เอกสารขอเข้ารับการประเมินผลงาน

ของ

นายวรวิทย์ พยุงเกียรติบวร

ผลงานวิชาการ (อวช.๔)

การประเมินประสิทธิภาพการเชื่อมโยงระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรค
ในผู้ป่วยผ่านแดน

ขอคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ

ตำแหน่งเลขที่ ๘๒๙

ส่วนราชการ กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

กรมควบคุมโรค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	๑
บทนำ	๒
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
นิยามศัพท์เฉพาะ	๓
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๔
การทบทวนวรรณกรรม	๔
วิธีการดำเนินการวิจัย	๖
- ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง	๖
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	๗
- ระยะเวลาการวิจัย	๗
- ขั้นตอนการดำเนินงาน	๗
ผลการวิจัย	๙
วิจารณ์ผลการวิจัย	๒๔
สรุปผลการวิจัย	๒๔
ข้อเสนอที่ได้จากผลการวิจัย	๒๕
กิตติกรรมประกาศ	๒๕
เอกสารอ้างอิง	๒๖
ภาคผนวก	๒๗

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค	๑๑
ตารางที่ ๒ ผลการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง สำนักงานป้องกันควบคุมโรค กับ กรมควบคุมโรค	๑๒
ตารางที่ ๓ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลแม่สาย	๑๔
ตารางที่ ๔ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลเชียงของ	๑๕
ตารางที่ ๕ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลบึงกาฬ	๑๖
ตารางที่ ๖ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลแม่สอด	๑๗
ตารางที่ ๗ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลนครพนม	๑๘
ตารางที่ ๘ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลหนองคาย	๑๙
ตารางที่ ๙ แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละของผู้ใช้งานระบบ จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	๒๐
ตารางที่ ๑๐ ผลการประเมินด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ(Functional Requirement Test)	๒๒
ตารางที่ ๑๑ ผลการประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test)	๒๒
ตารางที่ ๑๒ ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)	๒๓
ตารางที่ ๑๓ ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)	๒๓

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๑ ผังการแลกเปลี่ยนข้อมูล	๙
ภาพที่ ๒ วิธีการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค	๑๐
ภาพที่ ๓ วิธีการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง สำนักงานป้องกันควบคุมโรค กับ กรมควบคุมโรค	๑๑
ภาพที่ ๔ วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณ	๑๒
ภาพที่ ๕ วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพ	๑๓
ภาพที่ ๖ ส่วนการแจ้งเตือนสำหรับโรคติดต่อและเฝ้าระวัง	๓๓
ภาพที่ ๗ ส่วนการบันทึกข้อมูลผู้ผ่านแดน	๓๓
ภาพที่ ๘ ส่วนการประมวลผลข้อมูลและการสรุปรายงาน	๓๔
ภาพที่ ๙ ส่วนการประมวลผลข้อมูลและการสรุปรายงานผู้ผ่านแดนเทียบกับจำนวนผู้ป่วยเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลในพื้นที่	๓๔
ภาพที่ ๑๐ ระบบรายงานการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน	๓๕
ภาพที่ ๑๑ การติดตั้งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐานของศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ (EOC PoE) ระหว่างปี ๒๕๖๑ – ๒๕๖๓	๓๖

ชื่อผลงานวิชาการ การประเมินประสิทธิภาพการเชื่อมโยงระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน

ชื่อผู้ศึกษา นายวรวิทย์ พยุงเกียรติบวร นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดนได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยกองโรคติดต่อทั่วไป กลุ่มโรคติดต่อระหว่างประเทศร่วมกับ ศูนย์สารสนเทศ ตั้งแต่ปี ๒๕๖๒ -๒๕๖๓ โดยได้ติดตั้งในพื้นที่ด่านควบคุมโรคระหว่างประเทศบริเวณพรมแดนจำนวน ๑๓ ด่านเพื่อเก็บข้อมูลผู้ผ่านแดนและรับข้อมูลการส่งต่อผู้ป่วยทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติผ่านแดนเพื่อเข้ามารักษาพยาบาลในประเทศ อีกทั้งยังได้มีการประสานเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบ Hospital Information System; HIS ด้านข้อมูลผู้เข้ารับบริการชาวต่างชาติในพื้นที่ทีด่านควบคุมโรคระหว่างประเทศตั้งอยู่ โดยมีเป้าหมายเพื่อการเฝ้าระวังโรคระบาดในบริเวณพรมแดนซึ่งมักจะเกิดจากการคมนาคมผ่านพรมแดน และอาจจะเป็นภัยด้านสุขภาพแก่ประชาชนในประเทศได้ ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน หรือ Cross Border Disease Control ;CBDC นั้นใช้เทคโนโลยีการเชื่อมโยงข้อมูลแบบ Realtime ด้วยการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ message broker ในการช่วยให้ระบบสามารถรับ load ของงานที่เข้ามาได้มากขึ้นโดยการเอางานที่ไม่ได้จำเป็นต้องทำในทันทีไปลง messaging queue ไว้ เพื่อให้ตัว consumer มาหยิบงานไปทำแบบ asynchronous ทีหลัง หรือการแยกส่วนการทำงานใน microservice เพื่อให้สามารถ scale ระบบได้ง่ายขึ้น โดยได้นำเครื่องมือแบบ Opensource ชื่อ RabbitMQ Message Queue เป็นการสื่อสารแบบ Asynchronous แบบหนึ่งที่นิยมแพร่หลายเป็นอย่างมาก การประเมินระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน ซึ่งได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) ในภาพรวมอยู่ใน ระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ ๔.๓๔ โดยเมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ผลการประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงถึง ๔.๖๓ รองลงมาคือผลการประเมินด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๓๘ ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๒๗ และผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๐๙ เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน สามารถเข้าใจการ ทำงานได้ง่าย ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ความสะดวกในการเพิ่ม-ลดข้อมูล มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๓.๘๙ ซึ่งมีค่าความพอใจที่น้อยที่สุด อันเนื่องมาจากจำนวนข้อมูลที่จะต้องนำเข้า พร้อมกับการดำเนินการด้านการคัดกรองต่อราย นับได้ว่ามีจำนวนข้อมูลที่ต้องกรอกในระดับที่สูง

คำสำคัญ : ระบบข้อมูล,ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน, Cross Border Disease Control

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาระบบการสาธารณสุขตั้งแต่แผนพัฒนาการสาธารณสุขแห่งชาติภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๔ (พ.ศ.๒๕๒๐-๒๕๒๔) จนถึงฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ.๒๕๒๐-๒๕๒๔) โดยมีการวางโครงสร้างงานสาธารณสุขไว้อย่างครอบคลุมตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน จนถึงระดับชาติ ซึ่งในทุกระดับมีบทบาทสำคัญต่อระบบการเฝ้าระวังป้อกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ จากบทเรียนการแก้ไขปัญหาการกระบาดโรคไข้หวัดนก โรคซาร์ส ที่เกิดขึ้นในอดีต(๒๕๔๖-๒๕๔๗) ทำให้งานสาธารณสุขด้านการป้องกันและควบคุมโรคพัฒนาระบบการเฝ้าระวังขึ้นในรูปแบบทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว ทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อเป็นการกำกับดูแลงานสาธารณสุขให้ได้มาตรฐานสากลคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในการประกาศใช้กฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ. ๒๕๔๘ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๐ โดยมอบให้กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกระทรวงต่าง ๆ ซึ่งได้มีการกำหนดคณะกรรมการ International Health Regulations ๒๐๐๕ (IHR) ขึ้น และในวันที่ ๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘ พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.๒๕๕๘ ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๕๙ ซึ่งทั้ง IHR และ พ.ร.บ. โรคติดต่อ พ.ศ.๒๕๕๘ ได้มีข้อกำหนดในการดำเนินการด้านสาธารณสุขอย่างชัดเจน เช่น การกำกับช่องทางเข้าออกประเทศจำนวน ๑๘ แห่งจะต้องพัฒนาสมรรถนะตามกฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ.๒๕๔๘ (๒๐๐๕) หรือ การแจ้งต่อเจ้าพนักงานควบคุมโรคติดต่อหากพบผู้เป็นหรือผู้มีเหตุอันควรสงสัยว่าเป็นโรคติดต่ออันตราย เป็นต้น ในการปฏิบัติตามเจตนารมณ์ของกฎอนามัยฯ ที่ช่องทางเข้าออกประเทศ ให้สามารถป้องกันโรค และภัยสุขภาพตามที่กฎอนามัยฯ กำหนดเข้าสู่ราชอาณาจักรไทย จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาระบบการเก็บข้อมูล ที่สามารถยืนยันตัวบุคคล และเชื่อมโยงข้อมูลกับ หน่วยบริการสาธารณสุข และสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง เพื่อสามารถติดตามชาวต่างด้าวที่ป่วยเป็นโรค และภัยสุขภาพ โดยเฉพาะโรคติดต่อ ได้อย่างทันเวลา ต่อการควบคุมโรค ตลอดจนการทราบภาระด้านงบประมาณของหน่วยบริการสาธารณสุข ที่ใช้ในการรักษาผ่านกองทุนต่าง ๆ สำหรับชาวต่างด้าว และที่ไม่สามารถเก็บค่ารักษาพยาบาลได้ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ (ด่านฯ) ให้เป็นสถานบริการด้านสาธารณสุขที่มีฐานข้อมูลในการเฝ้าระวังโรค โดยการคัดกรองอาการและอาการแสดงของโรคติดต่อ ผ่านแบบฟอร์ม ต ๘ ที่สอดคล้องกับคำแนะนำของ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ องค์การเดินเรือทางทะเลระหว่างประเทศ และองค์กรแรงงานระหว่างประเทศ กรมควบคุมโรคจึงมีนโยบายให้ศูนย์สาราสนเทศ กรมควบคุมโรค พัฒนาระบบผู้ป่วยผ่านแดน เพื่อเป็นระบบฐานข้อมูลสำหรับด่านฯ ในการ ปฏิบัติตามเจตนารมณ์ของกฎอนามัยฯ

ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control :CBDC) ได้พัฒนาขึ้นตามหลักวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC) เพื่อเป็นระบบต้นแบบในการเฝ้าระวังผู้ป่วยผ่านแดนในชาวต่างประเทศ ซึ่งอาจนำโรคที่ไม่เคยเกิด หรือหมดไปแล้วจากประเทศไทยกลับมาระบาดขึ้นในประเทศ ด้วยหลักการพัฒนาระบบที่ไม่เป็นภาระให้แก่พื้นที่ในการนำเข้าข้อมูล ผู้พัฒนาระบบจึงใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านสารสนเทศ (Message Broker) ที่นำไปเชื่อมข้อมูลจากระบบปฏิบัติงานของโรงพยาบาล (Hospital Information System : HIS) เช่นผลการวินิจฉัยโรค ข้อมูลผู้ป่วย มายังระบบติดตามผู้ป่วยผ่านแดนได้แบบ Realtime ทำให้กรมควบคุมโรคสามารถใช้ข้อมูลจากโรงพยาบาลมาประมวลผลทางสถิติในเชิงการพยากรณ์โรคได้ ซึ่งข้อมูลจะส่งให้แก่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศสามารถรับรู้สถานการณ์โรคและ

ภัยสุขภาพที่เกิดขึ้นในพื้นที่ การกักกัน คัดกรอง และติดตามผู้เดินทางระหว่างประเทศที่เดินทางมาจากเขตติดโรค ไม่ให้ผ่านเข้าประเทศตั้งแต่ที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ และด้วยความร่วมมือกับตำรวจตรวจคนเข้าเมืองทำให้ระบบติดตามผู้ป่วยผ่านแดน สามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ผ่านแดน ยืนยันและติดตามค้นหา ผู้ป่วยผ่านแดนได้ อีกทั้งระบบยังสนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการเตรียมความพร้อมรับมือกับภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศด้วยระบบแจ้งเตือนแบบ Realtimeโดยแจ้งเตือนแก่ศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินกรมควบคุมโรค (Emergency Operation Canter ; EOC) และทีมสอบสวนโรค (JIT) ทำให้สามารถควบคุมโรคและภัยสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นกับประชาชนได้ทันเหตุการณ์

การประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน(Cross Border Disease Control :CBDC) จะใช้หลักการประเมินระบบ และข้อมูลระบบ ในด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้านระบาดวิทยาในเชิงปริมาณ คุณภาพ และความทันเวลา ซึ่งจะช่วยยืนยันประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน(Cross Border Disease Control :CBDC) ที่ได้พัฒนาขึ้น และผลของการวิจัยจะเป็นการพัฒนาการดำเนินการด้านสาธารณสุขด้านการป้องกันและควบคุมโรคให้เข้าสู่ระบบดิจิทัลได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งาน ด้านการเชื่อมโยง และแลกเปลี่ยนข้อมูลระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน และการนำข้อมูลระบบไปใช้ในประโยชน์ต่องานด่านป้องกันโรคระหว่างประเทศ ซึ่งได้พัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ถูกติดตั้งซอฟต์แวร์ในการใช้งาน การจัดการฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยน และการจัดเก็บฐานข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ อาทิ ข้อมูลผู้ป่วยต่างชาติที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในพื้นที่ชายแดนของประเทศ การแสดงผลการสรุปข้อมูลปริมาณการพบการเกิดโรคต่าง ๆ ทั้งโรคติดต่ออันตราย และโรคติดต่อเฝ้าระวัง ซึ่งผลของการประเมินประสิทธิภาพนี้จะเป็นข้อบ่งชี้ถึงการนำแนวคิดและวิธีการพัฒนาระบบของระบบติดตามผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control :CBDC) จะสามารถนำไปเป็นวิธีการต้นแบบของการพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการป้องกันและควบคุมโรคต่อไปในอนาคต

นิยามศัพท์เฉพาะ[๑]

ผู้ป่วยผ่านแดน หมายถึง บุคคลที่ไม่ใช่ผู้มีสัญชาติไทย และได้เดินทางเข้ามาในราชอนาจักรไทย ทั้งถูกกฎหมายและผิดกฎหมาย ที่ได้เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลในราชอนาจักไทย

ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ หมายถึง ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศที่มีด่านควบคุม โรคติดต่อระหว่างประเทศตั้งอยู่ แบ่งเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ ท่าอากาศยาน ท่าเรือ และพรหมแดน ทางบก

โรคติดต่อ หมายถึง โรคที่เกิดจากเชื้อโรค หรือพิษของเชื้อโรค ซึ่งสามารถแพร่ได้ทั้งทางตรงหรือทางอ้อมมาสู่คน

โรคติดต่ออันตราย หมายถึง โรคติดต่อที่มีความรุนแรงสูง และสามารถแพร่ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างรวดเร็ว

โรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง หมายถึง โรคติดต่อที่ต้องมีการติดตาม ตรวจสอบ หรือจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

กฎอนามัยระหว่างประเทศ (International Health Regulations: IHR หมายถึง ข้อตกลงระหว่างประเทศที่เป็นสมาชิกขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันควบคุมโรคที่อาจมีผลกระทบต่อการเดินทางและการค้าขายระหว่างประเทศ ซึ่งได้กำหนดภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ (Public Health Emergency of International Concern หรือ PHEIC) หมายถึงเหตุการณ์ฉุกเฉินด้านสาธารณสุขที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อประเทศอื่นๆ จากการแพร่ระบาดระหว่างประเทศและต้องอาศัยความร่วมมือจากนานาประเทศในการรับมือกับเหตุการณ์นั้น[๒]

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการประเมินระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการให้บริการสาธารณสุขสำหรับชาวต่างด้าว ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลด้านสถานการณ์จริงของโรค / ภัยสุขภาพ เพื่อใช้ในการป้องกัน ตรวจจับ และควบคุมโรคตาม พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. ๒๕๕๘ ทำให้ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ(ด่านฯ)มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อการคัดกรอง ตรวจจับและตอบโต้โรค / ภัยสุขภาพ ที่มีประสิทธิภาพใช้งานได้จริง และได้มาตรฐานสากล (กฎอนามัยระหว่างประเทศ ๒๕๔๘) ซึ่งผลการประเมินระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลอาจนำไปสู่ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านสาธารณสุขแนวใหม่ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการเฝ้าระวังโรคด้วยระบบข้อมูลสารสนเทศ และเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนานโยบาย ด่านควบคุมโรค ในระดับประเทศ ที่สอดคล้องกับ IHR

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน Cross Border Disease Control ;CBDC ตามหลัก วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC) ในส่วนของการพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) และการติดตั้ง(Implementation)[๓] ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งาน ด้านการเชื่อมโยง และแลกเปลี่ยนข้อมูล ของระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน รวมไปถึงส่วนของการใช้ประโยชน์จากข้อมูล จากผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม โดยมีแนวคิด ทฤษฎี เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

๑) แนวคิดในการทดสอบซอฟต์แวร์
๒) แนวคิดในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

๑)แนวคิดในการทดสอบซอฟต์แวร์

การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นกิจกรรมที่จัดทำ ขึ้นเพื่อประเมินและปรับปรุงคุณภาพของซอฟต์แวร์โดยการตรวจหาข้อ ผิดพลาดและปัญหาที่เกิดขึ้น การที่จะตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ให้ได้มากที่สุด นั้นขึ้นอยู่กับกรณีทดสอบ (Test Case) ที่ทีมงานออกแบบไว้ ซึ่งไม่ใช่ เพียงการรันซอฟต์แวร์แล้วดูว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ แต่ทีมงานยังต้อง พยายามค้นหาข้อผิดพลาดที่ไม่แสดงให้เห็น สามารถจำแนกระดับการทดสอบซอฟต์แวร์ออกเป็น ๓ ระดับสำคัญ ได้แก่ ๑. การทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) ๒. การทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing) ๓. การทดสอบระบบ (System Testing) วิธีการทดสอบซอฟต์แวร์ในแต่ละระดับจะมีจุดมุ่งเน้นที่แตกต่าง กันโดยการทดสอบหน่วยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นที่โค้ดโปรแกรมและเมื่อ ทดสอบในระดับรวมหน่วยก็

จะมุ่งเน้นที่ส่วนประสานการทำงาน ระหว่างโมดูลว่าเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่หรือทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ สุดท้ายคือการทดสอบระบบ ซึ่งเป็นการทดสอบที่อยู่นอกเหนืองาน วิศวกรรมซอฟต์แวร์

การทดสอบระดับนี้จะทดสอบด้านต่างๆ ของแต่ละหน่วย (ภายในขอบเขตของหน่วยนั้น) ซึ่งทีมงานสามารถทดสอบหลาย ๆ หน่วยได้พร้อมๆ กัน พารามิเตอร์หรือสิ่งที่ทีมงานต้องทดสอบ ใน ระดับหน่วยมีดังนี้ ๑. โครงสร้างข้อมูล(Data Structure) ๒. เงื่อนไขขอบเขต (Boundary Condition) ๓. เส้นทางการประมวลผลอิสระ (Independent Process Path) ๔. เส้นทางการประมวลข้อผิดพลาดและการแสดงข้อผิดพลาด (Error Processing Path) โดยมีวิธีการทดสอบระดับหน่วย ๒ แบบ ดังนี้

1. การทดสอบแบบกล่องขาว (White Box Testing) การทดสอบแบบกล่องขาว (White Box Testing) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กล่องแก้ว (Glass Box Testing) เป็นวิธีที่ใช้เส้นทางควบคุมการทำงาน และโครงสร้างควบคุมที่ได้จากการออกแบบ มาช่วยทดสอบเพื่อช่วยทดสอบ ได้แก่ทดสอบว่าทุกเส้นทางในกระบวนการจะต้องสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ทดสอบการตัดสินใจทางตรรกะทุกการตัดสินใจทั้งค่าที่เป็นจริงและเท็จ ทดสอบการทำงานภายในลูปทุกลูปตามจำนวนครั้งของการวนลูป และทดสอบโครงสร้างข้อมูลภายในให้ถูกต้อง โดยจะต้องทดสอบจาก Code ที่ผู้พัฒนาได้เขียนขึ้น
2. การทดสอบแบบกล่องคำ (Black Box Testing) บางครั้งเรียกว่า การทดสอบเชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นการทดสอบผลการทำงานของ ซอฟต์แวร์ในแต่ละหน้าที่ตามข้อกำหนดความต้องการเท่านั้น เพื่อให้การออกแบบกรณีทดสอบง่ายขึ้น จึงมีวิธีการทดสอบแบบ กล่องดำที่เรียกว่า Equivalence Partitioning Testing เป็นการทดสอบที่ มีการแบ่งส่วนข้อมูลนำเข้าออกเป็นกลุ่ม การทดสอบแบบกล่องคำ (Black Box Testing) จะทำให้ พบข้อผิดพลาดต่างจากการทดสอบแบบกล่องขาวได้แก่ หน้าที่ที่ทำงานผิดพลาด หน้าที่ที่ขาดหายไป ความผิดพลาดของส่วนประสานกับระบบอื่น ความผิดพลาดของการตัดสินใจทำงานต่อหรือการหยุดทำงาน และความผิดพลาดของการประมวลผลข้อมูล เช่น ผลการตรวจสอบข้อมูลที่นำเข้าถูกต้อง แล้วได้ผลลัพท์ถูกต้องหรือไม่ หรือ ผลการตรวจสอบข้อมูลที่นำเข้าผิด แล้วมีการแจ้งเตือนเป็นต้น

๒) แนวคิดในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ(มนต์ชัย เทียนทอง. (๒๕๔๘))[๔] ได้ถูกอ้างอิงในเอกสารวิชาการหลายฉบับเช่น มัชฌกานต์ เผ่าสวัสดิ์ ประภากรณ์ คัดทจันทร์(๒๕๕๘). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศูนย์ปฏิบัติธรรมวัดพยายัง. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๓ (เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘)[๕] พันเอก รองศาสตราจารย์ ดร เผดิม หนังสือ(๒๕๖๐). การออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนและป้องกันภัยทางอากาศระดับยุทธวิธี. วรสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า,ปีที่ ๑๕ โดยมีหัวข้อด้านการประเมินและการนำสถิติการหาค่าเฉลี่ย มาประมวลผลการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ ใช้ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test) ด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) และ ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มาใช้ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพ[๖]

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการศึกษา การประเมินประสิทธิภาพการเชื่อมโยงระบบข้อมูลระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดนในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการวางแผนการวิจัย ดังนี้

๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
๓. ระยะเวลาการวิจัย
๔. ขั้นตอนการดำเนินงาน

๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่จะศึกษา

ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้คือ หัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ และเจ้าหน้าที่ด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ ซึ่งพื้นที่เป้าหมายในการดำเนินการประเมินจะประกอบด้วย ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ประเภทพรมแดน ที่มีการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน(Cross Border Disease Control :CBDC) พร้อมทั้งมีการติดตั้งระบบ CBDC ที่โรงพยาบาลในพื้นที่ใกล้เคียงกับช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ จำนวน ๙ ช่องทาง ได้แก่ ด่านพรมแดนแม่สาย ด่านสะพานมิตรภาพที่ ๔ เชียงของ-ห้วยทราย ด่านท่าเรือเชียงแสน ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๑ หนองคาย ด่านท่าเรือวัดหายโศก ด่านพรมแดนบึงกาฬ ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๓ นครพนม ด่านท่าเทียบเรือนครพนมและด่านพรมแดนแม่สอด โดยได้เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น ๓๐ คน แบ่งเป็น ระดับ หัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ จำนวน ๙ คน และผู้ปฏิบัติงานด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ จำนวน ๒๑ คน

กลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มตัวอย่างและขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบทราบจำนวนประชากร โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ร้อยละ ๙๖ ความคาดเคลื่อนที่ร้อยละ ± ๔ ของ ยามาเน่ ดังนี้

จากสูตร $n = \frac{N}{๑+ Ne^{๒}}$

เมื่อ n แทน จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่าง
N แทน จำนวนรวมทั้งหมดของประชากร
e แทน ความคาดเคลื่อนที่ร้อยละ ± ๔ หรือ ๐.๐๔

แทนค่าสูตร $n = \frac{๓๐}{๑+ (๓๐)(๐.๐๔)^{๒}}$

$= \frac{๓๐}{๑.๔๘}$

$= ๒๐.๒$

จากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างต่ำสุดในการวิจัยที่มีความคาดเคลื่อนที่ระดับ ๐.๐๔ จำนวน ๒๐.๒ ตัวอย่าง ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลทั้งหมด ๓๐ ตัวอย่างตามจำนวนประชากร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และครบถ้วนมากที่สุด

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามผ่านระบบ Google Form โดยแนวคิดการออกแบบสอบถามเป็นการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน(Cross Border Disease Control :CBDC) เพื่อเป็นการยืนยันถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ การทดสอบระบบในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการทดสอบระบบแบบ Black Box (มนต์ชัย, ๒๕๔๘) โดยผู้วิจัยเลือกมาเพียงบางประเด็น ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test) ด้านการประเมินเพื่อทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Testing) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) การประเมินด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) (วุฒิพงษ์และศิริวรรณ, ๒๕๕๘) โดยแบ่งระดับของการให้คะแนนออกเป็น ๕ ระดับ ตามมาตรวัดลิเคิร์ท (Likert Scale) เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้ ประเมินแล้ว ผู้วิจัยจะใช้กระบวนการทางสถิติในการประมวลและสรุปผล โดยการใช้ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแล้ว แปลผลว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใดตามเกณฑ์ ๕ ระดับของเบสท์ (Best, ๑๙๙๗; วุฒิพงษ์และศิริวรรณ, ๒๕๕๘)[๖]

๓. ระยะเวลาการวิจัย

ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓ ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๔

๔. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ ๑ วิเคราะห์โครงสร้างผังการแลกเปลี่ยน ประสิทธิภาพเชื่อมโยงข้อมูล และความปลอดภัยของระบบโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน Owarp๑๐ ปี ๒๐๑๓

ขั้นตอนที่ ๒ ทดสอบความถูกต้องการทำงานของระบบอีกครั้งโดยการแยกทดสอบทีละโมดูล และทำการทดสอบรวมทั้งระบบอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ ๓ การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การจัดทำร่างแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีคำถามทั้งสิ้น ๕ ข้อ คำถามเกี่ยวกับ ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง ปฏิบัติงานในหน่วยงาน ระดับ และประสบการณ์ในการทำงาน ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบโดยมีคำตอบให้เลือกหลายคำตอบ แต่ผู้ตอบสามารถเลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว หรือตอบได้มากกว่า ๑ คำตอบ

ส่วนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ โดยแบ่งเป็น ๔ ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test) จำนวน ๗ ข้อ ด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) จำนวน ๑๐ ข้อ ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) จำนวน ๗ ข้อ และ ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) จำนวน ๕ ข้อ พร้อมขอความเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
ซึ่งกำหนดค่าความหมาย ดังนี้

๕ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดีมาก

๔ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี

๓ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับปานกลาง

๒ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับน้อย

๑ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับน้อยมาก

เกณฑ์การแปลผล

ข้อความ	ค่าคะแนน
ดีมาก	๕ คะแนน
ดี	๔ คะแนน
ปานกลาง	๓ คะแนน
น้อย	๒ คะแนน
น้อยมาก	๑ คะแนน

เมื่อได้คะแนนรวม และคิดค่าเฉลี่ยของการประเมินระบบในแต่ละด้านโดยแบ่งระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	๐.๐๐ – ๑.๐๐	ไม่พอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	๑.๐๐ – ๒.๐๐	ไม่พอใจ
คะแนนเฉลี่ย	๒.๐๑ – ๓.๐๐	พอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	๓.๐๑ – ๔.๐๐	พอใจค่อนข้างมาก
คะแนนเฉลี่ย	๔.๐๑ – ๕.๐๐	พอใจมาก

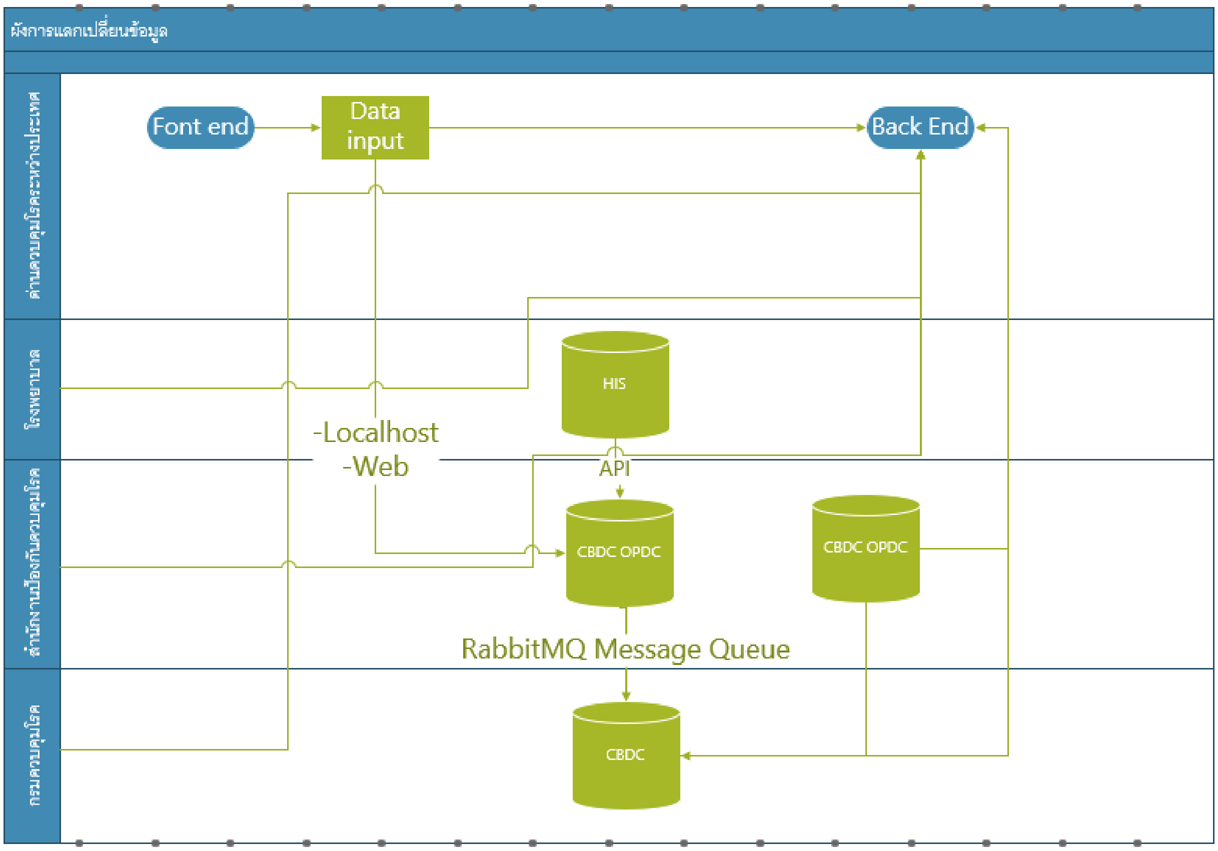
ขั้นตอนที่ ๔ การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน(Cross Border Disease Control :CBDC) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่าน Google Form เพื่อเป็นการยืนยันถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ การทดสอบระบบในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการทดสอบระบบแบบ Black Box (มนต์ชัย, ๒๕๔๘) โดยผู้วิจัยเลือกมาเพียงบางประเด็น ได้แก่ การประเมินเพื่อทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบใน ภาพรวม (Functional Testing) การประเมินเพื่อทดสอบความยากง่ายในการใช้งาน (Usability Testing) การประเมินเพื่อทดสอบด้านสมรรถนะในการทำงานของระบบ (Performance Testing) และ การประเมินด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) (วุฒิพงษ์และศิริวรรณ, ๒๕๕๘) โดยแบ่งระดับของการให้คะแนนออกเป็น ๕ ระดับ ตามมาตรวัดลิเคิร์ท (Likert Scale) เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้ ประเมินแล้ว ผู้วิจัยจะใช้กระบวนการทางสถิติในการประมวลและสรุปผล โดยการใช้ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแล้ว แปลผลว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใด ตามเกณฑ์ ๕ ระดับของเบสท์ (Best, ๑๙๙๗; วุฒิพงษ์และศิริวรรณ, ๒๕๕๘)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้ผลการดำเนินการดังนี้

๑) ผลการวิเคราะห์ผังการแลกเปลี่ยน ประสิทธิภาพเชื่อมโยงข้อมูล และความปลอดภัยของระบบโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน OWASP Top๑๐ ปี ๒๐๑๓ ดังนี้

๑.๑) การวิเคราะห์ผังการแลกเปลี่ยนข้อมูล



ภาพที่ ๑ ผังการแลกเปลี่ยนข้อมูล

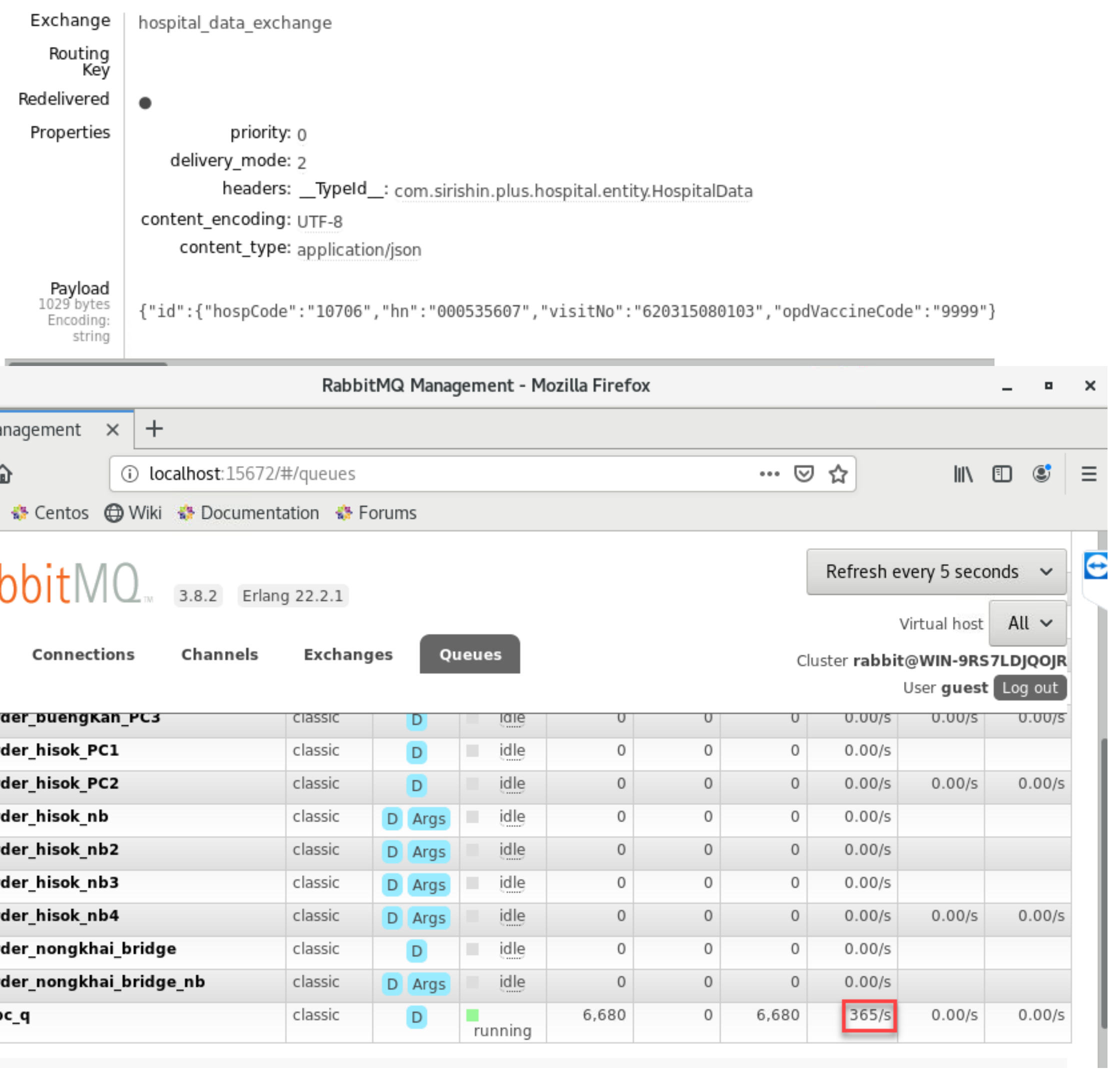
การแลกเปลี่ยนข้อมูลจะทำการส่งข้อมูลจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศซึ่งสามารถใช้งานแบบ Localhost หรือผ่น Web ซึ่งได้ติดตั้ง Webserver ไว้ที่ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค(สคร.)ที่รับผิดชอบด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ โดยข้อมูลจาก Localhost จะส่งเข้าฐานข้อมูลทันทีที่เครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับระบบ Internet หลังจากนั้นข้อมูลจะดำเนินการผ่านระบบ Message Queue เพื่อรวมข้อมูลจากระบบ HIS และข้อมูลจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศเข้าด้วยกันจากนั้นจะส่งออกไปแสดงผล เพื่อให้สำนักงานป้องกันควบคุมโรคสามารถนำข้อมูลรายด่านไปใช้ประโยชน์ได้ผ่าน Web เดียวกัน และในเวลาเดียวกันระบบ Message Queue จะส่งข้อมูลทั้งหมดของทุกสำนักงานป้องกันควบคุมโรคมายัง Database Server ของกรมควบคุมโรค ซึ่งจะทำให้ข้อมูลถูกรวบรวมเป็นภาพระบบของกรมควบคุมโรค

๑.๒) ประสิทธิภาพเชื่อมโยงข้อมูล

เมื่อทำการวิเคราะห์ผังการเชื่อมโยงระบบแล้วผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพการเชื่อมโยงข้อมูลโดยแบ่งเป็น ๒ ด้าน ได้แก่ ด้านความเร็ว ด้านคุณภาพ และ การใช้ประโยชน์จากข้อมูล

๑.๒.๑) ด้านความเร็ว ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มข้อมูล ๑ แถวต่อ ๑ message โดยสุ่มตรวจสอบข้อมูลโรงพยาบาล ๑ message และวัดผลความเร็วในการส่งข้อมูล ได้ผลดังนี้

การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค

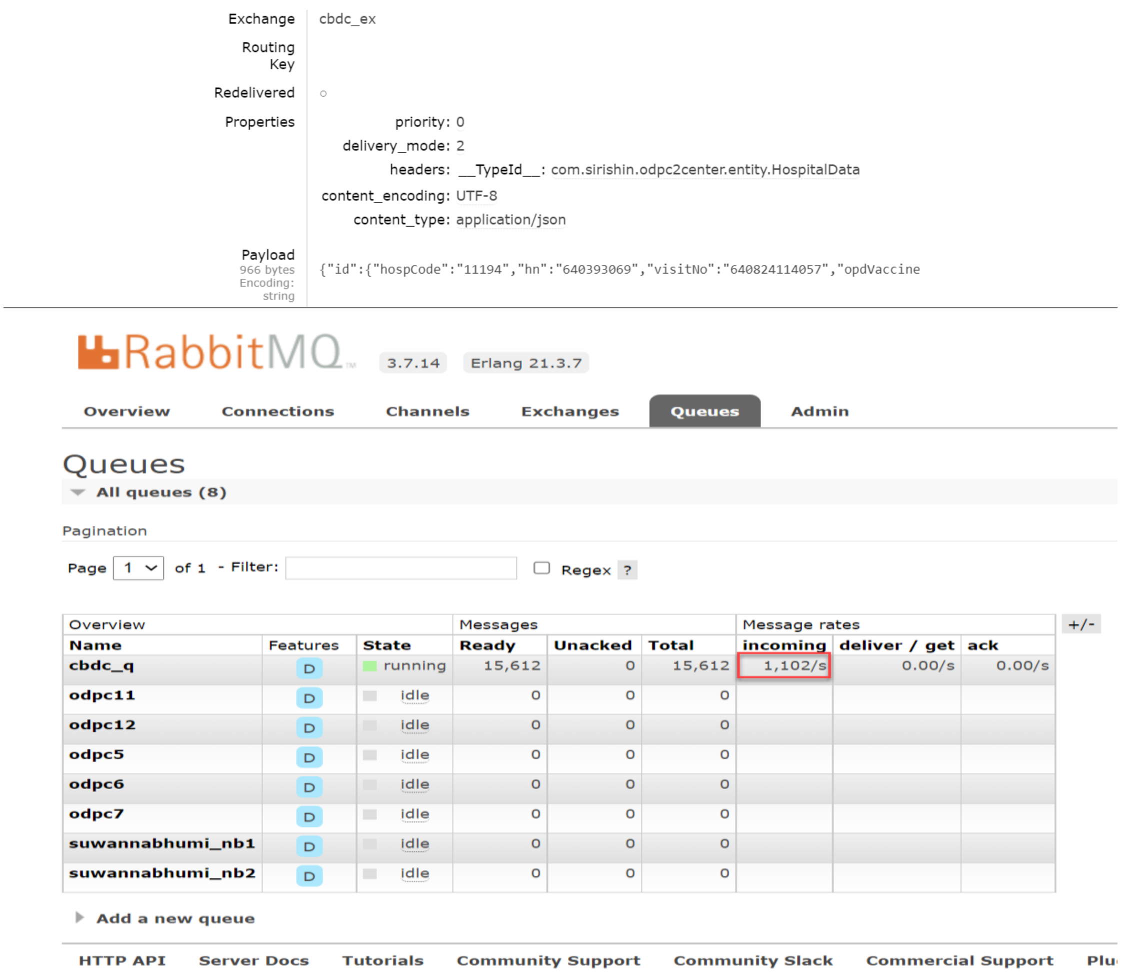


ภาพที่ ๒ วิธีการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค

หน่วยงาน	ความเร็ว
โรงพยาบาลหนองคาย กับ สคร๘ อุดรธานี	๓๖๕ message ต่อ วินาที
โรงพยาบาลบึงกาฬ กับ สคร๘ อุดรธานี	๒๕๖ message ต่อ วินาที
โรงพยาบาลนครพนม กับ สคร๘ อุดรธานี	๒๕๐ message ต่อ วินาที
โรงพยาบาลเชียงของ กับ สคร๑ เชียงใหม่	๔๓๕ message ต่อ วินาที
โรงพยาบาลแม่สาย กับ สคร๑ เชียงใหม่	๘๑๑ message ต่อ วินาที
โรงพยาบาลแม่สอด กับ สคร๒ พิษณุโลก	๖๘๕ message ต่อ วินาที

การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง โรงพยาบาล กับ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค



ภาพที่ ๓ วิธีการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง สำนักงานป้องกันควบคุมโรค กับ กรมควบคุมโรค

ตารางที่ ๒ ผลการทดสอบความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง สำนักงานป้องกันควบคุมโรค กับกรมควบคุมโรค

หน่วยงาน	ความเร็ว
สคร ๒ พิษณุโลก กับ กรมควบคุมโรค	๑๐๗๙ message ต่อ วินาที
สคร๑ เชียงใหม่ กับ กรมควบคุมโรค	๑๐๗๓ message ต่อ วินาที
สคร๘ อุดรธานี กับ กรมควบคุมโรค	๑๑๐๒ message ต่อ วินาที

๑.๒.๒) ด้านคุณภาพข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยต่างชาติ จากระบบ HIS ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง(staging)จาก โรงพยาบาล กับ Database server สคร และ Database server กรมควบคุมโรค ในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. คิวรี่ที่ stagging โรงพยาบาล

```
select concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`)) yearMonth,
count(*) cnt
from tbl_hospital_data_maesai // ชื่อตารางที่ต้องการคิวรี่
where year(`VISIT_DATE`) in (2019,2020) // ปีที่ต้องการเปรียบเทียบ
group by concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`))
order by year(VISIT_DATE),month(VISIT_DATE)
```

2. คิวรี่ที่ server สคร และ กรมควบคุมโรค

```
select concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`)) yearMonth,
count(*) cnt
from tbl_hospital_data_chiangmai // ชื่อตารางที่ต้องการคิวรี่
where year(`VISIT_DATE`) in (2019,2020) // ปีที่ต้องการเปรียบเทียบ
and `HOSP_CODE`= '11194' // รหัสโรงพยาบาล
group by concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`))
order by year(VISIT_DATE),month(VISIT_DATE)
```

3. คิวรี่ที่ กรมควบคุมโรค

```
select concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`)) yearMonth,
count(*) cnt
from tbl_hospital_data_center // ชื่อตารางที่ต้องการคิวรี่
where year(`VISIT_DATE`) in (2019,2020) // ปีที่ต้องการเปรียบเทียบ
and `HOSP_CODE`= '11194' // รหัสโรงพยาบาล
group by concat(year(`VISIT_DATE`),'-',month(`VISIT_DATE`))
order by year(VISIT_DATE),month(VISIT_DATE)
```

ภาพที่ ๔ วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณ

1. คิวรี่ที่ stagging โรงพยาบาล

```
select concat(year(sai.VISIT_DATE),'-',month(sai.VISIT_DATE)) yearMonth,
count(*) cnt
from tbl_hospital_data_maesai sai // ชื่อตารางที่ต้องการคิวรี่
inner join tbl_hospital_data_chiangmai mai on sai.HOSP_CODE = mai.HOSP_CODE
and sai.hn = mai.hn and sai.VISIT_NO = mai.VISIT_NO
and sai.OPD_VACCINE_CODE = mai.OPD_VACCINE_CODE
where year(sai.VISIT_DATE) in (2019,2020) // ปีที่ต้องการเปรียบเทียบ
group by concat(year(sai.VISIT_DATE),'-',month(sai.VISIT_DATE))
order by year(sai.VISIT_DATE),month(sai.VISIT_DATE)
```

2. คิวรี่ที่ กรมควบคุมโรค

```
select concat(year(sai.VISIT_DATE),'-',month(sai.VISIT_DATE)) yearMonth,
count(*) cnt
from tbl_hospital_data_maesai sai // ชื่อตารางที่ต้องการคิวรี่
inner join tbl_hospital_data_center cen on sai.HOSP_CODE = cen.HOSP_CODE
and sai.hn = cen.hn and sai.VISIT_NO = cen.VISIT_NO
and sai.OPD_VACCINE_CODE = cen.OPD_VACCINE_CODE
where year(sai.VISIT_DATE) in (2019,2020) // ปีที่ต้องการเปรียบเทียบ
and sai.HOSP_CODE= '11194' // รหัสโรงพยาบาล
group by concat(year(sai.VISIT_DATE),'-',month(sai.VISIT_DATE))
order by year(sai.VISIT_DATE),month(sai.VISIT_DATE)
```

ภาพที่ ๕ วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงคุณภาพ

ตารางที่ ๓ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลแม่สาย

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรมควบคุมโรค	สคร ๑ เชียงใหม่	รพ แม่สาย	ความเท่ากันของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๘,๖๗๘	๘,๖๗๘	๘,๖๗๘	๑๐๐%	๘,๖๗๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๗,๖๒๘	๗,๖๒๘	๗,๖๒๘	๑๐๐%	๗,๖๒๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๙,๑๗๘	๙,๑๗๘	๙,๑๗๘	๑๐๐%	๙,๑๗๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๗,๙๔๕	๗,๙๔๕	๗,๙๔๕	๑๐๐%	๗,๙๔๕	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๙,๐๑๔	๙,๐๑๔	๙,๐๑๔	๑๐๐%	๙,๐๑๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๘,๘๘๔	๘,๘๘๔	๘,๘๘๔	๑๐๐%	๘,๘๘๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๑๑,๓๙๒	๑๑,๓๙๒	๑๑,๓๙๒	๑๐๐%	๑๑,๓๙๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๑๑,๕๑๑	๑๑,๕๑๑	๑๑,๕๑๑	๑๐๐%	๑๑,๕๑๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๑๑,๐๓๘	๑๑,๐๓๘	๑๑,๐๓๘	๑๐๐%	๑๑,๐๓๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๑๐,๒๓๒	๑๐,๒๓๒	๑๐,๒๓๒	๑๐๐%	๑๐,๒๓๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๑๐,๖๒๗	๑๐,๖๒๗	๑๐,๖๒๗	๑๐๐%	๑๐,๖๒๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๑๐,๓๕๒	๑๐,๓๕๒	๑๐,๓๕๒	๑๐๐%	๑๐,๓๕๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๑๑,๙๗๓	๑๑,๙๗๓	๑๑,๙๗๓	๑๐๐%	๑๑,๙๗๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๑๐,๕๘๗	๑๐,๕๘๗	๑๐,๕๘๗	๑๐๐%	๑๐,๕๘๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๑๑,๙๐๘	๑๑,๙๐๘	๑๑,๙๐๘	๑๐๐%	๑๑,๙๐๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๖,๖๖๔	๖,๖๖๔	๖,๖๖๔	๑๐๐%	๖,๖๖๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๖,๕๘๖	๖,๕๘๖	๖,๕๘๖	๑๐๐%	๖,๕๘๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๗,๔๓๖	๗,๔๓๖	๗,๔๓๖	๑๐๐%	๗,๔๓๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๘,๐๖๑	๘,๐๖๑	๘,๐๖๑	๑๐๐%	๘,๐๖๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๘	๘,๔๗๐	๘,๔๗๐	๘,๔๗๐	๑๐๐%	๘,๔๗๐	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๘,๒๐๗	๘,๒๐๗	๘,๒๐๗	๑๐๐%	๘,๒๐๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๗,๘๒๖	๗,๘๒๖	๗,๘๒๖	๑๐๐%	๗,๘๒๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๘,๔๓๔	๘,๔๓๔	๘,๔๓๔	๑๐๐%	๘,๔๓๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๘,๙๕๘	๘,๙๕๘	๘,๙๕๘	๑๐๐%	๘,๙๕๘	๑๐๐%

ตารางที่ ๔ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลเชียงของ

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรมควบคุมโรค	สคร ๑ เชียงใหม่	รพ เชียงของ	ความเท่ากันของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๙๖๙	๙๖๙	๙๖๙	๑๐๐%	๙๖๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๘๒๓	๘๒๓	๘๒๓	๑๐๐%	๘๒๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๑,๐๒๖	๑,๐๒๖	๑,๐๒๖	๑๐๐%	๑,๐๒๖	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๘๖๔	๘๖๔	๘๖๔	๑๐๐%	๘๖๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๙๒๙	๙๒๙	๙๒๙	๑๐๐%	๙๒๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๙๖๗	๙๖๗	๙๖๗	๑๐๐%	๙๖๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๙๙๗	๙๙๗	๙๙๗	๑๐๐%	๙๙๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๙๑๒	๙๑๒	๙๑๒	๑๐๐%	๙๑๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๘๖๐	๘๖๐	๘๖๐	๑๐๐%	๘๖๐	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๘๙๓	๘๙๓	๘๙๓	๑๐๐%	๘๙๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๑,๐๓๙	๑,๐๓๙	๑,๐๓๙	๑๐๐%	๑,๐๓๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๑,๐๖๒	๑,๐๖๒	๑,๐๖๒	๑๐๐%	๑,๐๖๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๑,๐๕๖	๑,๐๕๖	๑,๐๕๖	๑๐๐%	๑,๐๕๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๙๒๖	๙๒๖	๙๒๖	๑๐๐%	๙๒๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๖๖๘	๖๖๘	๖๖๘	๑๐๐%	๖๖๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๒๒๕	๒๒๕	๒๒๕	๑๐๐%	๒๒๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๓๒๑	๓๒๑	๓๒๑	๑๐๐%	๓๒๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๓๓๔	๓๓๔	๓๓๔	๑๐๐%	๓๓๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๑๗๔	๑๗๔	๑๗๔	๑๐๐%	๑๗๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๘	๑๓๗	๑๓๗	๑๓๗	๑๐๐%	๑๓๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๑๖๒	๑๖๒	๑๖๒	๑๐๐%	๑๖๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๑๐๔	๑๐๔	๑๐๔	๑๐๐%	๑๐๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๑๕๙	๑๕๙	๑๕๙	๑๐๐%	๑๕๙	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๑๐๖	๑๐๖	๑๐๖	๑๐๐%	๑๐๖	๑๐๐%

ตารางที่ ๕ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลบึงกาฬ

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรมควบคุมโรค	สคร ๘ อุดรธานี	รพ บึงกาฬ	ความเท่ากันของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๓๗๐	๓๗๐	๓๗๐	๑๐๐%	๓๗๐	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๖๐๗	๖๐๗	๖๐๗	๑๐๐%	๖๐๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๓๗๘	๓๗๘	๓๗๘	๑๐๐%	๓๗๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๓๙๔	๓๙๔	๓๙๔	๑๐๐%	๓๙๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๓๙๘	๓๙๘	๓๙๘	๑๐๐%	๓๙๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๓๙๑	๓๙๑	๓๙๑	๑๐๐%	๓๙๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๔๔๒	๔๔๒	๔๔๒	๑๐๐%	๔๔๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๕๓๙	๕๓๙	๕๓๙	๑๐๐%	๕๓๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๕๑๘	๕๑๘	๕๑๘	๑๐๐%	๕๑๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๗๗๑	๗๗๑	๗๗๑	๑๐๐%	๗๗๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๕๒๙	๕๒๙	๕๒๙	๑๐๐%	๕๒๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๕๕๗	๕๕๗	๕๕๗	๑๐๐%	๕๕๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๕๔๐	๕๔๐	๕๔๐	๑๐๐%	๕๔๐	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๕๕๗	๕๕๗	๕๕๗	๑๐๐%	๕๕๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๕๑๒	๕๑๒	๕๑๒	๑๐๐%	๕๑๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๒๗๘	๒๗๘	๒๗๘	๑๐๐%	๒๗๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๒๔๘	๒๔๘	๒๔๘	๑๐๐%	๒๔๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๒๕๔	๒๕๔	๒๕๔	๑๐๐%	๒๕๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๒๔๒	๒๔๒	๒๔๒	๑๐๐%	๒๔๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๘	๒๐๓	๒๐๓	๒๐๓	๑๐๐%	๒๐๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๒๐๗	๒๐๗	๒๐๗	๑๐๐%	๒๐๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๒๓๓	๒๓๓	๒๓๓	๑๐๐%	๒๓๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๒๓๖	๒๓๖	๒๓๖	๑๐๐%	๒๓๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๒๐๙	๒๐๙	๒๐๙	๑๐๐%	๒๐๙	๑๐๐%

ตารางที่ ๖ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลแม่สอด

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรม ควบคุม โรค	สคร ๒ พิษณุโลก	รพ แม่สอด	ความเท่ากัน ของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๕,๘๓๒	๕,๘๓๒	๕,๘๓๒	๑๐๐%	๕,๘๓๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๕,๙๔๘	๕,๙๔๘	๕,๙๔๘	๑๐๐%	๕,๙๔๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๖,๑๔๘	๖,๑๔๘	๖,๑๔๘	๑๐๐%	๖,๑๔๘	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๕,๖๐๕	๕,๖๐๕	๕,๖๐๕	๑๐๐%	๕,๖๐๕	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๖,๓๑๑	๖,๓๑๑	๖,๓๑๑	๑๐๐%	๖,๓๑๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๗,๗๖๑	๗,๗๖๑	๗,๗๖๑	๑๐๐%	๗,๗๖๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๘,๕๒๓	๘,๕๒๓	๘,๕๒๓	๑๐๐%	๘,๕๒๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๗,๕๒๓	๗,๕๒๓	๗,๕๒๓	๑๐๐%	๗,๕๒๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๗,๗๕๐	๗,๗๕๐	๗,๗๕๐	๑๐๐%	๗,๗๕๐	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๗,๙๐๗	๗,๙๐๗	๗,๙๐๗	๑๐๐%	๗,๙๐๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๖,๘๕๙	๖,๘๕๙	๖,๘๕๙	๑๐๐%	๖,๘๕๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๖,๕๘๘	๖,๕๘๘	๖,๕๘๘	๑๐๐%	๖,๕๘๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๗,๙๒๐	๗,๙๒๐	๗,๙๒๐	๑๐๐%	๗,๙๒๐	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๖,๖๔๘	๖,๖๔๘	๖,๖๔๘	๑๐๐%	๖,๖๔๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๖,๘๐๙	๖,๘๐๙	๖,๘๐๙	๑๐๐%	๖,๘๐๙	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๔,๓๕๒	๔,๓๕๒	๔,๓๕๒	๑๐๐%	๔,๓๕๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๔,๕๒๒	๔,๕๒๒	๔,๕๒๒	๑๐๐%	๔,๕๒๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๕,๕๑๔	๕,๕๑๔	๕,๕๑๔	๑๐๐%	๕,๕๑๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๕,๒๐๙	๕,๒๐๙	๕,๒๐๙	๑๐๐%	๕,๒๐๙	๑๐๐%
๒๐๒๐-๘	๕,๑๕๗	๕,๑๕๗	๕,๑๕๗	๑๐๐%	๕,๑๕๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๖,๑๐๕	๖,๑๐๕	๖,๑๐๕	๑๐๐%	๖,๑๐๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๕,๖๖๓	๕,๖๖๓	๕,๖๖๓	๑๐๐%	๕,๖๖๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๕,๘๗๕	๕,๘๗๕	๕,๘๗๕	๑๐๐%	๕,๘๗๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๕,๙๔๓	๕,๙๔๓	๕,๙๔๓	๑๐๐%	๕,๙๔๓	๑๐๐%

ตารางที่ ๗ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลนครพนม

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรม ควบคุม โรค	สคร ๘ อุดร	รพ นครพนม	ความเท่ากัน ของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๑,๓๗๑	๑,๓๗๑	๑,๓๗๑	๑๐๐%	๑,๓๗๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๑,๒๘๐	๑,๒๘๐	๑,๒๘๐	๑๐๐%	๑,๒๘๐	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๑,๓๔๕	๑,๓๔๕	๑,๓๔๕	๑๐๐%	๑,๓๔๕	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๑,๓๓๕	๑,๓๓๕	๑,๓๓๕	๑๐๐%	๑,๓๓๕	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๑,๕๖๔	๑,๕๖๔	๑,๕๖๔	๑๐๐%	๑,๕๖๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๑,๕๖๗	๑,๕๖๗	๑,๕๖๗	๑๐๐%	๑,๕๖๗	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๑,๔๕๙	๑,๔๕๙	๑,๔๕๙	๑๐๐%	๑,๔๕๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๑,๔๓๙	๑,๔๓๙	๑,๔๓๙	๑๐๐%	๑,๔๓๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๑,๔๒๖	๑,๔๒๖	๑,๔๒๖	๑๐๐%	๑,๔๒๖	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๑,๔๙๔	๑,๔๙๔	๑,๔๙๔	๑๐๐%	๑,๔๙๔	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๑,๒๗๕	๑,๒๗๕	๑,๒๗๕	๑๐๐%	๑,๒๗๕	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๑,๒๗๓	๑,๒๗๓	๑,๒๗๓	๑๐๐%	๑,๒๗๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๑,๔๒๒	๑,๔๒๒	๑,๔๒๒	๑๐๐%	๑,๔๒๒	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๑,๒๙๑	๑,๒๙๑	๑,๒๙๑	๑๐๐%	๑,๒๙๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๙๑๕	๙๑๕	๙๑๕	๑๐๐%	๙๑๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๒๓๓	๒๓๓	๒๓๓	๑๐๐%	๒๓๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๒๘๑	๒๘๑	๒๘๑	๑๐๐%	๒๘๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๓๑๓	๓๑๓	๓๑๓	๑๐๐%	๓๑๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๒๙๗	๒๙๗	๒๙๗	๑๐๐%	๒๙๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๘	๓๓๑	๓๓๑	๓๓๑	๑๐๐%	๓๓๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๓๔๖	๓๔๖	๓๔๖	๑๐๐%	๓๔๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๓๑๗	๓๑๗	๓๑๗	๑๐๐%	๓๑๗	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๓๕๕	๓๕๕	๓๕๕	๑๐๐%	๓๕๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๓๔๖	๓๔๖	๓๔๖	๑๐๐%	๓๔๖	๑๐๐%

ตารางที่ ๘ ผลการทดสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูล โรงพยาบาลหนองคาย

ปี-เดือน	เชิงปริมาณ				คุณภาพ	
	กรมควบคุมโรค	สคร ๘ อุดร	รพ หนองคาย	ความเท่ากันของข้อมูล	match	match %
๒๐๑๙-๑	๑,๗๖๓	๑,๗๖๓	๑,๗๕๓	๑๐๐%	๑,๗๕๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๒	๑,๔๔๕	๑,๔๔๕	๑,๔๔๓	๑๐๐%	๑,๔๔๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๓	๑,๔๙๒	๑,๔๙๒	๑,๔๖๓	๑๐๐%	๑,๔๖๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๔	๑,๕๐๕	๑,๕๐๕	๑,๔๓๒	๑๐๐%	๑,๔๓๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๕	๑,๘๔๙	๑,๘๔๙	๑,๗๙๙	๑๐๐%	๑,๗๙๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๖	๑,๔๑๑	๑,๔๑๑	๑,๔๑๑	๑๐๐%	๑,๔๑๑	๑๐๐%
๒๐๑๙-๗	๑,๗๓๖	๑,๗๓๖	๑,๖๕๐	๑๐๐%	๑,๖๕๐	๑๐๐%
๒๐๑๙-๘	๑,๕๘๙	๑,๕๘๙	๑,๕๔๙	๑๐๐%	๑,๕๔๙	๑๐๐%
๒๐๑๙-๙	๑,๕๙๔	๑,๕๙๔	๑,๕๙๓	๑๐๐%	๑,๕๙๓	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๐	๑,๕๒๒	๑,๕๒๒	๑,๕๒๒	๑๐๐%	๑,๕๒๒	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๑	๑,๔๑๖	๑,๔๑๖	๑,๔๑๖	๑๐๐%	๑,๔๑๖	๑๐๐%
๒๐๑๙-๑๒	๑,๔๕๕	๑,๔๕๕	๑,๔๕๕	๑๐๐%	๑,๔๕๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑	๑,๖๘๓	๑,๖๘๓	๑,๖๘๓	๑๐๐%	๑,๖๘๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๒	๑,๕๖๙	๑,๕๖๙	๑,๕๖๙	๑๐๐%	๑,๕๖๙	๑๐๐%
๒๐๒๐-๓	๑,๓๕๔	๑,๓๕๔	๑,๓๕๔	๑๐๐%	๑,๓๕๔	๑๐๐%
๒๐๒๐-๔	๔๖๘	๔๖๘	๔๖๘	๑๐๐%	๔๖๘	๑๐๐%
๒๐๒๐-๕	๕๖	๕๖	๕๖	๑๐๐%	๕๖	๑๐๐%
๒๐๒๐-๖	๑	๑	๑	๑๐๐%	๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๗	๑	๑	๑	๑๐๐%	๑	๑๐๐%
๒๐๒๐-๙	๘๕	๘๕	๘๕	๑๐๐%	๘๕	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๐	๔๘๐	๔๘๐	๔๘๐	๑๐๐%	๔๘๐	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๑	๕๓๓	๕๓๓	๕๓๓	๑๐๐%	๕๓๓	๑๐๐%
๒๐๒๐-๑๒	๔๖๑	๔๖๑	๔๖๑	๑๐๐%	๔๖๑	๑๐๐%

๑.๓) ความปลอดภัยของระบบโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน OWASP Top๑๐ ปี ๒๐๑๓ โดยทดสอบ ด้วยวิธิทดสอ Black Box ดังนี้

๑.๑) Injection

๑.๒) Broken Authentication and Session Management

๑.๓) Cross-Site Scripting (XSS)

๑.๔) Insecure Direct Object References

๑.๕) Security Misconfiguration
๑.๖) Sensitive Data Exposure
๑.๗) Missing Function Level Access Control
๑.๘) Cross-Site Request Forgery (CSRF)
๑.๙) Using Components with Known Vulnerabilities
๑.๑๐) Unvalidated Redirects and Forwards

ซึ่งระบบสามารถดำเนินการได้ตามมาตรฐาน OWASP Top๑๐ ปี ๒๐๑๓ ครบทุกข้อ

๒) ผลการประเมินประสิทธิภาพ ความพึงพอใจและการใช้ประโยชน์จากข้อมูล การทำงานของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC)

ผลสรุปจากการประเมินจากผู้ใช้งานระดับหัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรค และผู้ใช้งานระดับปฏิบัติงานด่านป้องกันควบคุมโรค ที่มีความเชียวชาญในการปฏิบัติงานด้านการคัดกรองผู้ผ่านแดน โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) การประเมินจะประเมินใน ๔ ประเด็น ได้แก่ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test) ด้านการประเมินเพื่อทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional Testing) ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) การประเมินด้านความปลอดภัยและการตรวจสอบความถูกต้องในการเข้าใช้ระบบ (Security Test) สามารถสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) ดังนี้

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ ๙ แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละของผู้ใช้งานระบบ
จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
๑. ตำแหน่ง		
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ	๙	๓๐.๐๐
นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ	๔	๑๓.๓๓
เจ้าพนักงานสาธารณสุขปฏิบัติงาน	๑๒	๔๐.๐๐
พนักงานปฏิบัติการควบคุมพาหะนำโรค	๒	๖.๖๗
เจ้าพนักงานสาธารณสุขอาวุโส	๑	๓.๓๓
พนักงานพิมพ์ ส๓	๒	๖.๖๗
รวม	**๓๐**	**๑๐๐.๐**
๒. พื้นที่ปฏิบัติงาน		
ด่านพรมแดนแม่สาย	๕	๑๖.๖๗
ด่านสะพานมิตรภาพที่ ๔ เชียงของ-ห้วยทราย	๓	๑๐.๐๐
ด่านท่าเรือเชียงแสน	๓	๑๐.๐๐
ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๑ หนองคาย	๔	๑๓.๓๓
ด่านท่าเรือวัดหายโศก	๓	๑๐.๐๐

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ด่านพรมแดนบึงกาฬ	๒	๖.๖๗
ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๓ นครพนม	๔	๑๓.๓๓
ด่านท่าเทียบเรือนครพนม	๓	๑๐.๐๐
ด่านพรมแดนแม่สอด	๓	๑๐.๐๐
รวม	**๓๐**	**๑๐๐.๐**
๓. ระดับ		
หัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ	๙	๓๐.๐๐
เจ้าหน้าที่ด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ	๒๑	๗๐.๐๐
รวม	**๓๐**	**๑๐๐.๐**
๔. ประสบการณ์ในการทำงาน (อายุราชการ)		
ต่ำกว่า ๕ ปี	๖	๒๐.๐๐
๕ – ๑๐ ปี	๑๒	๔๐.๐๐
๑๑ – ๑๕ ปี	๑๐	๓๓.๓๓
๑๕ ปีขึ้นไป	๒	๖.๖๗
รวม	**๓๐**	**๑๐๐.๐**

จากตารางที่ ๙ พบว่า กลุ่มตัวอย่างบุคลากรของของผู้ใช้งานระบบ จำนวน ๓๐ คน มีลักษณะข้อมูลทั่วไป ดังนี้

ตำแหน่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเจ้าพนักงานสาธารณสุขปฏิบัติงาน คิดเป็นร้อยละ ๔๐ และ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ คิดเป็นร้อยละ ๓๐ นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๓๓ พนักงานปฏิบัติการควบคุมพาหะนำโรค คิดเป็นร้อยละ ๖.๖๗ พนักงานพิมพ์ ส๓ คิดเป็นร้อยละ ๖.๖๗ และ เจ้าพนักงานสาธารณสุขอาวุโส ร้อยละ ๓.๓๓ ตามลำดับ

พื้นที่ปฏิบัติงาน ผู้ตอบแบบสอบถามปฏิบัติหน้าที่ที่ ด่านพรมแดนแม่สาย คิดเป็นร้อยละ ๑๖.๖๗ ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๑ หนองคาย คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๓๓ ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๓ นครพนม คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๓๓ ด่านสะพานมิตรภาพที่ ๔ เชียงของ-ห้วยทราย คิดเป็นร้อยละ ๑๐ ด่านท่าเรือเชียงแสน คิดเป็นร้อยละ ๑๐ ด่านท่าเรือวัดหายโศก คิดเป็นร้อยละ ๑๐ ด่านท่าเทียบเรือนครพนม คิดเป็นร้อยละ ๑๐ ด่านพรมแดนแม่สอด คิดเป็นร้อยละ ๑๐ และด่านพรมแดนบึงกาฬ คิดเป็นร้อยละ ๖.๖๗ ตามลำดับ

ระดับ ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในระดับเจ้าหน้าที่ด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ ๗๐ และ ระดับหัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ ๓๐

ประสบการณ์ในการทำงาน (อายุราชการ)ผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ในการทำงาน ๕ – ๑๐ ปี คิดเป็นร้อยละ ๔๐ มีประสบการณ์ในการทำงาน ๑๑ – ๑๕ ปี คิดเป็นร้อยละ ๓๓.๓๓ มีประสบการณ์ในการทำงาน ต่ำกว่า ๕ ปี คิดเป็นร้อยละ ๒๐ และ มีประสบการณ์ในการทำงาน ๑๕ ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ ๖.๖๗ ตามลำดับ

ตอนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ

ตารางที่ ๑๐ ผลการประเมินด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ(Functional Requirement Test)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปรผล
๑.ความสามารถของระบบในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์	๔.๓๓	๐.๗๑	พอใจมาก
๒.ความสามารถของระบบในการนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูล	๔.๓๓	๐.๕๐	พอใจมาก
๓.ความสามารถของระบบในการนำเสนอผลลัพธ์ ของข้อมูลที่ต้องการ	๔.๒๒	๐.๔๔	พอใจมาก
๔.ความสามารถของระบบในการวิเคราะห์ข้อมูล	๔.๒๒	๐.๔๔	พอใจมาก
๕.ความสามารถของระบบในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ	๔.๕๖	๐.๕๓	พอใจมาก
๖.ความสามารถในการออกรายงานสรุป	๔.๓๓	๐.๗๑	พอใจมาก
๗.ความสามารถในการจัดการฐานข้อมูล	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๓๘	๐.๕๕	พอใจมาก

จากตารางที่ ๑๐ พบว่า ประสิทธิภาพด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ(Functional Requirement Test) ของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) อยู่ในระดับพอใจมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ ๔.๓๘ โดยเฉพาะด้านความสามารถของระบบในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และความสามารถในการออกรายงานสรุป มีค่าเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ ๐.๗๑ทั้งสองด้าน

ตารางที่ ๑๑ ผลการประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปรผล
๑. ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๒. ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๓.ความถูกต้องในการแสดงข้อมูล	๔.๕๖	๐.๕๓	พอใจมาก
๔.ความถูกต้องในการจัดกลุ่มข้อมูล	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๕.ความเร็วในการเก็บข้อมูล	๔.๕๖	๐.๕๓	พอใจมาก
๖.ความถูกต้องในการรายงานตามห้วงเวลา	๔.๕๖	๐.๕๓	พอใจมาก
๗.ความถูกต้องในการแก้ไขข้อมูล	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๘.ความถูกต้องในการแสดงผลลัพธ์	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๙.ความถูกต้องในการทำงานของระบบในภาพรวม	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๑๐.ความถูกต้องในการรับ-ส่งข้อมูล	๔.๕๖	๐.๕๓	พอใจมาก

ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๖๓	๐.๕๑	พอใจมาก

จากตารางที่ ๑๑ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) อยู่ในระดับพอใจมาก ในทุกข้อคำถามโดยมีค่าเฉลี่ยสูงคิดเป็นร้อยละ ๔.๖๓

ตารางที่ ๑๒ ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปรผล
๑. ความสะดวกในการเพิ่ม-ลดข้อมูล	๓.๘๙	๐.๓๓	พอใจค่อนข้างมาก
๒.ความเหมาะสมในการนำเสนอผลลัพธ์ของข้อมูล	๔.๑๑	๐.๖๐	พอใจมาก
๓.ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพในระบบ	๔.๑๑	๐.๗๘	พอใจมาก
๔.ความเหมาะสมในการวางองค์ประกอบโดยรวม	๔.๐๐	๐.๕๐	พอใจค่อนข้างมาก
๕.ความเหมาะสมในการค้นหาข้อมูล	๔.๑๑	๐.๗๘	พอใจมาก
๖.ความเหมาะสมในการออกแบบของระบบ	๔.๑๑	๐.๖๐	พอใจมาก
๗.ความชัดเจนและเหมาะสมในการนำเสนอรายงาน	๔.๓๓	๐.๘๗	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๐๙	๐.๖๗	พอใจมาก

จากตารางที่ ๑๒ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) ของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) อยู่ในระดับพอใจมาก โดยเฉพาะด้านความชัดเจนและเหมาะสมในการนำเสนอรายงาน มีค่าเฉลี่ยสูงคิดเป็นร้อยละ ๔.๓๓ และมีค่าเฉลี่ยความพอใจค่อนข้างมาก ที่น้อยที่สุดด้านความสะดวกในการเพิ่ม-ลดข้อมูล คิดเป็นร้อยละ ๓.๘๙

ตารางที่ ๑๓ ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปรผล
๑.ความเหมาะสมของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ในระบบงาน	๔.๖๗	๐.๕๐	พอใจมาก
๒.ความถูกต้องในการล็อกอินเข้าใช้งานระบบ	๔.๓๓	๐.๗๑	พอใจมาก
๓.การแจ้งเตือนเมื่อมีการล็อกอินผิดพลาด	๔.๐๐	๐.๗๑	พอใจค่อนข้างมาก
๔.การแจ้งเตือนเมื่อมีข่าวสารหรือข้อกำหนดการใช้งานระบบ	๔.๑๑	๐.๗๘	พอใจมาก
๕.ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม	๔.๒๒	๐.๖๗	พอใจมาก

ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๒๗	๐.๖๗	พอใจมาก

จากตารางที่ ๑๓ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) อยู่ในระดับพอใจมาก โดยเฉพาะด้านความเหมาะสมของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ใน ระบบงาน มีค่าเฉลี่ยสูงคิดเป็นร้อยละ ๔.๖๗ และมีค่าเฉลี่ยความพอใจค่อนข้างมากด้านการแจ้งเตือนเมื่อมีการล็อกอินผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ ๔

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ผังการแลกเปลี่ยน ประสิทธิภาพเชื่อมโยงข้อมูล และความปลอดภัยของระบบโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน OWASP Top๑๐ ปี ๒๐๑๓ พบว่ามีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ และผลการประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจการทำงานของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) อยู่ในระดับพอใจมาก เนื่องจากการเชื่อมข้อมูลแบบเชื่อมต่อตรงไปยังระบบฐานข้อมูลทุกฐานที่ทำการเชื่อมต่อเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่โรงพยาบาลต่าง ๆ ได้จัดเตรียมไว้ แต่การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลควรมีการตรวจสอบตรงกับฐานข้อมูลในระบบ HIS ของโรงพยาบาลอีกครั้งหนึ่งเพื่อยืนยันผล

ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) มีประสิทธิภาพในการสนับสนุนการเฝ้าระวังโรคในพื้นที่ชายแดนได้เป็นอย่างดีด้านการเฝ้าระวังโรค ป้องกันและควบคุมโรค ทีมด่านป้องกันควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศในพื้นที่สามารถนำข้อมูลการเฝ้าระวัง มาใช้ประโยชน์ในการตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติเพื่อลดการแพร่กระจายของโรค อีกทั้งยังมีส่วนของการออกรายงานเพื่อตรวจสอบข้อมูลแบบ Realtime พร้อมการแจ้งเตือน ทำให้เมื่อเกิดการระบาดของโรคควรมีการสอบสวนโรคอย่างรวดเร็วทันเวลา รวมถึงการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้กับประชาชนชนในการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องและปลอดภัยจากโรคและภัยสุขภาพ

สรุปผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) ในภาพรวมอยู่ใน ระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ ๔.๓๔ โดยเมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ผลการประเมินด้านการทำงานของระบบ (Functional Test) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงถึง ๔.๖๓ รองลงมาคือผลการประเมินด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ(Functional Requirement Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๓๘ ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๒๗ และผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔.๐๙ เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน สามารถเข้าใจการ ทำงานได้ง่าย ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ความสะดวกในการเพิ่ม-ลดข้อมูลมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๓.๘๙ ซึ่งมีค่าความพอใจที่น้อยที่สุด อันเนื่องมาจากจำนวนข้อมูลที่จะต้องนำเข้า พร้อมกับการดำเนินการด้านการคัดกรองต่อราย นับได้ว่ามีจำนวนข้อมูลที่ต้องกรอกในระดับที่สูง

ข้อเสนอที่ได้จากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยควรมีการเพิ่มเครื่องมือในการช่วยในการนำเข้าข้อมูลแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้กับระบบระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control: CBDC) และเพิ่มเติมส่วนของการออกแบบรายงานที่มีการนำเข้าจากข้อมูลส่วนขยายที่เกี่ยวข้องเช่น ข้อมูลผู้ผ่านแดนจากสำนักงานตำรวจตรวจคนเข้าเมือง หรือข้อมูลผู้เดินทางจากสายการบินต่าง ๆ เพื่อนำมาสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าวก็สามารถช่วยให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการกองดิจิทัลเพื่อการควบคุมโรค และเจ้าหน้าที่ด่านป้องกันควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศทั้ง ๙ แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์การเก็บข้อมูลและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีต่อการศึกษาในครั้งนี้ ขอบพระคุณ แพทย์หญิงวราลักษณ์ ตังคณะกุล รองผู้อำนวยการกองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้การสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้อย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

๑. ศูนย์กฎหมาย กรมควบคุมโรค(๒๕๖๑). พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.๒๕๕๘

๒. แผนพัฒนางานด้านกฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ.๒๕๔๘ (๒๐๐๕) ในช่วงปี พ.ศ.๒๕๕๑-๒๕๕๕(สิงหาคม ๒๕๕๑). กระทรวงสาธารณสุข

๓.วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ,เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ , https://dol.dip.go.th/th/category/๒๐๑๙-๐๒-๐๘-๐๘-๕๗-๓๐/๒๐๑๙-๐๓-๑๕-๑๑-๐๖-๒๙

๔.มนต์ชัย เทียนทอง. (๒๕๔๘). สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

๕.มัชฌกานต์ เผ่าสวัสดิ์ ประภากรณ์ คัดทจันทร์(๒๕๕๘). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศูนย์ปฏิบัติธรรมวัดพยายัง. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๓ (เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘)

๖.พันเอก รองศาสตราจารย์ ดร เผดิม หนังสือ(๒๕๖๐). การออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนและป้องกันภัยทางอากาศระดับยุทธวิธี. วรสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า,ปีที่ ๑๕

๗.วุฒิพงษ์ ชินศรี และศิริวรรณ วาสุกรี. (๒๕๕๘). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๑๐(๑), ๑ - ๑๗

ภาคผนวก

แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

๑. แบบฟอร์มของแบบสอบถาม

แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ระบบ CBDC

ของ ศูนย์สารสนเทศ กรมควบคุมโรค

คำชี้แจง

แบบประเมินประสิทธิภาพระบบนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานโครงการพัฒนาระบบ CBDC ของศูนย์สารสนเทศ กรมควบคุมโรค สำหรับหัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ

๑. โดยใช้วิธีการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลของระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลผู้ผ่านแดน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับโรงพยาบาลในพื้นที่ เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้ผ่านแดนเฉพาะชาวต่างชาติเท่านั้น

๒. การแสดงความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ ประกอบด้วยส่วนของคำถามที่อยู่ด้านซ้ายมือ และมาตราส่วนประมวลค่าที่อยู่ด้านขวามือ จำนวน ๕ ช่อง โดยโปรดกาเครื่องหมายถูก ☑ ลงในช่องทางด้านขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดค่าความหมายดังนี้

๕. หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดีมาก

๔ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี

๓ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับปานกลาง

๒ หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบอยู่ในระดับน้อย

๑ หมายถึง ประสิทธิภาพการท างานของระบบอยู่ในระดับน้อยมาก

๓. แบบประเมินหาประสิทธิภาพของระบบนี้มี ๔ ตอน จำนวน ๓ หน้า ซึ่งแบ่งการทดสอบ ออกเป็น ๔ ส่วน ดังนี้

๑. ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test)

๒. ด้านการทำงานของระบบ (Functional Test)

๓. ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)

๔. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

๑.ชื่อ -นามสกุล.. .

๒.ตำแหน่ง.. .

๓. ด่านพื้นที่ปฏิบัติงาน

- ☐ด่านพรมแดนแม่สาย
- ☐ด่านสะพานมิตรภาพที่ ๔ เชียงของ-ห้วยทราย
- ☐ด่านท่าเรือเชียงแสน
- ☐ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๑ หนองคาย
- ☐ด่านท่าเรือวัดหายโศก
- ☐ด่านพรมแดนบึงกาฬ
- ☐ด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ที่ ๓ นครพนม
- ☐ด่านท่าเทียบเรือนครพนม
- ☐ด่านพรมแดนแม่สอด

๔. ระดับ

- ☐หัวหน้าด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ
- ☐เจ้าหน้าที่ด่านป้องกันควบคุมโรคระหว่างประเทศ

๕.ประสบการณ์ในการทำงาน (อายุราชการ)

- ☐ต่ำกว่า ๕ ปี
- ☐๕ – ๑๐ ปี
- ☐๑๐ – ๑๕ ปี
- ☐๑๕ ปีขึ้นไป

ส่วนที่ ๒ ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ

ตารางที่ ๑ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการ (Functional Requirement Test)

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก ๕	ดี ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยมาก ๑
๑.ความสามารถของระบบในการจัดเก็บข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์					
๒.ความสามารถของระบบในการนำเสนอ ความสัมพันธ์ของข้อมูล					
๓.ความสามารถของระบบในการนำเสนอผลลัพธ์ ของข้อมูลที่ต้องการ					
๔.ความสามารถของระบบในการวิเคราะห์ข้อมูล					
๕.ความสามารถของระบบในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ					
๖.ความสามารถในการออกรายงานสรุป					
๗.ความสามารถในการจัดการฐานข้อมูล					

ตาราง ๒ ด้านการทำงานของระบบ (Functional Test)

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก ๕	ดี ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยมาก ๑
๑.ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล					
๒.ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน					
๓.ความถูกต้องในการแสดงข้อมูล					
๔.ความถูกต้องในการจัดกลุ่มข้อมูล					
๕.ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล					
๖.ความถูกต้องในการรายงานตามห้วงเวลา					
๗.ความถูกต้องในการแก้ไขข้อมูล					
๘.ความถูกต้องในการแสดงผลลัพธ์					
๙.ความถูกต้องในการทำงานของระบบใน ภาพรวม					
๑๐.ความถูกต้องในการรับ-ส่งข้อมูล					

ตาราง ๓ ด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก ๕	ดี ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยมาก ๑
๑. ความสะดวกในการเพิ่ม-ลดข้อมูล					
๒.ความเหมาะสมในการนำเสนอผลลัพธ์ของข้อมูล					
๓.ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพในระบบ					
๔.ความเหมาะสมในการวางองค์ประกอบโดยรวม					
๕.ความเหมาะสมในการค้นหาข้อมูล					
๖.ความเหมาะสมในการออกแบบของระบบ					
๗.ความชัดเจนและเหมาะสมในการนำเสนอรายงาน					

ตาราง ๔ ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ				
	ดีมาก ๕	ดี ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยมาก ๑
๑.ความเหมาะสมของการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ใน ระบบงาน					
๒.ความถูกต้องในการล็อกอินเข้าใช้งานระบบ					
๓.การแจ้งเตือนเมื่อมีการล็อกอินผิดพลาด					
๔.การแจ้งเตือนเมื่อมีข่าวสารหรือข้อกำหนดการใช้งานระบบ					
๕.ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยภาพรวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

....

....

....

....

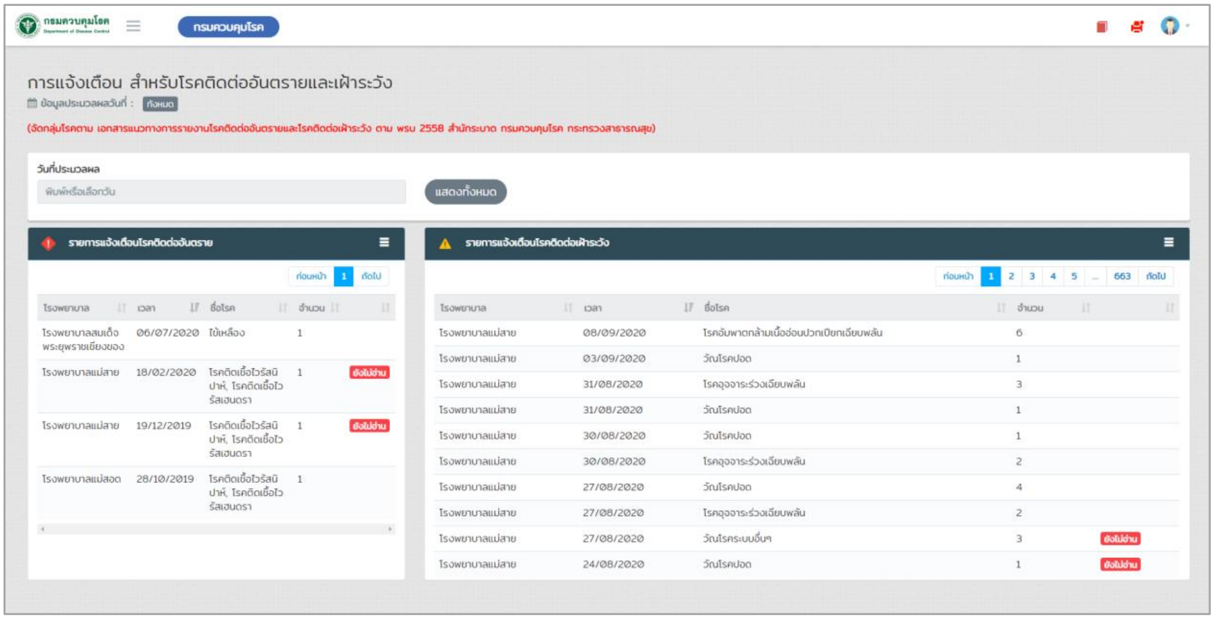
....

....

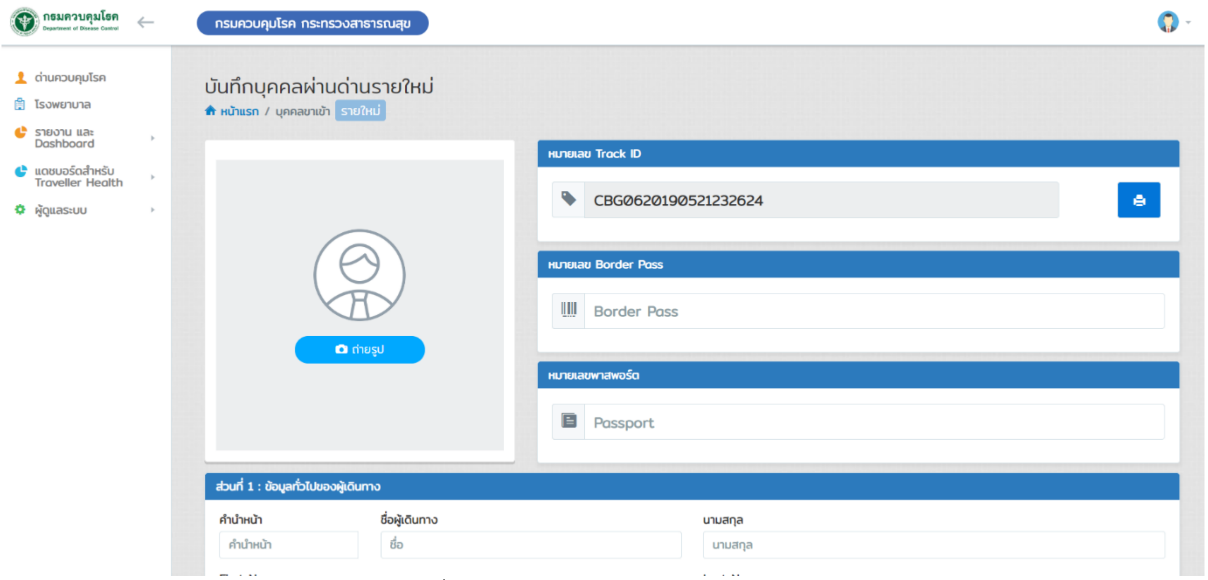
ขอขอบคุณที่ท่านได้กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งนี้

ภาพแสดงระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control)

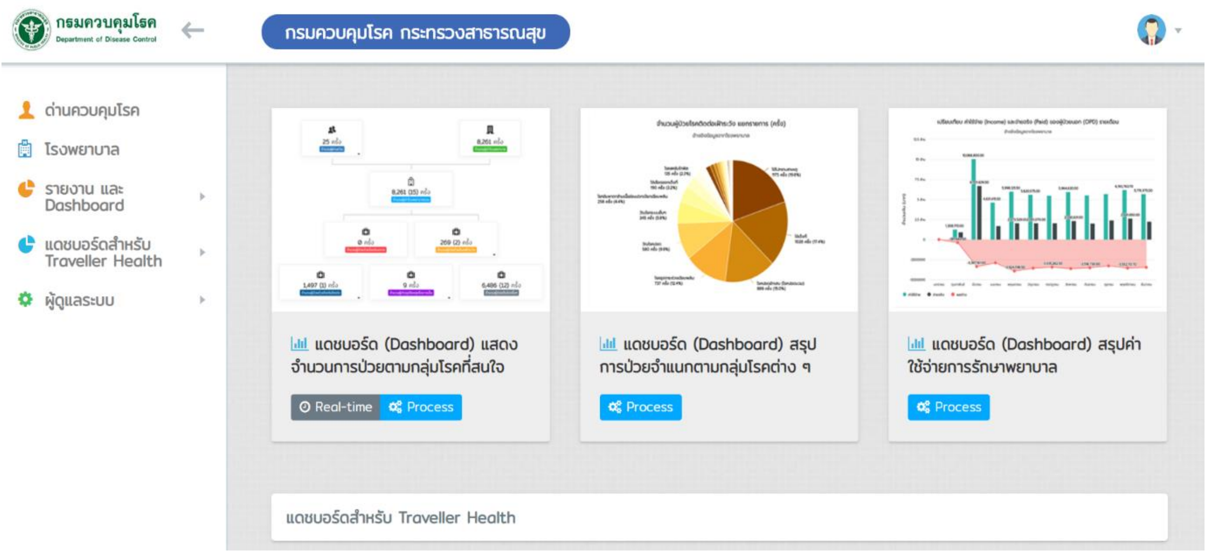
ภาพแสดง ส่วนของการพัฒนาและทดสอบ (Development & Test)



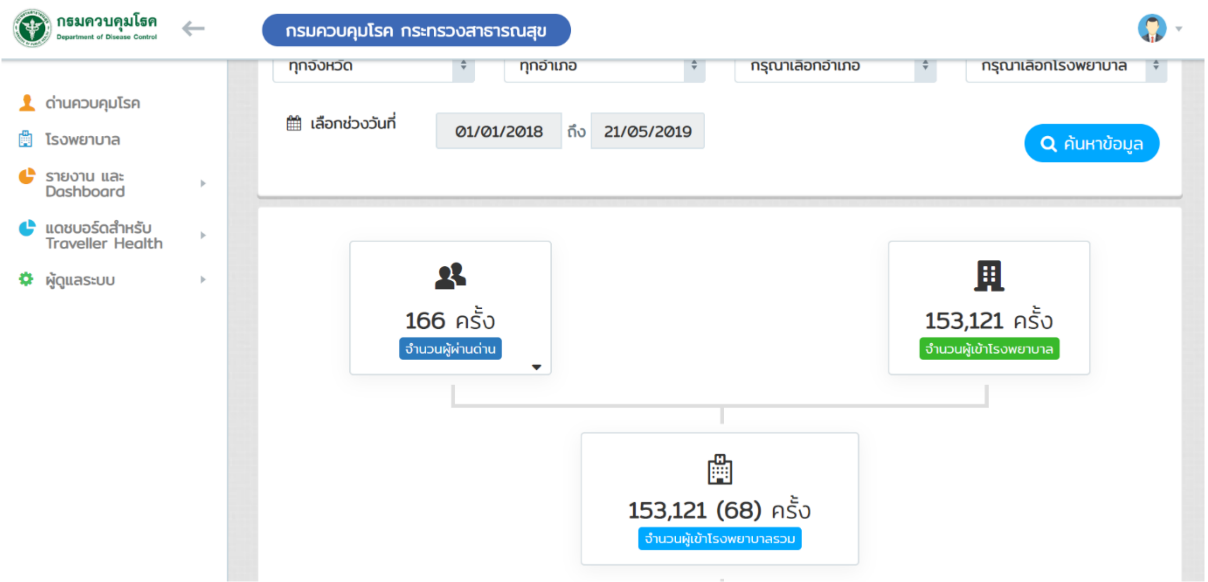
ภาพที่ ๖ ส่วนการแจ้งเตือนสำหรับโรคติดต่อและเฝ้าระวัง



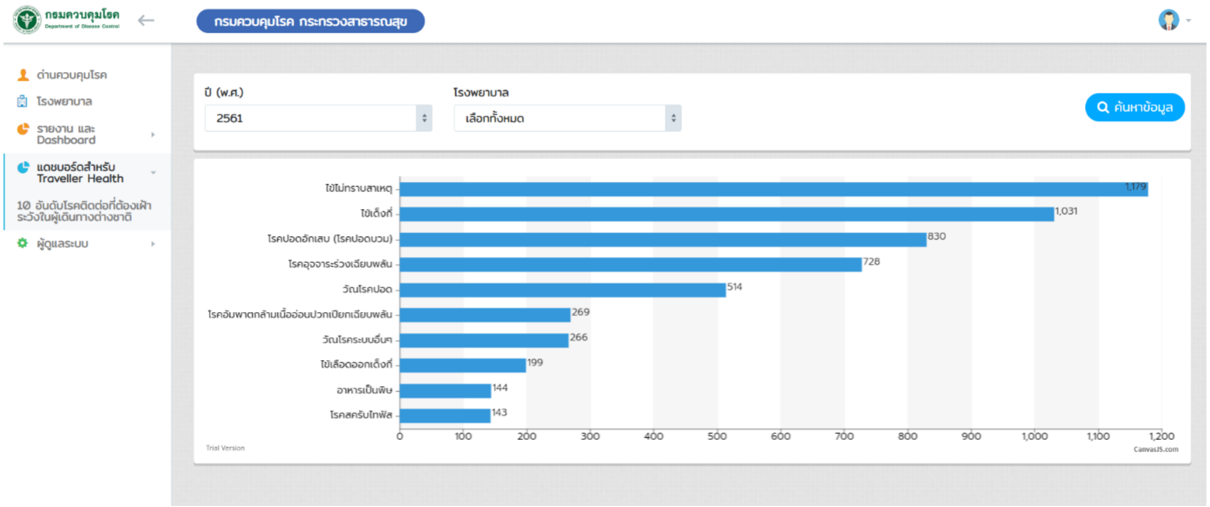
ภาพที่ ๗ ส่วนการบันทึกข้อมูลผู้ผ่านแดน

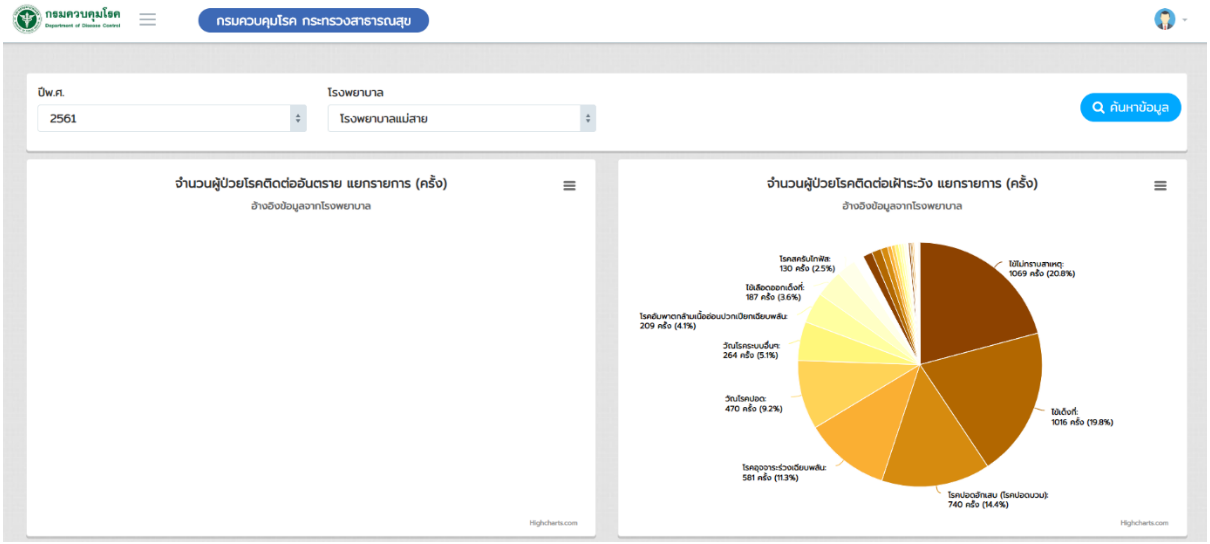


ภาพที่ ๘ ส่วนการประมวลผลข้อมูลและการสรุปรายงาน



ภาพที่ ๙ ส่วนการประมวลผลข้อมูลและการสรุปรายงานผู้ผ่านแดนเทียบกับจำนวนผู้ป่วยเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลในพื้นที่





ภาพที่ ๑๐ ระบบรายงานการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน

ภาพแสดงการติดตั้ง (Implementation)

ภาพที่ ๑๑ การติดตั้งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารพื้นฐานของศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ (EOC PoE) ระหว่างปี ๒๕๖๑ – ๒๕๖๓