

การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิ จังหวัดขอนแก่น

จักรสันต์ เลยหยุด*, สุทธิศักดิ์ ธรรมพล*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัดขอนแก่น ดำเนินการระหว่าง มกราคม - ธันวาคม 2564 มีการพัฒนา 6 ขั้นตอน คือ 1) รวบรวมความต้องการและวิเคราะห์ปัญหา 2) ออกแบบระบบ 3) ทดสอบต้นแบบเบื้องต้น 4) วิเคราะห์ความต้องการเพิ่มเติม 5) นำต้นแบบพร้อมใช้งานไปปรับใช้จริง 6) บำรุงรักษา โดยนำระบบไปทดสอบใน รพ.สต. 17 แห่ง มีการปรับปรุงเพิ่มเติมและนำไปใช้จริงใน รพ.สต. 248 แห่ง จากนั้นสุ่มประเมินความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่าง 124 คน หลังจากการใช้งาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วย สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test

ผลการศึกษา ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิมีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่เชื่อมกับ Server ที่บรรจุข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วย ข้อมูลการส่งต่อมีโครงสร้างตามรูปแบบ 43 แฟ้มมาตรฐาน มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับการส่งต่อจำนวน 10 แฟ้ม การบันทึกข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยโดยบันทึกผ่านโปรแกรมระบบข้อมูลสุขภาพ (HIS) การส่งข้อมูลจาก รพ.สต. ไปยัง Server สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น โดยการ Replication เมื่อประมวลผลแล้ว แสดงข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชันไปยังโรงพยาบาลแม่ข่าย ข้อมูลการส่งต่อสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Real Time รูปแบบการแสดงผลเป็นแบบ Responsive และแสดงผลข้อมูลสำคัญในการส่งต่อผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคลโดยการ Login ด้วย Username และ Password การประเมินความพึงพอใจหลังจากใช้งานพบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ระดับสูง เปรียบเทียบความพึงพอใจผู้ใช้งานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU และ รพ.สต. รูปแบบ NPCU พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.120$)

คำสำคัญ: เทคโนโลยีสารสนเทศ, การส่งต่อผู้ป่วย, หน่วยบริการปฐมภูมิ, ความพึงพอใจ

*สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น

Corresponding Author: Jagsan Loeiyood Email: loeiyoodj@gmail.com

Received 23/04/2022

Revised 25/05/2022

Accepted 27/06/2022

DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR THE REFERRAL SYSTEM OF PRIMARY CARE UNITS IN KHON KAEN PROVINCE

Jagsan Loeiyood, Suttisak Thammapon**

ABSTRACT

This study was a research and development study aiming for development of information technology for the referral system of primary care units in Khon Kaen Province. The study was conducted in January-December 2021. There were 6 steps in the development of the prototype; 1. Gathering initial requests and analysing the problem; 2. Designing the system; 3. Testing the initial prototype; 4. Analysing more requests; 5. Applying the ready-to-use prototype for implementation; and 6. Maintenance. A prototype for a referral system was then designed and was implemented for trial in 17 health-promoting hospitals. It was improved and implemented in 248 health-promoting hospitals. There was then a post-use random satisfaction assessment of the sample group of 124 people. The qualitative data were analyzed by content analysis. The quantitative data analysis comprises percent, means, standard deviation, and t-test.

The results of the study showed that the information technology for the primary care units referral system was web applications connected to a server which containing referral data. The referral data was structured according to the 43 files standard data set, related to referral data of 10 files. The referral data was input to the Health Information System (HIS). The data was transacted from the health-promoting hospitals to Khon Kaen provincial health office server by replication. After the processing, the information would be shown to the main contractor hospital. The referral data was able to be used promptly in real-time. The web applications displayed format was responsive and showed significant referral data. Users could able to access individual patient data by logging in with a username and password. The assessment then a post-use satisfaction overall was at a high level. Comparing satisfaction of users in health-promoting hospitals type PCU and type NPCU found no significant difference. (p-value =0.120)

keywords: Information technology, Referral system, Primary care units, Satisfaction

**KHON KAEAN PROVINCIAL HEALTH OFFICE*

ภูมิหลังและเหตุผล (Background and rationale)

องค์การอนามัยโลกมีวิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ในการดูแลสุขภาพประชากรทั่วโลก ด้วยการพัฒนาการเข้าถึงระบบสุขภาพอย่างเหมาะสมและยั่งยืน โดยกำหนดกรอบการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2563-2568 ระบบดิจิทัลสุขภาพให้แต่ละภูมิภาคสามารถเชื่อมโยงในระดับสากลโดยคำนึงถึงระบบความปลอดภัย เพื่อส่งเสริมความร่วมมือประเทศต่าง ๆ ในการจัดบริการดูแลสุขภาพประชาชนให้ครอบคลุมมากขึ้น¹

ในทุกภูมิภาคทั่วโลกมีการประยุกต์ใช้ระบบดิจิทัลสุขภาพในการดูแลผู้ป่วยโดยจัดการข้อมูลผู้ป่วยให้มีความถูกต้องมากขึ้น เพื่อช่วยลดข้อผิดพลาดทางการแพทย์ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตในสหรัฐอเมริกา² รวมถึงการจัดการระบบข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบันทึกข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาและนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงดูแลผู้ป่วยให้มีความปลอดภัย³

การจัดระบบการส่งต่อในการดูแลรักษาผู้ป่วยในภูมิภาคต่าง ๆ องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดให้จัดระบบสุขภาพโดยมีการเชื่อมโยงด้วยการส่งต่อผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย⁴ ในประเทศไทยมีการจัดหน่วยบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นหน่วยบริการปฐมภูมิ (Primary Care Unit ; PCU) ให้จัดตั้งคลินิกหมอครอบครัว

โดยมีแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว 1 คน และทีมสหวิชาชีพดูแลประชากรโดยแบ่งหน่วยบริการเป็น 2 รูปแบบ 1) รูปแบบ PCU รพ.สต. แห่งนั้นมีประชากรประมาณ 10,000 คน 2) Network Primary Care Unit (NPCU) รพ.สต. แห่งนั้นรวมกับ รพ.สต. เครือข่าย มีประชากรรวมกันประมาณ 10,000 คน ในการส่งต่อผู้ป่วย กำหนดให้หน่วยบริการต้องดำเนินการจัดรูปแบบการส่งต่อภายในเครือข่ายและจัดระบบข้อมูลสนับสนุนการส่งต่อผู้ป่วยจากหน่วยบริการระดับปฐมภูมิ จนถึงระดับตติยภูมิ⁵

ในประเทศไทยกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดนโยบายการพัฒนา ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการส่งต่อผู้ป่วย ปี พ.ศ. 2559 มุ่งเน้นให้หน่วยบริการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านระบบ N-refer เพื่อให้มีสารสนเทศการส่งต่อในทุกระดับ ในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดขอนแก่นได้พัฒนาระบบสารสนเทศการส่งต่อผู้ป่วยโปรแกรม I-refer และใช้งานระบบจนถึงปี พ.ศ. 2561 ได้นำระบบ N-refer มาปรับใช้โดยมีสถิติการส่งต่อผู้ป่วยด้วยระบบดังกล่าวในระดับเขตสุขภาพที่ 7 ปี พ.ศ. 2561-2564 มีการส่งต่อภายในเขต 15,345 ครั้ง 174,936 ครั้ง 230,626 ครั้ง และ 224,919 ครั้ง ตามลำดับ สำหรับการส่งต่อภายในจังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ. 2561-2564 มีการส่งต่อผู้ป่วย 13,794 ครั้ง 46,339 ครั้ง 71,613 ครั้ง และ 74,759 ครั้ง ตามลำดับ จากการใช้งานที่ผ่านมาพบว่า มีการใช้งาน N-refer เฉพาะ

การส่งต่อผู้ป่วยในระดับโรงพยาบาล ในมิติ การส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยระหว่างหน่วยบริการ ระดับปฐมภูมิกับโรงพยาบาลแม่ข่ายยังไม่มี ระบบ การ เชื่อม ข้อมูล ใน รูปแบบ อิเลคทรอนิกส์ที่เป็นรูปแบบเดียวกัน และ ข้อมูลไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อการรักษา ต่อเนื่อง รวมถึงการส่งข้อมูลล่าช้า ส่วนมาก ใช้วิธีการบันทึกในกระดาษมีเพียงบางหน่วย บริการมีการใช้ Line application ในการส่ง ต่อข้อมูลเพื่อสื่อสารในการส่งต่อให้มีความ สะดวกรวดเร็ว⁶ นอกจากนี้ยังพบว่า การ บันทึกข้อมูลในเอกสารเกี่ยวกับการส่งต่อใช้ เวลานานและยังพบข้อมูลไม่ครบถ้วน มีความคลาดเคลื่อนการพัฒนาระบบข้อมูล การส่งต่อในรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของ ข้อมูลดังกล่าวได้⁷

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ แลกเปลี่ยนข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยระหว่าง หน่วยบริการในต่างประเทศมีการพัฒนา ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่ มีความแตกต่างกัน ประเด็นสำคัญที่ต้อง พัฒนาประกอบด้วย ชุดข้อมูลมาตรฐานใน การแลกเปลี่ยน และการใช้เทคโนโลยีในการ เชื่อมต่อข้อมูล การแสดงผลของสารสนเทศ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลอย่างเหมาะสม ในด้านจัดการฐานข้อมูลสามารถจัดการ รูปแบบรวมศูนย์และรูปแบบกระจาย ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบมีจุดเด่นและจุดด้อยของระบบ แตกต่างกัน⁸

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มี การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยตาม นโยบายกระทรวงสาธารณสุขในหน่วยบริการ ทุกระดับ รวมถึงจังหวัดขอนแก่น ได้นำระบบ สารสนเทศการส่งต่อ N-refer มาปรับใช้แต่ ยังพบว่าในมิติการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยระหว่าง หน่วยบริการปฐมภูมิกับโรงพยาบาลแม่ข่าย ในการดูแลรักษาผู้ป่วยยังไม่มีระบบการเชื่อม ข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นรูปแบบ เดียวกัน และข้อมูลไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อ การรักษาต่อเนื่อง รวมถึงการส่งข้อมูลล่าช้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วย บริการปฐมภูมิจังหวัดขอนแก่น สนับสนุนการ ดูแลผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องส่งต่อให้มี ประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Objective)

เพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัด ขอนแก่น

วิธีการศึกษา (Method)

1. วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและ พัฒนา (Research and development) ดำเนินการในช่วง มกราคม – ธันวาคม 2564 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ทั้ง 26 อำเภอ โดยมีการพัฒนา 6 ขั้นตอน⁹ ดังนี้

1) รวบรวมความต้องการและวิเคราะห์ปัญหา เก็บข้อมูลโดยสนทนากลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้รับผิดชอบงานส่งต่อผู้ป่วย รพ.สต. 2) นำข้อมูลมาออกแบบระบบต้นแบบเบื้องต้น 3) ทดสอบระบบต้นแบบเบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจทดลองใช้งาน แล้วเก็บข้อมูลความเหมาะสมของระบบหลังจากใช้งานโดยสนทนากลุ่ม 4) วิเคราะห์ความต้องการเพิ่มเติมจากการทดสอบเบื้องต้นแล้วพัฒนาเพิ่มเติมได้ต้นแบบพร้อมใช้งาน 5) นำต้นแบบพร้อมใช้งานไปปรับใช้จริงกับ รพ.สต. 248 แห่ง แล้วประเมินผลความพึงพอใจหลังจากใช้งาน 6) บำรุงรักษาระบบ ดูแลฐานข้อมูลให้มีความเสถียรและมีความปลอดภัย

1. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศต้นแบบเบื้องต้น

1) ลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลต้นแบบเบื้องต้น จำนวน 12 คน ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU จำนวน 5 คน ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ NPCU จำนวน 7 คน

2) ลักษณะสารสนเทศต้นแบบเบื้องต้น โดยสรุป (1) รูปแบบเป็น Web application และมีศูนย์กลางฐานข้อมูล (Server) การส่งต่อผู้ป่วย (2) บันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมระบบจัดเก็บข้อมูลสุขภาพหน่วยบริการ (HIS) ที่จุดเดียวไม่มีการบันทึกเพิ่มเติม (3) ส่งข้อมูลของหน่วยบริการปฐมภูมิไปยัง Server ด้วยวิธี Replication 4) แสดงผลด้วย Web application โดยมีข้อมูลสำคัญใน

การส่งต่อแบบรายบุคคล ผู้ใช้งานที่โรงพยาบาลแม่ข่าย สามารถ Login ด้วย Username และ Password

2. ข้อเสนอแนะปรับปรุงหลังจากทดลองใช้งานต้นแบบเบื้องต้น

1) คุณลักษณะกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลหลังจากทดลองใช้งานต้นแบบเบื้องต้น จำนวน 17 คน ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU จำนวน 6 คน ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ NPCU จำนวน 11 คน

2) ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงต้นแบบเบื้องต้น (1) ปรับขั้นตอนการอนุญาตให้สิทธิ์ผู้สมัครเข้าใช้งานระบบรวดเร็วขึ้น (2) ปรับหน้าแสดงผลรายงานให้สามารถแสดงผลแบบปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ (Responsive) (3) ปรับระบบให้สามารถแสดงผลแบบใบส่งต่อผู้ป่วย (บส.08) ลักษณะไฟล์ Portable document format (PDF)

3. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมใช้งาน

1) คุณลักษณะของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิ รูปแบบเป็น Web application และมีศูนย์กลางฐานข้อมูล (Server) การส่งต่อผู้ป่วย การบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมระบบจัดเก็บข้อมูลสุขภาพหน่วยบริการ (HIS) ที่จุดเดียว การส่งข้อมูลของหน่วยบริการปฐมภูมิไปยัง Server ด้วยวิธี Replication เมื่อประมวลผลแล้วแสดงผล

ด้วย Web application มีข้อมูลสำคัญในการ
ส่งต่อ

2) ชุดข้อมูลมาตรฐานการส่งต่อ
ผู้ป่วยครั้งนี้ใช้ข้อมูลตามโครงสร้าง 43 เพิ่ม
มาตรฐาน Version 2.4 เป็นโครงสร้างหลัก
จำนวน 10 เพิ่ม มีตัวแปรที่ควรบันทึก 101

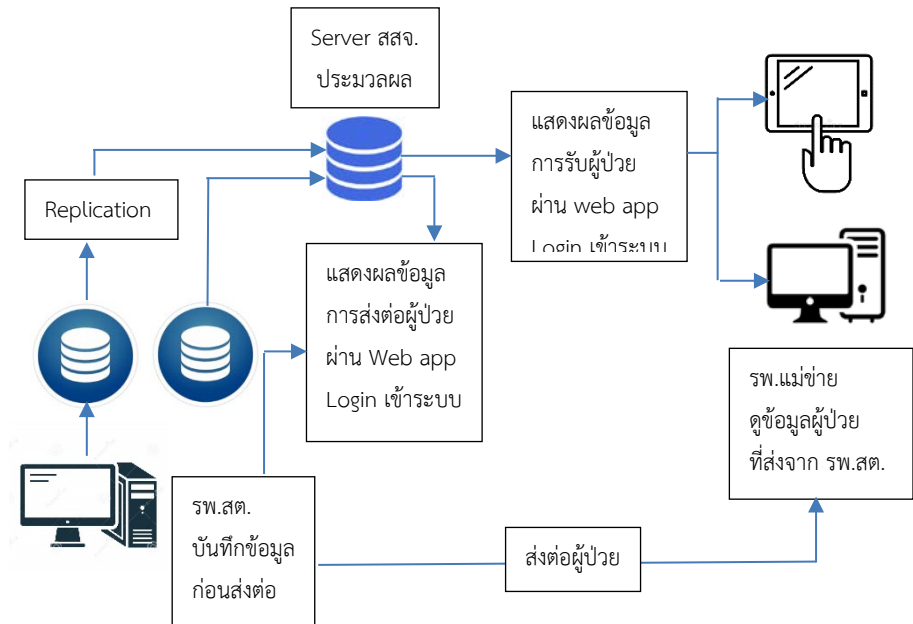
ตัวแปร มีความครบถ้วนเพียงพอต่อการรักษา
ต่อเนื่อง ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวสามารถบันทึก
ผ่านโปรแกรมระบบจัดเก็บข้อมูลสุขภาพ
หน่วยบริการ (HIS) เพื่อลดความซ้ำซ้อนใน
การบันทึกข้อมูลในการส่งต่อผู้ป่วย
รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลมาตรฐาน 43 เพิ่มที่ใช้ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	คำอธิบาย	จำนวนตัวแปร ทั้งหมด	จำนวนตัวแปร ที่ควรบันทึก
1	PERSON	ข้อมูลทั่วไปของผู้มารับบริการ	33	20
2	ADDRESS	ข้อมูลที่อยู่ของผู้มารับบริการ	18	10
3	SERVICE	ข้อมูลประวัติการรับบริการ	31	20
4	DIAGNOSIS_OPD	ข้อมูลวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย	10	7
5	CARE_REFER	ข้อมูลการให้การดูแลผู้ป่วยขณะส่งต่อ	5	2
6	CLINICAL_REFER	ข้อมูลการประเมินทางคลินิกของผู้ป่วย	9	6
7	DRUG_REFER	ข้อมูลประวัติการได้รับยา ของผู้ป่วย	9	6
8	INVESTIGATION_ REFER	ข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและ การตรวจวินิจฉัยอื่นๆ ของผู้ป่วย	10	7
9	PROCEDURE_RE FER	ข้อมูลประวัติการได้รับการทำหัตถการ และผ่าตัด ของผู้ป่วย	11	8
10	REFER_HISTORY	ข้อมูลประวัติการส่งต่อผู้ป่วย	25	15
รวมตัวแปร			161	101

3) ใช้เทคโนโลยี Replication ส่ง
ข้อมูลจากการบันทึกในโปรแกรมระบบ
จัดเก็บข้อมูลสุขภาพหน่วยบริการ (HIS) แล้ว
ส่งข้อมูล (Synchronizing) ไปยัง Server
กลางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น

แล้วแสดงผลผ่าน Web application ไปยัง
โรงพยาบาลแม่ข่ายสามารถใช้งานได้อย่าง
รวดเร็วแบบ Real Time รายละเอียดตาม
ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยบริการ

4) การแสดงผลสารสนเทศแสดงผลเป็นแบบ Responsive มีการปรับเปลี่ยนขนาดของเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์ขนาดต่าง ๆ และมีข้อมูลสำคัญในการส่งต่อที่มีรูปแบบเดียวกัน ประกอบด้วย (1) ข้อมูลบุคคล ชื่อสกุล ที่อยู่ ข้อมูลการแพทย์ ข้อมูลโรคประจำตัว ข้อมูลหมู่โลหิต (2) ข้อมูลประวัติการรักษาก่อนการส่งต่อข้อมูลอาการเจ็บป่วยสำคัญ ข้อมูลวินิจฉัยโรค ข้อมูลการให้การรักษา ข้อมูลการให้ยา ข้อมูลผลชันสูตรทางห้องปฏิบัติการ (Lab) ข้อมูลเหตุผลต้องส่งต่อการเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคล ผ่านการ Login ด้วย Username และ Password ที่มีการตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้งานอย่างเคร่งครัด

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษารั้งนี้ คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 248 แห่ง

2.1 ผู้ให้ข้อมูลความต้องการและวิเคราะห์ปัญหา

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้รับผิดชอบงานส่งต่อผู้ป่วย รพ.สต. แห่งละ 1 คน เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) 1) ปฏิบัติงานส่งต่อผู้ป่วยใน รพ.สต. ไม่น้อยกว่า 12 เดือน 2) มีประสบการณ์ในการส่งต่อผู้ป่วย 3) ยินยอมเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัย จำนวน 12 คน

2.2 ผู้ให้ข้อมูลความเหมาะสมและปรับปรุงเพิ่มเติม

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้รับผิดชอบงานส่งต่อผู้ป่วย รพ.สต. แห่งละ 1 คน เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) 1) ปฏิบัติงานส่งต่อผู้ป่วย 2) สมัครใจทดลองใช้งานระบบ 3) ได้รับการชี้แจงการใช้งาน 4) มีประสบการณ์ทดลองการใช้งานระบบ 5) ยินยอมเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัย จำนวน 17 คน

2.3 กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลความพึงพอใจหลังจากใช้งาน

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรกรณีที่ทราบจำนวนประชากรโดยใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{e^2(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

โดย n คือ ขนาดตัวอย่าง N คือ จำนวนประชากรที่ศึกษา 248 แห่ง กำหนดให้ความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของประชากรเท่ากับ 0.05σ คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจหลังจากใช้งานระบบจากการทดลองใช้ (Tryout) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่า S.D.=0.40 ผลคำนวณได้ขนาดตัวอย่าง $n = 123.71$ เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่มากพอจึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 124 คน

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มแบบมีระบบ (Systematic random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง 124 แห่ง จากนั้น คัดเลือกผู้ตอบที่ปฏิบัติงานส่งต่อผู้ป่วย แห่งละ 1 คน รวม 124 คน

3. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แนวคำถามการสนทนากลุ่มรวบรวมความต้องการและวิเคราะห์ปัญหา กำหนดโครงสร้างแนวคำถามจากการทบทวนวรรณกรรม

3.2 แนวคำถามการสนทนากลุ่มวิเคราะห์ความต้องการเพิ่มเติม

3.3 แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจหลังจากใช้งาน แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีระดับการวัดข้อย่อยเป็นช่วงสเกล 5 ระดับ คำนวณค่า ความเที่ยง (Reliability) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค = 0.71

การแปลผลคะแนนรายด้านและโดยรวม เกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศนำมาจัด เป็น 3 ระดับ¹⁰

งานวิจัยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่นเลขที่ COA 6416

4. วิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ตัวแปรเดียว (Univariate) ใช้สถิติ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย สถิติ t-test

ผลการศึกษา (Results)

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วย หน่วยบริการปฐมภูมิที่พัฒนาขึ้นนำมาใช้กับ รพ.สต. ในจังหวัดขอนแก่น ทั้ง 248 แห่ง

1) กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลประเมินความพึงพอใจหลังจากใช้งานระบบ จำนวน

124 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 57.26 มีอายุเฉลี่ย 35.79 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.69 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 75.00 ส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่ง เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน ร้อยละ 38.71 และมีประสบการณ์ปฏิบัติงานส่งต่อผู้ป่วย เฉลี่ย 9.13 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.26 ปี ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU ร้อยละ 41.13 ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ NPCU ร้อยละ 58.87 รายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามคุณลักษณะส่วนบุคคล

คุณลักษณะส่วนบุคคล	จำนวน (n=124)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	53	42.74
หญิง	71	57.26
ประสบการณ์ปฏิบัติงานส่งต่อผู้ป่วย		
ต่ำกว่า 9 ปี	47	37.90
10 - 19 ปี	21	21.77
20 - 29 ปี	27	16.94
30 ปีขึ้นไป	29	23.39
— ($\bar{X}$ = 9.13 S.D.=8.26 Min= 1 Max= 32)		
ปฏิบัติงานใน รพ.สต.		
รูปแบบ PCU	51	41.13
รูปแบบ NPCU	73	58.87

2) การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยรวมพบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับสูง ค่าเฉลี่ย 3.72 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 คะแนน เมื่อพิจารณารายด้าน

พบว่า ด้านการนำไปใช้ประโยชน์และด้านระบบความปลอดภัย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง ส่วนการเข้าถึงระบบและรูปแบบการแสดงผล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง รายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (n=124)

ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	Mean	SD
ด้านการเข้าถึงระบบ	3.63	0.45
ด้านรูปแบบแสดงผล	3.30	0.46
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	3.99	0.44
ด้านระบบความปลอดภัย	3.96	0.42
โดยรวม	3.72	0.29

3) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ปฏิบัติงานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU และ NPCU พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.120) เมื่อพิจารณาราย

ด้าน พบว่า ด้านการเข้าถึงระบบ และด้านรูปแบบแสดงผล มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านการนำไปใช้ประโยชน์พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.045) รายละเอียดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ปฏิบัติงานใน รพ.สต.รูปแบบ PCU และ NPCU (n=124)

ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	PCU		NPCU		P-value
	Mean	SD	Mean	SD	
ด้านการเข้าถึงระบบ	3.81	0.39	3.51	0.45	0.675
ด้านรูปแบบแสดงผล	3.35	0.43	3.27	0.48	0.307
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.06	0.35	3.94	0.49	0.045*
ด้านระบบความปลอดภัย	4.04	0.36	3.91	0.46	0.122
โดยรวม	3.81	0.23	3.66	0.31	0.120

วิจารณ์ (Discussions)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้วิธีการจัดการฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์โดยวิธี Replication เนื่องจากหน่วยบริการปฐมภูมิขาดผู้ดูแลระบบที่มีศักยภาพจึงจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์สอดคล้องกับแนวทางการเก็บข้อมูลไว้ที่จุดเดียวทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานในภายหลัง การบำรุงรักษาฐานข้อมูลใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูลเพียงจุดเดียวทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย^๕ แตกต่างจากการจัดทำฐานข้อมูลสุขภาพด้วย Blockchain ที่ใช้หลักการกระจายศูนย์ข้อมูลไม่ให้ถูกควบคุมโดยคนเพียงคนเดียว ฐานข้อมูลที่กระจายตามหน่วยงานต่าง ๆ มีการปรับปรุงแบบอัตโนมัติพร้อมกันทุกฐานข้อมูล^{11,12} ซึ่งการจัดการฐานข้อมูลทั้ง 2 แบบมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกันตามบริบทการใช้งาน

การกำหนดชุดข้อมูลมาตรฐานตามโครงสร้าง 43 แฟ้มมาตรฐาน เป็นการกำหนดกรอบชุดข้อมูลที่สำคัญทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลของหน่วยบริการมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติสำหรับการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉิน จำเป็นต้องมีชุดข้อมูลมาตรฐานครอบคลุมในประเด็นการอำนวยความสะดวกและมีการสื่อสารก่อนการส่งต่อ¹³ รายละเอียดสำคัญประกอบด้วย ข้อมูลบุคคล ข้อมูลทางการแพทย์ ข้อมูลประกันสุขภาพ ข้อมูลติดต่อแพทย์ผู้ดูแล ประวัติสุขภาพในอดีต ประวัติการผ่าตัด ประวัติการแพ้ยา

ข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลปัญหาการเจ็บป่วยที่ต้องส่งต่อ และข้อมูลการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง¹⁴

การแสดงผลข้อมูลแบบ Responsive มีการปรับเปลี่ยนขนาดของหน้าเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับหน้าจออุปกรณ์ขนาดต่าง ๆ เพื่อรองรับอุปกรณ์ของผู้ใช้งาน สอดคล้องกับการออกแบบแสดงผลหน้าเว็บไซต์เพื่อให้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้สามารถแสดงผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และครบถ้วนไม่สูญหาย¹⁵ การใช้งานสะดวกขึ้นทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากขึ้น¹⁶ สอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าหลังจากกลุ่มตัวอย่างใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูง

ความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้งานอยู่ในระดับสูง เปรียบเทียบความพึงพอใจโดยรวมของผู้ปฏิบัติงาน ใน รพ.สต. รูปแบบ PCU และ รพ.สต. รูปแบบ NPCU พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องการส่งต่อผู้ป่วย ของ รพ.สต. รูปแบบ NPCU ก่อนส่งต่อต้องปรึกษา รพ.สต.หลักในเครือข่าย ก่อนการส่งต่อโดยส่วนใหญ่จะดำเนินการโดย รพ.สต. หลัก⁵ ซึ่งแตกต่างจาก รพ.สต. รูปแบบ PCU ที่ส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลแม่ข่ายโดยตรงจึงจำเป็นต้องใช้งานระบบเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการส่งต่อผู้ป่วย

ข้อยุติ (Conclusions)

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วย หน่วยบริการปฐมภูมิ มีลักษณะเป็น Web application มีโครงสร้างข้อมูลมาตรฐานเพียงพอในการรักษาต่อเนื่อง แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยบริการกับฐานข้อมูลกลางโดยวิธี Replication การดูแลบำรุงรักษาฐานข้อมูลที่จุดเดียว แสดงผลข้อมูลที่สำคัญในการส่งต่อรูปแบบเดียวกันสอดคล้องกับการใช้งานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU และรูปแบบ NPCU การแสดงผลหน้าจอแบบ Responsive ใช้งานได้อย่างรวดเร็วแบบ Real Time ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูง

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1) เทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วย หน่วยบริการระดับปฐมภูมิในการศึกษานี้ เป็น Web application ที่มีโครงสร้างข้อมูลมาตรฐาน แลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยวิธี Replication แสดงผลข้อมูลสำคัญในการส่งต่อที่สอดคล้องกับการใช้งานใน รพ.สต. รูปแบบ PCU และรูปแบบ NPCU ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูง สามารถนำไปใช้ได้กับหน่วยบริการปฐมภูมิได้ทุกหน่วยบริการ

2) การศึกษานี้แลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยวิธี Replication เป็นการจัดการข้อมูล

แบบรวมศูนย์ การบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลที่จุดเดียวทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึงการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตทำได้ง่าย สามารถนำไปปรับใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกัน

สถานะองค์ความรู้ (Body of knowledge)

การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศส่งต่อผู้ป่วยหน่วยบริการปฐมภูมิที่ผ่านมา มีหลายรูปแบบประกอบด้วยการใช้เทคโนโลยี Web service กำหนดชุดข้อมูลตามความต้องการใช้งาน การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วย Application Program Interface (API) ผลการศึกษานี้ใช้เทคโนโลยี Web application มีการกำหนดโครงสร้างข้อมูลมาตรฐาน และแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยวิธี Replication การดูแลบำรุงรักษาฐานข้อมูลเป็นแบบรวมศูนย์ที่จุดเดียว

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยพัฒนาระบบบริการเพื่อดูแลภาวะฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุขอย่างครบวงจร ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสำนักงานวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง (References)

1. World Health Organization. **Global strategy on digital health 2020- 2025**. Geneva; 2021.
2. Columbus ML. **The Evaluation and Effectiveness of an Interdisciplinary Course in Electronic Health Record (EHR) Technology for Health and Rehabilitation Professionals**. Pennsylvania: University of Pittsburgh; 2002.
3. Gandhi TK, Sittig DF, Franklin M, Sussman AJ , Fairchild DG, Bates DW. Communication breakdown in the outpatient referral process. **J Gen Intern Med** 2000; 15(4): 626-631.
4. World Health Organization. **Management of Health Facilities: Referral Systems**. Geneva; 2014.
5. Mekthon S. **Guidelines for Primary Care Cluster**. Nonthaburi: The Agricultural Cooperative Association of Thailand; 2012. [in Thai].
6. Khon Kaen Provincial Public Health Office. **Summary report of supervisory evaluation on Khon Kaen Public Health service networking**. Khon Kaen: Klangnanatham; 2019. [in Thai].
7. Forrest CB, Glade GB, Baker AE, Bocian A, Schrader von S, Starfield B. Coordination of specialty referrals and physician satisfaction with referral care. **Arch Pediatr Adolesc Med** 2000; 154(5): 499-506.
8. Wager KA, Wickham Lee F, Glaser JP. **Managing Healthcare Information Systems - A Practical Approach for Health Care Executives**. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2005.
9. Larman C, Basili VR. Iterative and incremental developments: a brief history. **Computer** 36(6): 47-56; 2003.
10. Best John W. **Research is Education**. (3rd ed). Englewood cliffs: N.J. Prentice-Hall; 1977.
11. Omar A. M-Blocks (Medical Blocks): A Blockchain Based Approach for Patient Record Management Using IBM Hyperledger. **Information Technology Trends (ITT)** 2019; 23(4): 24-31.
12. Dagher GG, Mohler J, Milojkovic M, Marella PB. Ancile: Privacy-Preserving Framework for Access Control and Interoperability of Electronic Health Records Using Blockchain Technology. **Sustainable Cities and Society** 2018; 39(2): 283-297.
13. Warren J. **OpenHIE Interoperability Layer Design**. Information Security and Collaboration National Conference. USA; 2014.

14. Wang M. Personal Health Information Management System and its Application in Referral Management. *IEEE Transaction on Information Technology in Biomedicine* 2004; 8(3): 287-296.
15. Webtise. *Mobile & Responsive Web Design and Development interaction*. Pearson Education; 2013.
16. Growth A, Haslwanter D. Perceived usability, attractive and intuitiveness of responsive mobile tourism websites: a user experience study. In *Information and Communication Technologies in Tourism* 2015; 26(2): 593-606.