

Medical information and data exchange prototype system for patient referral system

Surasak Mungsing¹, Teerin Ketvichit²

¹School of Information Technology, Sripatum University, Thailand

²Information Technology Department, Lampang Hospital, Thailand

Abstract

In health services, a patient may be transferred for treatment from a hospital to another with higher capability. This process is a common practice in health services, called patient referral system. Sending a patient for treatment to other hospital requires information and medical data to be sent along with the patient. But data in Hospital Information Systems (HIS) could not be linked if their data type and database structure were different. This paper presents a design and development of a prototype system for medical information and data exchange, to be used in a patient referral system. The designed prototype focused on four aspects: the completeness of required functionality, the function performance, the usability, and the information security. In this research, a middleware was developed to synchronize the computer applications used in different Hospital Management Systems for preparing medical information and data to be referred out and referred back in the patient referral system. The prototype was tested and evaluated by 5 experts, who were medical doctors with knowledge of computer systems and with direct experiences in a referral system. The system efficiency and satisfaction

was evaluated by sampling of 1,205 users, consisted of medical staff and employees in the medical records of the Thailand Ministry of Health, who involved in forwarding and referring back the patients' medical information and data. It is found that the evaluation of the prototype, evaluated by the developer, yields 40% reduction of time required for information filtering and patient referral registration in the process of refer out, and 70% reduction of time for considering of information and medical data in the process of refer in. The system satisfaction for the prototype, evaluated by experts, was at very good level for all four design aspects and the efficiency and satisfaction of the prototype, evaluated by users, was at good level for all four design aspects. In addition, a survey found that 2,424 health-service organizations, under the Thailand Ministry of Health, have adopted the prototype for their referral systems via web services.

Keywords: management, referral system, satisfaction, hospital, data link

Received 23 March 2015; Accepted 25 May 2015

Correspondence: Surasak Mungsing, School of Information Technology, Sripatum University, 2410/2 Phaholyothin Road, Jatujak, Bangkok, Thailand, 10900 (Tel.: +66-2579-1111 ext. 3040; E-mail address: smungsing@gmail.com).

ระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์สำหรับระบบการส่งต่อผู้ป่วย

บทคัดย่อ

ในการให้บริการสุขภาพ ผู้ป่วยอาจถูกโอนไปรับการรักษาในโรงพยาบาลอีกแห่งหนึ่งที่มีความสามารถในการบริการรักษาที่สูงขึ้น กระบวนการนี้เป็นหลักปฏิบัติทั่วไปในการให้บริการสุขภาพที่เรียกว่าระบบการส่งต่อผู้ป่วย การส่งผู้ป่วยไปรับการรักษาที่โรงพยาบาลอื่นๆ จำเป็นต้องส่งสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ไปพร้อมกับผู้ป่วยด้วย แต่ระบบสารสนเทศ โรงพยาบาลที่มีโครงสร้างฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน จะไม่สามารถที่จะเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันได้ บทความนี้ นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่จะใช้ในระบบการส่งต่อผู้ป่วย โดยมุ่งเน้นไปที่คุณสมบัติสี่ด้าน ได้แก่ ความครบถ้วนสมบูรณ์ของฟังก์ชัน ที่ต้องการประสิทธิภาพการทำงานของฟังก์ชันการใช้งาน และความปลอดภัยของข้อมูล ในงานวิจัยนี้ซอฟต์แวร์ประเภทมิดเดิลแวร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการประสานกับระบบแอปพลิเคชันที่ใช้ในระบบบริหารโรงพยาบาลที่มีความแตกต่างกันเพื่อเตรียมสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์เพื่อการส่งต่อผู้ป่วย การทดสอบและประเมินระบบต้นแบบทำโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นแพทย์ที่มีความรู้ ความสามารถด้านระบบคอมพิวเตอร์ และมีประสบการณ์โดยตรงกับการส่งต่อผู้ป่วย จำนวน 5 คน การประเมินความพึงพอใจประเมินทำโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้

1,205 คน ที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์และพนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเวชระเบียนและเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการส่งต่อผู้ป่วยของสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบต้นแบบพบว่า ระบบที่ พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาในฝั่งส่ง ด้านการกรองข้อมูลและการลงทะเบียนการส่งต่อรักษาลง ได้ร้อยละ 40 และในฝั่งรับ สามารถลดเวลาการพิจารณาข้อมูลส่งต่อและประวัติผู้ป่วยลงได้ร้อยละ 70 สำหรับผลการประเมินระบบต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าอยู่ในระดับดีมากทั้งสี่ด้าน และ ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจโดยผู้ใช้ระบบ พบว่าอยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน นอกจากนี้ผลการสำรวจยังพบว่า หน่วยบริการสาธารณสุขที่ให้บริการด้านสุขภาพภายใต้กระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย ได้นำระบบต้นแบบนี้ไปทดลองใช้ในระบบการส่งต่อผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิสแล้วจำนวน 2,424 แห่ง

คำสำคัญ: การจัดการ, ระบบส่งต่อ, ความพึงพอใจ, โรงพยาบาล, การเชื่อมโยงข้อมูล

วันที่รับต้นฉบับ 23 มีนาคม 2558; วันที่ตอบรับ 25 พฤษภาคม 2558

บทนำ

ปัจจุบันสถานพยาบาลต่างๆ ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ได้พัฒนาและจัดหาระบบสารสนเทศโรงพยาบาลมาใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานโดยมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเหล่านี้ยังมีความแตกต่างกันทั้งด้านเทคโนโลยีที่นำมาใช้และโครงสร้างข้อมูล ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างสถานพยาบาลไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hussain et al.)

ผู้นิพนธ์ประสานงาน: สุรศักดิ์ มั่งสิงห์, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2410/2 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 (โทร.: 0-2579-1111 ต่อ 3040; E-mail address: smungsing@gmail.com)

การให้บริการการรักษาพยาบาลของสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขนั้น หากเป็นกรณีที่ต้องมีการส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาที่สถานพยาบาลอื่น ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งกรณีที่เป็นความประสงค์ของผู้ป่วยและการตัดสินใจโดยแพทย์ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาในสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงขึ้น ระบบส่งต่อผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถครอบคลุมการส่งต่อได้ทั้ง ผู้ป่วย และ ข้อมูลปัญหาสุขภาพ และการรักษาพยาบาลที่ผู้ป่วยได้รับระหว่างสถานพยาบาลแต่ละระดับ โดยเป็นการส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์สองทางคือ ส่งไปและส่งกลับ

การส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์สามารถทำได้โดยส่งผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือส่งเป็นเอกสาร หรือทั้งสองรูปแบบ ในการส่งสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องคำนึงถึงชนิดของข้อมูล

และโครงสร้างของข้อมูล รวมถึงความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลเป็นพิเศษ หากระบบสารสนเทศโรงพยาบาลของสถานพยาบาลแต่ละแห่งมีระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่แตกต่างกันจะทำให้การแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการส่งต่อผู้ป่วยจำเป็นต้องมีการประสานงานทั้งจากสถานพยาบาลต้นทางและสถานพยาบาลปลายทาง เพื่อเตรียมความพร้อมเบื้องต้นและความต่อเนื่องในการรักษาผู้ป่วย ข้อมูลที่จำเป็นในการติดต่อประสานงาน ได้แก่ ชื่อ-นามสกุลผู้ป่วย อายุ ประวัติการบาดเจ็บ การวินิจฉัยโรคเบื้องต้น สาเหตุที่ต้องส่งต่อ การรักษาที่ให้แก่ผู้ป่วยแล้ว และสิ่งที่ต้องเตรียมสำหรับผู้ป่วย ได้แก่ รถพยาบาล อุปกรณ์เวชภัณฑ์ อุปกรณ์สื่อสาร เป็นต้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2552.²)

การส่งต่อผู้ป่วยในสภาพที่ไม่มีระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันตามลำดับ จะทำให้การติดต่อหาสถานพยาบาลที่จะรับรักษาผู้ป่วยต่อไปอย่างล่าช้า อาจต้องใช้โทรศัพท์ติดต่อไปยังสถานพยาบาลต่างๆ จนกว่าจะพบสถานพยาบาลที่พร้อมรับผู้ป่วยรักษาต่อ หากเป็นกรณีฉุกเฉินผู้ป่วยหนัก และต้องรอเวลานาน อาจทำให้ผู้ป่วยทุพพลภาพ หรือเสียชีวิต อันเนื่องมาจากความล่าช้าในการติดต่อสถานพยาบาลและความไม่พร้อมด้านบุคลากรทางการแพทย์/อุปกรณ์ช่วยชีวิตที่ต้องประจำการระหว่างรอการส่งต่อผู้ป่วยได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการส่งต่อผู้ป่วยขึ้นระหว่างสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ในภาคเหนือ โดยใช้โปรแกรมไทยรีเฟอร์ และจากการใช้งานได้พบปัญหาและอุปสรรคการเชื่อมโยงข้อมูลระบบสารสนเทศโรงพยาบาลที่มีชนิดและโครงสร้างข้อมูลแตกต่างกันของสถานพยาบาลที่เกี่ยวข้อง (ธีรินทร์ เกตุวิชิต และสุรศักดิ์ มั่งสิงห์³)

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบการส่งต่อผู้ป่วย สำหรับใช้ในสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข แม้จะมีชนิดและโครงสร้างข้อมูลของระบบบริหารโรงพยาบาลที่แตกต่างกัน และเพื่อประเมินผลการใช้งานระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วย รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบต้นแบบ

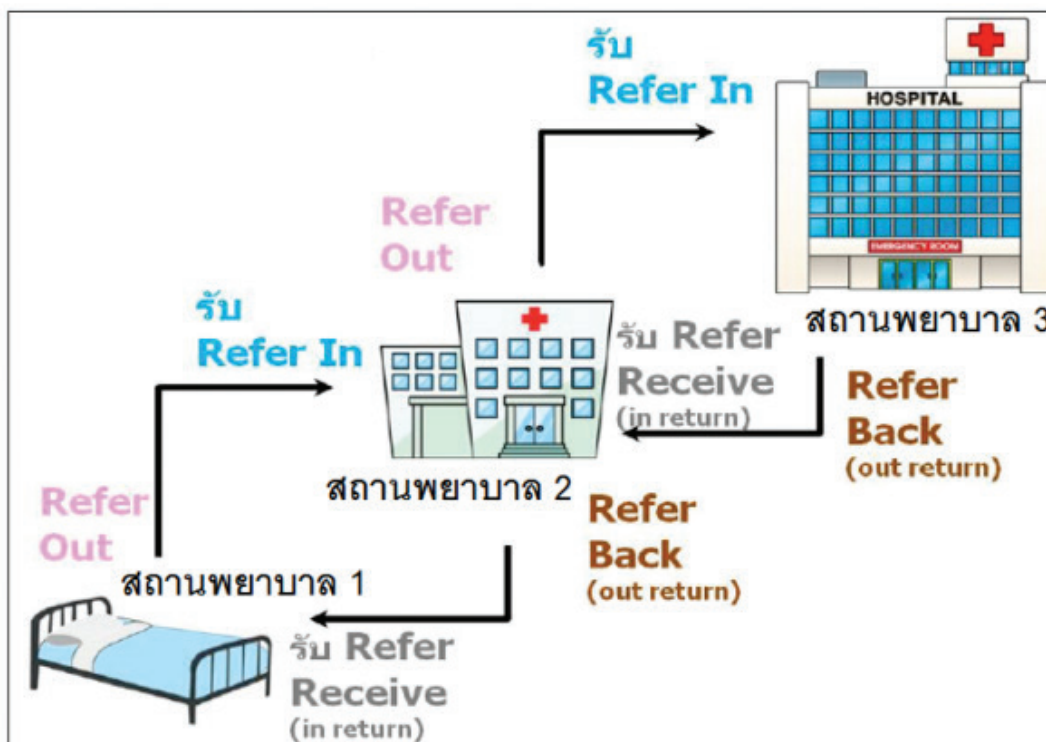
กระบวนการส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วย

งานวิจัยของ Warren และคณะ⁴ ได้ให้คำแนะนำไว้ว่า

โรงพยาบาลควรวางแผนรูปแบบสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินทั้งในโรงพยาบาลและระหว่างโรงพยาบาลให้ครอบคลุมเรื่องของการอำนวยความสะดวกและการสื่อสารก่อนการส่งต่อบุคลากร เครื่องมืออุปกรณ์ การดูแลรักษาระหว่างการส่งต่อ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการส่งต่อควรมีการ พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และควรประเมินผลและแก้ไขเป็นระยะๆ โดยอาศัยกระบวนการมาตรฐานการปรับปรุงคุณภาพ การส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินที่อาจทำให้เกิดความเสี่ยงซึ่งสามารถสนับสนุนให้เกิดการส่งต่อที่ปลอดภัย เพื่อเพิ่มความเชื่อถือให้กับองค์กรงานวิจัยของ Toman และ Ferguson⁵ พบว่าการสื่อสารและการประสานงานรูปแบบที่เรียบง่ายสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยภาวะวิกฤต คือปัจจัยที่ทำให้การติดต่อสื่อสารและการประสานงานในการส่งต่อผู้ป่วยประสบผลสำเร็จ โดยผู้ให้บริการต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ที่จะสร้างความปลอดภัย ความเชื่อมั่น และระบบการส่งต่อที่มีประสิทธิภาพโดยยึดการดูแลผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง และ Dunn และคณะ⁶ ได้ให้ความเห็นไว้ว่า มาตรฐานการส่งต่อแผนกฉุกเฉินสำหรับการส่งต่อในภาวะวิกฤต การป้องกันความเสี่ยงระหว่างการส่งต่อผู้ป่วย ความเหมาะสมของบุคลากรในการส่งต่อผู้ป่วย เครื่องมืออุปกรณ์ และการติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการส่งต่อผู้ป่วย

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 8 เรื่อง มาตรฐานการส่งต่อผู้ป่วย⁷ ให้ความหมายของการส่งต่อผู้ป่วยว่าหมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากสถานที่หนึ่งเพื่อไปรักษาต่อยังอีกสถานที่หนึ่งโดยสถานพยาบาลเป็นผู้นำส่งจากความหมายดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นพื้นฐานสำหรับวิเคราะห์กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนและส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์ โดยมีการนำส่งทั้งข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของผู้ป่วยและการดูแลรักษาที่ได้ให้แล้ว ระหว่างสถานพยาบาล (Refer Out, Refer In and Refer Back) เพื่อรักษาพยาบาลตามปัญหาของผู้ป่วย

ระบบส่งต่อผู้ป่วยที่ใช้ในกระทรวงสาธารณสุข สถานพยาบาลที่ส่งต่อผู้ป่วยไปรักษาต่อ เช่น สถานพยาบาลที่ 1 ส่งผู้ป่วยไปรับการรักษาต่อในสถานพยาบาลที่ 2 ซึ่งจะมีการส่งสารสนเทศ และข้อมูลทางการแพทย์ไปกับผู้ป่วยด้วย (Refer Out) สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยเข้ารับการรักษาต่อ จะรับสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ (Refer In) หากต้องมีการส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาในสถานพยาบาลอื่นอีกก็ทำในทำนองเดียวกัน และสถานพยาบาลสุดท้ายที่รับผู้ป่วยไว้รักษา เมื่อทำการรักษาแล้วและส่งผู้ป่วยกลับก็จะมีการส่งสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์กลับ (Refer Back) ไปยังสถานพยาบาลที่ส่งผู้ป่วยมารับรักษาต่อด้วย กระบวนการส่งต่อและส่งกลับสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์แสดงในภาพที่ 1



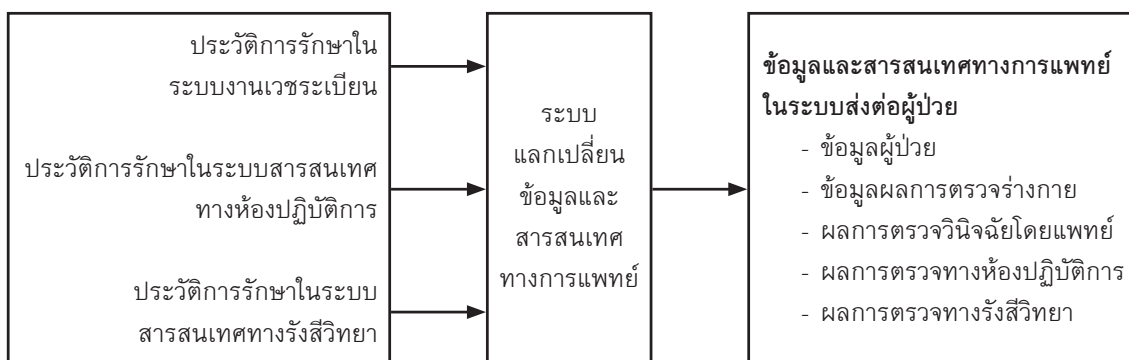
ภาพที่ 1 แนวคิดกระบวนการส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างสถานพยาบาลในระบบส่งต่อผู้ป่วย

การดำเนินงานวิจัย

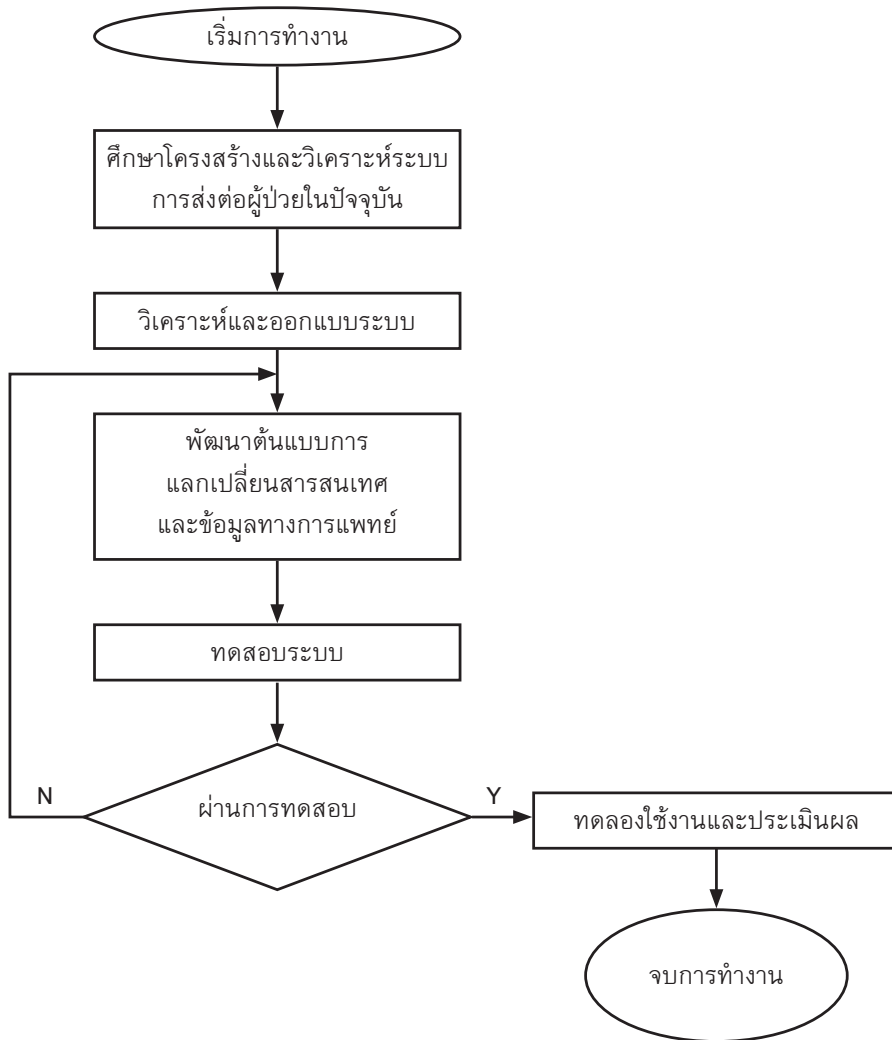
สารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์เพื่อการส่งต่อนั้น จะได้มาจากการประมวลผลข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ข้อมูลประวัติการรักษาในระบบเวชระเบียน ประวัติการรักษาในระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการและประวัติการรักษาในระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยา โดยระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศทางการแพทย์ที่นำเสนอจะปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เจสัน (ECMA-404 The JSON Data Interchange Standard⁸) ซึ่งเป็นสารสนเทศและข้อมูล

ทางการแพทย์ที่จะส่งต่อ ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ผลการวินิจฉัยโดยแพทย์ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลการตรวจทางรังสีวิทยา ดังแสดงในภาพที่ 2

การพัฒนาต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์สำหรับระบบส่งต่อผู้ป่วยผ่านเว็บเซอวิส เพื่อส่งข้อมูลผู้ป่วยของสถานพยาบาล และรับข้อมูลจากสถานพยาบาลอื่นมาแสดงผล แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แนวคิดในการเตรียมสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์เพื่อการส่งต่อ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์ระบบการส่งต่อข้อมูลในปัจจุบัน

การศึกษาโครงสร้างและระบบงานเป็นการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งมีระบบงานที่เกี่ยวข้องประวัติการรักษา เช่น ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ และระบบงานทางรังสีวิทยา เป็นต้น

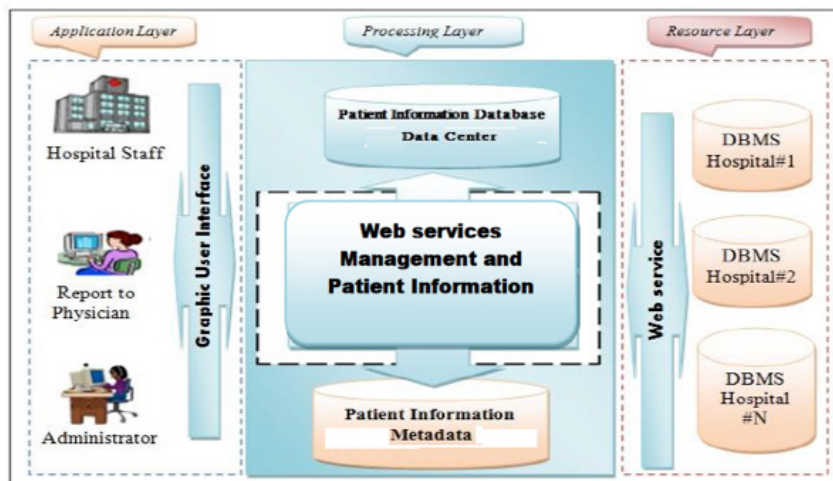
วิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ

กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์แสดงในภาพที่ 4

โดยระบบประกอบด้วยระดับชั้นการทำงาน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) ระดับชั้นการประมวลผล (Processing Layer) และ ระดับชั้นทรัพยากรข้อมูล (Resource Layer)

ระดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลแม่ข่ายหรือในเครือแพทย์ ซึ่งเป็นผู้สืบค้นข้อมูลประวัติการมารับบริการทางการแพทย์ ผู้ป่วย และผู้ดูแลระบบ

ระดับชั้นการประมวลผล (Processing Layer) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบ มีองค์ประกอบในการทำงานแตกต่างกัน เช่น การจัดเก็บเว็บเซิร์ฟเวอร์ของข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลแต่ละที่ และการให้บริการข้อมูลในระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ การสืบค้นข้อมูล การมารับบริการของผู้ป่วยจากฐานข้อมูลกลาง ซึ่งเก็บข้อมูลการมารับบริการของทุกหน่วยรับบริการไว้ที่จุดเดียว ผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นจะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์

ระดับชั้นทรัพยากรข้อมูล (Resource Layer) เป็นระดับชั้นที่จัดเก็บข้อมูลการมารับบริการของผู้ป่วยจริงในแต่ละแหล่งข้อมูลที่ได้รับบริการ ประกอบด้วย โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ศูนย์บริการสาธารณสุข โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลประจำจังหวัด

สำหรับเว็บเซอร์วิส (Web Service) ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลการร้องขอจากระดับตัวกลางการประมวลผล และสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข โดนมี่รูปแบบของข้อมูลที่ส่งกลับมานั้นอธิบายในรูปแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML)

ในงานวิจัยนี้ เมื่อมีการส่งต่อผู้ป่วย สารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ของผู้ป่วยจะถูกเตรียมให้อยู่ในไฟล์รูปแบบเจสัน สารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ที่จะถูกส่งต่อ ได้แก่ ประวัติการรักษา ระบบงานเวชระเบียน (Patient Information) ระบบสารสนเทศ ทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Information) และระบบสารสนเทศทางรังสีวิทยา (Radiology Information)

พัฒนาต้นแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์

การพัฒนาระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิส ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบโครงสร้างข้อมูลในฐานข้อมูล โดยการเตรียมข้อมูลเป็น 5 ส่วนคือ ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ผลการตรวจวินิจฉัยโดยแพทย์ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลการตรวจทางรังสีวิทยา โดยมีการสร้างวิว (View) ให้แต่ละระบบสารสนเทศโรงพยาบาลของแต่ละหน่วยบริการสาธารณสุข View คือ การดำเนินการกับความสัมพันธ์หนึ่งหรือหลายๆ ความสัมพันธ์เพื่อสร้างเป็นความสัมพันธ์หรือตารางใหม่ ดังตัวอย่างในภาพที่ 5

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

ภาพที่ 5 ตัวอย่าง View ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ในการวิจัยนี้ ได้ออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับการส่งต่อและการส่งกลับ (Refer Out and Refer Back) ได้แก่ ข้อมูลโรค ข้อมูลยา ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลทางรังสีวิทยา ข้อมูลหัตถการ ข้อมูลสัญญาณชีพ

2. ออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับการส่งข้อมูลในรูปแบบมาตรฐาน คือมีการกำหนดชนิดข้อมูล (Data Type) โครงสร้างฐานข้อมูล (Schema) ตามหลักการส่งข้อมูลในรูปแบบเจสัน (JSON) ดังตัวอย่างในภาพที่ 6 เจสัน (JSON: JavaScript Object Notation) เป็นรูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนที่มีขนาดเล็ก สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และสามารถถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องได้ง่าย เจสันเป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ ส่งการร้องขอข้อมูล (Request Message) และการตอบกลับการร้องขอข้อมูล (Response Message) กลับไปแสดงข้อมูลยังระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย

```

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

* strJson = '{"HOSPCODE":"10672",
  "REFERID":"1001157001",
  "PID":"0056323",
  "SEQ":"561226104300",
  "AN":"34234234"}'

```

ภาพที่ 6 ชนิดโครงสร้างฐานข้อมูล (Data Type and Schema)

3. สร้างระบบส่งต่อข้อมูลผู้ป่วย โดยทำการพัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชันด้วยภาษาโปรแกรมซีชาร์ป (C#) ในการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับติดต่อฐานข้อมูล เพื่อเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วย ข้อมูลผลการตรวจร่างกาย ข้อมูลผลการวินิจฉัยโดยแพทย์ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา ซึ่งจะมีหน้าจอสื่อแสดงข้อมูลและส่วนประกอบภายในหน้าจอตามที่ได้ออกแบบไว้

ทดสอบระบบ

การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ แบ่งเป็นสองส่วนคือ การทดสอบการทำงานโดยผู้พัฒนาระบบและโดยผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบการทำงานโดยผู้พัฒนาระบบ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลไฟล์เจสัน การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรูปแบบเจสัน และทดสอบการรับข้อมูลจากภายนอกเข้ามาในระบบถูกต้องตามรูปแบบเจสัน สำหรับการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ระบบที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพนั้นจะเป็นระบบที่จำลองขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์จำนวน 5 คนเป็นผู้ทดสอบการทำงานและตอบแบบประเมินผลการทดสอบ 4 ด้านคือ ทดสอบด้านความครบถ้วนของฟังก์ชันที่ต้องการ (Functional Requirements Test) ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน (Functional Test) ด้านการใช้งาน (Usability Test) และด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)

การทดสอบประสิทธิภาพของต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วยใช้วิธีสถานการณ์สมมติ (Scenario) โดยผู้วิจัยสร้างสถานการณ์สมมติในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบต้นแบบ แล้วส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านเพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นดำเนินการปรับปรุงสถานการณ์สมมติตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนที่จะนำไปใช้

ทดลองใช้งานและประเมินผล

นำระบบต้นแบบที่ผ่านการทดสอบและประเมินโดยผู้พัฒนาระบบและผู้เชี่ยวชาญแล้วไปติดตั้งและทดลองใช้งานในสถานพยาบาลต่างๆ ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ โดยผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ประชากรผู้ใช้เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ที่เข้าร่วมโครงการ มีจำนวนทั้งสิ้น 2,707 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินเลือกจากกลุ่มประชากรแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) และใช้วิธีการเลือกแบบสะดวก (Convenience Sampling) และใช้สูตรคำนวณจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำของทาโร ยามาเน (Glenn D. Israe⁹) ที่ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,205 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 400 คน เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลอำเภอ 400 คน และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลประจำจังหวัด 400 คน

เครื่องมือการประเมินใช้แบบสำรวจ 3 ชุด ได้แก่

1. แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผ่านเว็บเซอเวียส
2. แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจจากการใช้ระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผ่านเว็บเซอเวียส
3. แบบสำรวจเพื่อสำรวจสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่ติดตั้งและทดลองใช้ต้นแบบระบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผ่านเว็บเซอเวียส

โดยแบบสอบถามแต่ละชุดมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามเกณฑ์ของไลเกิร์ต (Likert's Rating Scale) คือ

- ระดับ 5 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ให้น้ำหนักคะแนน 5
- ระดับ 4 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับมาก ให้น้ำหนักคะแนน 4
- ระดับ 3 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ให้น้ำหนักคะแนน 3
- ระดับ 2 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับน้อย ให้น้ำหนักคะแนน 2
- ระดับ 1 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ให้น้ำหนักคะแนน 1

แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบ

ส่งต่อผ่านเว็บเซอรัวิส มี 4 ด้านและแต่ละด้านมีรายการที่ต้องประเมินดังนี้

ด้านความครบถ้วนของฟังก์ชันที่ต้องการ

- 1) ความสามารถในการส่งข้อมูลผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล
- 2) ความสามารถในการเรียกข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล โดยไม่ต้องป้อนข้อมูลของผู้ป่วยใหม่
- 3) การติดต่อประสานงานการส่งต่อผู้ป่วยทั้งในและนอกเครือข่ายสถานพยาบาล
- 4) ความสามารถในการตรวจสอบสถานะการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยผ่านระบบ
- 5) ความสามารถในการแสดงรายงานสถานะการส่งต่อผู้ป่วยในแต่ละขั้นตอนการส่งต่อ

ด้านการทำงานตามหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน

- 1) ความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งต่อผ่านระบบส่งต่อผู้ป่วย (Thairefer)
- 2) ความถูกต้องด้านการนำข้อมูลจากระบบบริหารโรงพยาบาลมาใช้ในการส่งต่อ
- 3) ความถูกต้องในการแสดงรายชื่อและข้อมูลผู้ป่วยที่ส่งต่อได้ครบถ้วน
- 4) ความถูกต้องในการแสดงรายงานการส่งต่อผู้ป่วย
- 5) การแสดงผลข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลและประวัติผู้ป่วย ข้อมูลการวินิจฉัยจากแพทย์ ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และข้อมูลผลการตรวจทางรังสีวิทยา
- 6) การเพิ่ม แก้ไขและค้นหาข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลของรหัสโรงพยาบาล และ ข้อมูลของรหัสผู้ใช้งาน

ด้านการใช้งาน

- 1) ความง่ายของโปรแกรมต่อการใช้งาน
- 2) ผลลัพธ์จากการประมวลผลถูกต้องตามเหตุการณ์จริง
- 3) ความเร็วในการทำงานของระบบ
- 4) ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษรและสี
- 5) ความเหมาะสมของของตำแหน่งการจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ
- 6) ความในการใช้ระบบโดยรวม

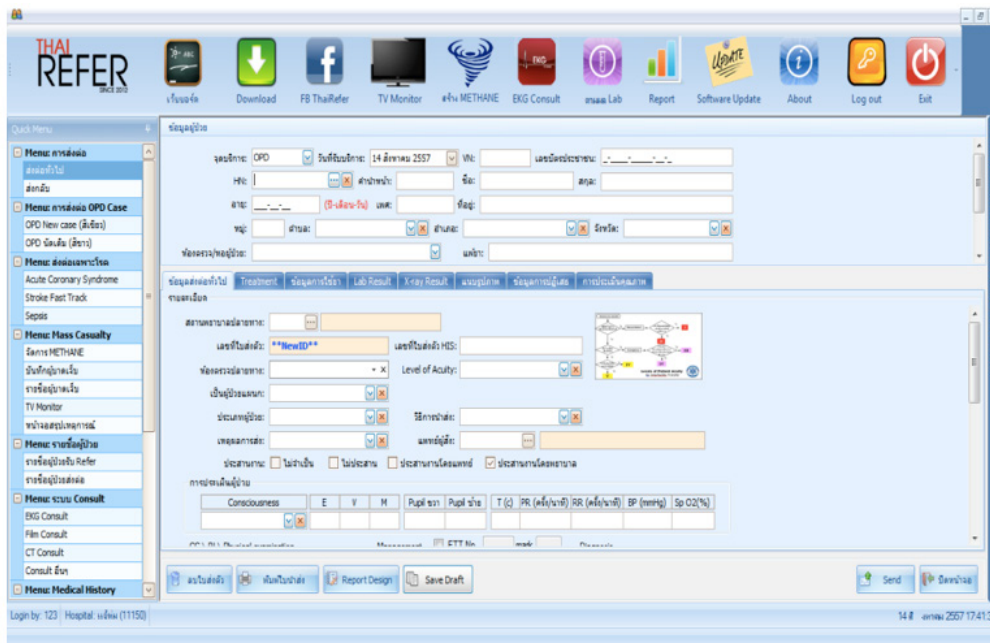
ด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

- 1) การแจ้งเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาดในการทำงาน
- 2) การตรวจสอบรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านเมื่อเข้าระบบ
- 3) การจำกัดการใช้งานตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
- 4) การเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่าน
- 5) การป้องกันการโจมตีจากผู้ใช้งาน

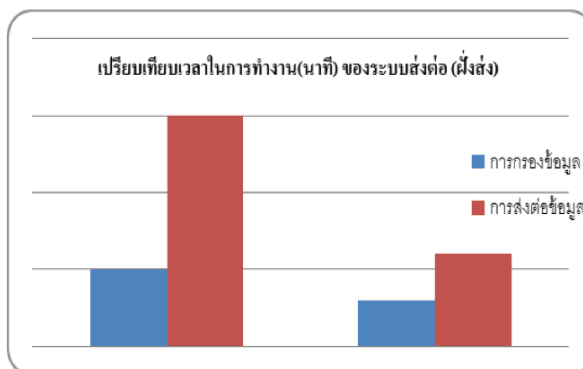
ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยทำการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ ในระบบส่งต่อผู้ป่วยผ่านเว็บเซอรัวิสด้วยไฟล์รูปแบบเจสัน เพื่อการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างระบบสารสนเทศโรงพยาบาลของสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข การทดสอบการประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสรุปได้ดังนี้

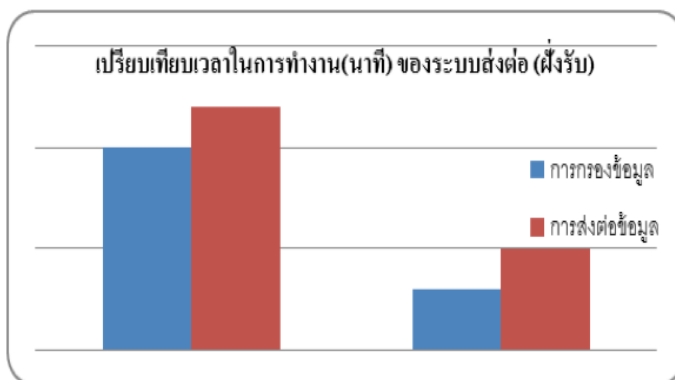
1. การทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ โดยทำการทดสอบการดึงข้อมูลของผู้ป่วย ซึ่งการทำงานจะมีกระบวนการการติดต่อระหว่างผู้ร้องขอข้อมูลเพื่อเรียกใช้บริการ ซึ่งจะมีการส่งการร้องขอไปยังฐานข้อมูล ในการร้องขอบริการ โดยการระบุเงื่อนไขข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการค้นหา คือ เลขที่ประจำตัวผู้ป่วย ชื่อ และนามสกุล ตัวอย่างเช่น ทดสอบเรียกข้อมูลผลการตรวจร่างกายจะใช้ข้อมูลหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยส่งไปเพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล ข้อมูลผลการตรวจร่างกายของผู้ป่วยซึ่งประกอบด้วย น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) ฯลฯ จะถูกส่งกลับมาแสดงที่ระบบส่งข้อมูลอย่างถูกต้อง เพื่อให้ผู้ใช้งานดูข้อมูลและนำไปใช้ในการตรวจรักษาต่อไปได้ (ภาพที่ 6) ผลการทดสอบพบว่า การร้องขอข้อมูลจากผู้ร้องขอไปยังเว็บเซอรัวิสจะทำงานต่อเนื่องกันและมีการแสดงผลข้อมูลได้ปกติ และผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์เปรียบเทียบกับระบบเดิมพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาน้อยกว่าระบบเดิมทั้งฝั่งส่งและฝั่งรับ ดังแสดงในภาพที่ 7 และภาพที่ 8



ภาพที่ 6 หน้าจอการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบเวลาในการทำงานของระบบส่งต่อ (ฝั่งส่ง)

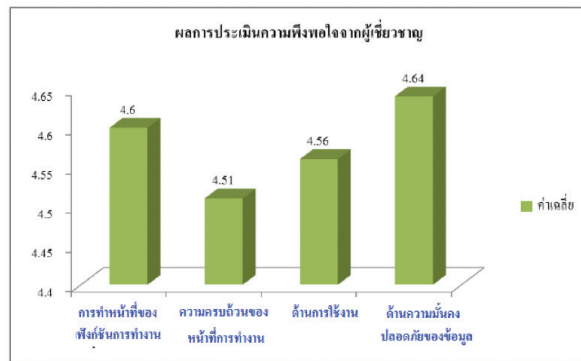


ภาพที่ 8 เปรียบเทียบเวลาในการทำงานของระบบส่งต่อ (ฝั่งรับ)

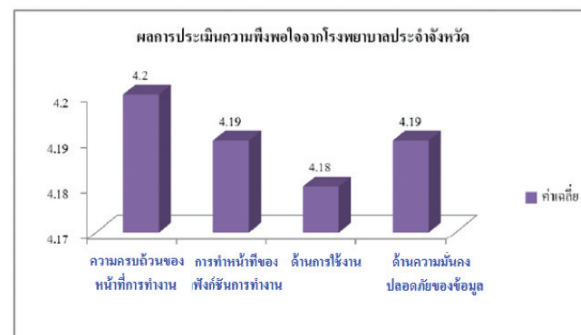
2. การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบต้นแบบแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วยด้านความครบถ้วนของหน้าที่การทำงาน ด้านการทำหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน ด้านการใช้งาน และด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับดีมากทั้งสี่ด้าน (ภาพที่ 9)

3. การประเมินประสิทธิภาพการทำงานและความพึงพอใจประเมินโดยผู้ใช้ซึ่งประกอบด้วย แพทย์ เจ้าหน้าที่เวชระเบียน และพนักงานบันทึกข้อมูลในสถานพยาบาลในระดับโรงพยาบาลประจำจังหวัด โรงพยาบาลประจำอำเภอ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ที่มีต่อต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วยในด้านความครบถ้วนของหน้าที่การทำงาน ด้านการทำหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน ด้านการใช้งาน และด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล ผลการประเมินพบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน ซึ่งจำแนกผลการประเมินตามระดับสถานพยาบาล ดังนี้

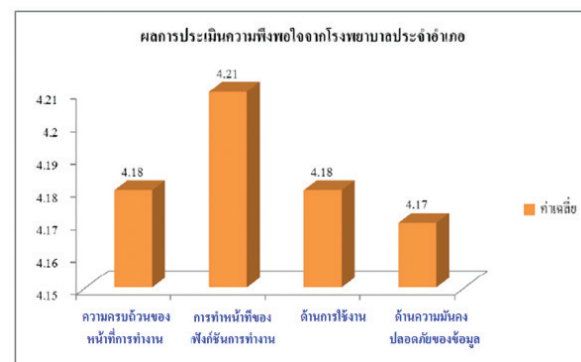
- 1) ผลการประเมินโดยผู้ใช้ระบบโรงพยาบาลประจำจังหวัด ประเมินโดยแพทย์ 45 คน พยาบาล 225 คน เจ้าหน้าที่เวชระเบียนและพนักงานบันทึกข้อมูล 130 คน รวม 400 คน ในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน โดยด้านความครบถ้วนของหน้าที่การทำงานได้รับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านความมั่นคงปลอดภัย การทำหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงานและการใช้งาน ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 10
- 2) ผลการประเมินโดยผู้ใช้ระบบโรงพยาบาลประจำอำเภอ ประเมินโดยแพทย์ 105 คน พยาบาล 230 คน เจ้าหน้าที่เวชระเบียนและพนักงานบันทึกข้อมูล 65 คน รวม 400 คน ในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน โดยด้านการทำหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงานได้รับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านความครบถ้วนของหน้าที่การทำงานและด้านการใช้งาน และด้านความมั่นคงปลอดภัย ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 9 ภาพรวมผลการประเมินประสิทธิภาพด้านความครบถ้วนของหน้าที่ตามความต้องการโดยผู้เชี่ยวชาญ

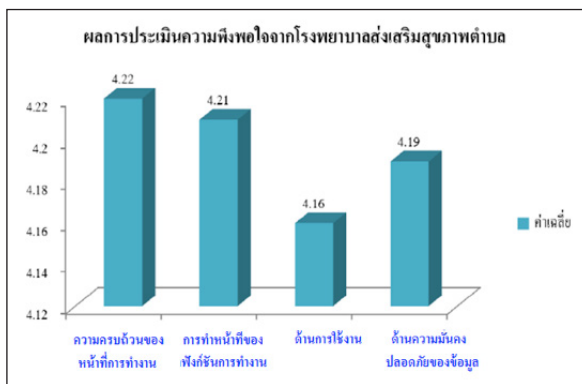


ภาพที่ 10 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบต้นแบบในโรงพยาบาลประจำจังหวัด



ภาพที่ 11 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบต้นแบบในโรงพยาบาลประจำอำเภอ

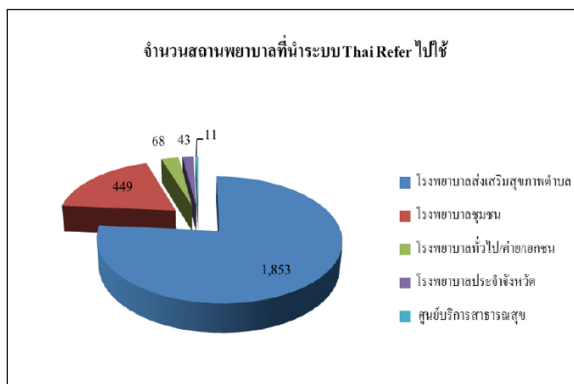
3) ผลการประเมินโดยผู้ใช้ระบบโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบล ประเมินโดยแพทย์ 30 คน พยาบาล 120 คน เจ้าหน้าที่เวชระเบียน และพนักงานบันทึกข้อมูล 250 คน รวม 400 คน ในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน โดยด้านความครบถ้วนของหน้าที่การทำงานได้รับความพึงพอใจมากที่สุด



ภาพที่ 12 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบต้นแบบในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

รองลงมาเป็นด้านการทำหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน ด้านความมั่นคงปลอดภัย และด้านการใช้งาน ตามลำดับดังแสดงในภาพที่ 12

4) ผลการสำรวจพบว่ามีการนำระบบต้นแบบไปทดลองใช้งานในระบบส่งต่อผู้ป่วยในสถานพยาบาลต่างๆ แล้วจำนวน 2424 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 จำนวนสถานพยาบาลที่นำต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิสไปใช้ในระบบส่งต่อผู้ป่วย

อภิปรายผลการวิจัย

ก่อนที่จะมีการพัฒนาระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์มาใช้ร่วมกับระบบส่งต่อผู้ป่วยของกระทรวงสาธารณสุข การส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ดำเนินการในรูปแบบของเอกสารซึ่งต้องใช้เวลาในการเตรียมการและมีการประสานงานกับสถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยเข้ารับรักษาต่อทางโทรศัพท์และอีเมล เป็นหลักและเนื่องจากระบบบริหารจัดการโรงพยาบาลของสถานพยาบาลที่มีความแตกต่างกันในด้านโครงสร้างฐานข้อมูล จึงทำให้ขาดการเชื่อมเชื่อมโยงระหว่างกัน ส่งผลให้กระบวนการการส่งต่อและส่งกลับสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลต้องใช้เวลาและต้องมีการบันทึกข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งอาจทำให้ขาดความสมบูรณ์และมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเกิดขึ้นได้ ระบบต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถเตรียมสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ที่จะถูกส่งต่อและส่งกลับอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว ครบถ้วน ถูกต้องและปลอดภัย

การนำระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์มาใช้ในระบบส่งต่อผู้ป่วยแทนระบบเดิมช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การกรองข้อมูลและการลงทะเบียน

การส่งต่อรักษาได้มาก โดยในฝั่งส่ง สามารถลดเวลาสำหรับการกรองข้อมูลและการลงทะเบียนการส่งต่อรักษาได้ร้อยละ 40 (เดิมใช้เวลาเฉลี่ย 5 นาที ลดลงเฉลี่ยเหลือ 3 นาที) และ ลดเวลาการประสานงานการส่งต่อผู้ป่วยลงได้ร้อยละ 60 (เดิมใช้เวลาเฉลี่ย 15 นาที ลดลงเฉลี่ยเหลือ 6 นาที) สำหรับในฝั่งรับ สามารถลดเวลาการพิจารณาข้อมูลส่งต่อและประวัติผู้ป่วยลงได้ร้อยละ 70 (เดิมใช้เวลาเฉลี่ย 10 นาที ลดลงเฉลี่ยเหลือ 3 นาที) และลดเวลาการตรวจสอบและลงทะเบียนผู้ป่วยลงได้ ร้อยละ 58 (เดิมใช้เวลาเฉลี่ย 12 นาที ลดลงเฉลี่ยเหลือ 5 นาที) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพด้านเวลาในกระบวนการส่งต่อสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ที่ยั่งยืนเท่าไรก็จะเป็นผลดีต่อผู้ป่วยในการรักษาต่อ โดยเฉพาะกรณีการส่งต่อผู้ป่วยวิกฤตหรือฉุกเฉิน

การที่ผลการสำรวจความพึงพอใจโดยผู้ใช้ระบบต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ อยู่ในระดับดีทั้งสี่ด้าน ได้แก่ด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของฟังก์ชันที่ต้องการ ด้านประสิทธิภาพการทำงานในหน้าที่ของฟังก์ชันด้านการใช้งาน และด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล แสดงให้เห็นถึงความมั่นใจที่ผู้ใช้มีต่อระบบในการตอบสนองการทำงานในหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อผู้ป่วย ทั้งฝั่งส่ง

และฝั่งรับ เนื่องจากระบบช่วยลดเวลาการทำงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การกรองข้อมูลและการลงทะเบียนการส่งต่อรักษา และช่วยลดงานด้านธุรการที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกข้อมูลเข้าระบบซ้ำ ทั้งนี้เพราะระบบต้นแบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบบริหารโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์ในประเทศไทย ที่พัฒนาขึ้นตามมาตรฐาน HL7 เช่น งานวิจัยของ ดวงแก้ว สุวรรณดี¹⁰ นลินี ศรีบุญเรือง¹¹ และ สมเกียรติ จุลอตุอง¹² ก็ยังเป็นงานวิจัยเชิงกรณีศึกษา และยังไม่มีการนำไปติดตั้งใช้งานจริงอย่างกว้างขวางเหมือนกับงานวิจัยนี้ ซึ่งจากผลการสำรวจการนำไปใช้งานพบว่า มีสถานพยาบาลต่างๆ ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 2424 ได้มีการติดตั้งต้นแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์เพื่อใช้งานในระบบส่งต่อผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิสแล้ว คาดว่าจำนวนสถานพยาบาลที่นำไปใช้จะเพิ่มมากขึ้นหากกระทรวงสาธารณสุขกำหนดเป็นนโยบายว่าการแลกเปลี่ยนสารสนเทศในระบบส่งต่อผู้ป่วยต้องดำเนินการในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ

สรุปผลการวิจัย

ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดสอบและประเมินทั้งโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ที่เป็นบุคลากรด้านสาธารณสุขของสถานพยาบาลต่างๆ ในภาพรวมมีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก และมีผลการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพเชิงคุณภาพโดยผู้ใช้ระบบอยู่ในระดับในระดับดี ทั้งในด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของฟังก์ชันที่ต้องการ ด้านประสิทธิภาพการทำงานในหน้าที่ของฟังก์ชันด้านการใช้งาน และด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการส่งต่อและส่งกลับสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วยบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง สามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยผ่านเว็บเซอร์วิสได้ทันทีและสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ ทั้งยังช่วยลดปัญหาความยุ่งยากในการเตรียมเอกสารเพื่อการส่งต่อและส่งกลับ และปัญหาการสูญหายของข้อมูล เช่น ข้อมูลผลการตรวจด้านห้องปฏิบัติการและด้านรังสี เป็นต้น นอกจากนี้สารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ที่ส่งต่อและส่งกลับยังเป็นไปตามมาตรฐานสารสนเทศทางการแพทย์ของกระทรวงสาธารณสุขอีกด้วย

ในการพัฒนาด้านแบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ในระบบส่งต่อผู้ป่วยตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข ผ่านเว็บเซอร์วิส ในครั้งนี้พัฒนาด้วยภาษาซีชาร์ป ซึ่งในการกำหนดค่าในการส่งค่าที่เป็น

การตอบกลับ (Tag) ของไฟล์ในภาษา WSDL ทำได้ยุ่งยาก และมีตัวอย่างหรือข้อมูลให้ศึกษาน้อย ในการนำไปพัฒนาต่อ ควรเลือกใช้ภาษาอื่นๆ เช่น JAVA หรือ PHP ซึ่งจะสามารถจัดการได้ง่ายกว่า สำหรับในส่วนของแอปพลิเคชันของระบบควรออกแบบให้มีความสามารถในการทำงานได้มากขึ้น เช่น เพิ่มฟังก์ชันการปรึกษารูปแบบการประชุมทางไกล (VDO conference/Tele conference)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายแพทย์ธานินทร์ โลกเศกกระวี ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบระบบสารสนเทศเพื่อการส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาลทำให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้รับบริการ ตลอดจนขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ก่อกองงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Hussain M, Afzal M, Ahmad KF, et al. Healthcare Applications Interoperability through Implementation of HL7 Web Service Basic Profile. IEEE Computer Society. 2009:308-13.
- กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือสุขภาพคนไทยในภาวะวิกฤต เศรษฐกิจ. นนทบุรี, สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2552
- ธีรินทร์ เกตุวิจิต และ สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการส่งต่อผู้ป่วยโดยใช้โปรแกรมไทยรีเฟอร์. ใน: เอกสารประกอบการประชุมระดับชาติ ด้านเวชสารสนเทศครั้งที่ 2 ประจำปี พ.ศ. 2556, หน้า 43-48.
- Warren J, et al. Guideliness for the inter - hospital and intrahospital transport of Critically ill patients, 2004.
- Toman A and Ferguson P. How Communication and Co-operation Eased a Patient Transport Crisis. Healthcare Quarterly. 2004;7:106-7.
- Dunn MJG, Gwinnutt CL and Gray AJ. Critical care in the emergency department: patient transfer. Emergency Medicine Journal. 2007;24(1): 40-4.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 8 เรื่อง มาตรฐานการส่งต่อผู้ป่วยเรื่องมาตรฐานการส่งต่อผู้ป่วย พ.ศ.2545.
- ECMA-404 The JSON Data Interchange Standard.
- Glenn DI. Determining Sample Size. Online Referencing, <http://www.sut.ac.th/im/data/read6.pdf> (accessed 19 March 2015).

10. ดวงแก้ว สุวรรณดี. การพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลประกันสังคมกับโรงพยาบาลตามมาตรฐาน HL7 โดยใช้เว็บเซอร์วิส. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
11. นลินี ศรีบุญเรือง. การสร้างระบบการส่งข้อมูลทางการแพทย์ผ่านเว็บเซอร์วิสโดยใช้ HL7 V.3 กรณีศึกษาโรงพยาบาลพญาไท 2. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
12. สมเกียรติ จุลอดุง. การจัดรูปแบบและส่งต่อข้อมูลทางการแพทย์โดยใช้มาตรฐาน HL7 Version 3.0 ผ่านเว็บเซอร์วิส. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.