรึกษาหารือในแบบ VDO conference และพัฒนาต่อยอดโดยใช้มาตรฐานอื่นๆ เช่น HL7 หรือ HL7 CDA

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายแพทย์ธานีรินทร์ โลกเศกกระวี ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศทางการแพทย์ในระบบส่งต่อทำให้เกิดความพึงพอใจให้กับผู้รับบริการ ตลอดจนขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กลั่นกรองงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

นลินี ศรีบุญเรือง. 2553. การสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอวิสโดยใช้ HL7 กรณีศึกษาโรงพยาบาลพญาไท 2. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 1 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วันที่ 26 สิงหาคม 2554, 1-11.

दारारวรรณ ทวีศักดิ์บัววรกุล. 2556. มาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพ, นิตยสาร eENTERPRISE, ประจำเดือนธันวาคม, 40-41.

CORHIO. 2009. "Consumer Education & Engagement Collaboration". Health Information Security and Privacy Collaboration Meeting- Bethesda, *Journal of Medical Informatics*, 76: 79-84

Dunn, M.J.G., Gwinnutt, C. L., and Gray, A, J. 2007. Critical care in the emergency patient transfer. *Emergency Medicine Journal*, 24 (1): 40-44.

Hussain, M., Afzal, M. Ahmad, A.F., Khalid, N., and Ali, A. 2009. Healthcare Applications Interoperability Through Implementation of HL7 Web Service Basic. ITNG '09 Proceedings of the 2009 Sixth International Conference on Information Technology: New Generations, 308-313.

Hummel, J. 2009. Health Record Bank: the Washington State Pilot for Health Information Exchange. *Health Information Security and Collaboration National Conference*, Maryland March 4. 108-113.

- Kumar, A., Yip, L., Smith, B., and Grenon, P. 2006. Bridging the gap between medical and bioinformatics using formal ontological principles. **Computer in Biology and Medicine**, 36(7): 694-711.
- Rigby, M., and Budgen, D. 2010. Data Gathering Broker as a Future-Orientated Approach To Supporting EPR Users, International. **Journal of Medical Informatics**, 76: pp.137-144.
- Toman, A., & Ferguson, P. 2004. How Communication and Co-operation Eased a Patient Transport Crisis. **Healthcare Quarterly**, 7: 106-107.
- Warren, J. 2014. OpenHIE Interoperability Layer design. **Information Security and Collaboration National Conference**, USA., October 17, 201-208.



>> จีรินทร์ เกตุวิฑิต

จบการศึกษา วท.ม. สาขาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลลำปาง และเป็นผู้พัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วย
 ของกระทรวงสาธารณสุข (Thairefer)



>> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์

จบการศึกษา D.Eng. (Computer Science), Asian Institute of Technology, M.S.(Computer Science), Maval Postgraduate School, USA., วศ.ม. (อุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, B.S.E (Structures, Materials and Fluids), University of South Florida, USA. ผลงานวิชาการ มีประสบการณ์วิจัย ด้านระบบสอนเสริม ฯลฯ มีความสนใจในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์อัจฉริยะ