

การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรณีการระบาดของโรคไข้เลือดออก ในเขตอำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2563

Development of Information for Supporting Emergency Respond for Dengue Fever Outbreak in Noen Sa-nga District, Chaiyaphum Province in 2020

บุญพิสิษฐ์ ธรรมกุล

Boonpisit Tummakul

สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ

Noen Sa-nga District Health Office, Chaiyaphum Province

Correspondence to: E-mail: thealth2010@gmail.com

(Article submitted: November 23, 2020; final version accepted: March 23, 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออกยุค New normal 2) เพื่อศึกษาวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เจ้าหน้าที่และอาสาสมัครสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง 3) เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบสารสนเทศ ระหว่างเดือนมกราคม-สิงหาคม 2563 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรคจำนวน 15 คนและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านจำนวน 229 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้ระบบสารสนเทศ โดยใช้ google form และแบบเก็บข้อมูลการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา การพัฒนาตามแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มี 6 ขั้นตอน ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน 2) การวิเคราะห์ 3) การออกแบบ 4) การสร้างทดสอบและเผยแพร่ 5) การติดตั้งระบบ และ 6) การดูแลและพัฒนา ผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศยุค New normal เน้นการนำเทคโนโลยีมาออกแบบ และพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกและสนับสนุนการดำเนินงาน ดังนั้นด้านการพัฒนาระบบ ใช้ google form ในการบันทึกข้อมูล Online 2 ระบบ คือ 1) รายงานการระบาด 3-3-1 และ 2) การสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย การแจ้งเตือนเข้าในกลุ่ม Line หลังการบันทึกด้วย Line Notify การออกแบบฐานข้อมูลผู้ป่วยและฐานข้อมูลสำรวจลูกน้ำยุงลายด้วย google sheet การออกแบบเว็บไซต์ด้วย google site และแปลผลข้อมูลเป็นสถิติและกราฟ โดยใช้ google data studio ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีการจัดอบรม เชิงปฏิบัติการแก่ผู้เกี่ยวข้องทำให้มีความรู้ความเข้าใจ และเกิดทักษะในการใช้ระบบได้เป็นอย่างดี ด้านการนำระบบไปใช้ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก และเห็นว่าเป็นระบบที่ดี ไม่ซับซ้อน สะดวก รวดเร็ว ส่งผลให้สามารถควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Abstract

Research and development study was conducted. The purposes of the study were 1) To develop an information system for supporting emergency response of dengue fever in the new normal era 2) To study methods for transferring the technology to public health volunteers, and 3) To study the results of using the information system. The study was conducted between January and August 2020. The participants included responsible officers of disease control about 15 persons and 229 village health volunteers. Google form and practice record form were used to survey the opinion for using an information system. Analyzed data by using average and percentage. Content analysis was done. According to the concept of System Development Life Cycle (SDLC), the development required 6 steps 1) Plan-

ning 2) Analysis 3) Design 4) Testing and dissemination 5) System installation 6) Development and maintenance. The results indicated that the information system development in a new normal era was designed by using technologies. Facilities were developed for supporting the operations as shown below; google form was used as an online form to collect the data from 2 systems including 1) Reporting 3-3-1 outbreaks 2) Mosquitoes larvae index survey. There were notified via Line group after recording by using Line Notify. Google sheet was designed as the database of patients and mosquitoes' larvae index. Google site was used to design websites. Google data studio was used to analyze data, and the results were interpreted by graphs and statistics. Workshops were conducted for training technologies for stakeholders. Therefore, they had the knowledge, understand, and skill for using the system at a good level. Users had satisfaction at a high level, those indicated that the system was good, not complicated, convenient, and fast. The system influenced to control the outbreak of dengue fever in the areas effectively.

บทนำ

โรคไข้เลือดออก หรือไข้เดงกี (dengue fever) มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสเดงกี ซึ่งมี 4 ชนิด โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ สามารถจำแนกการป่วยได้เป็นกลุ่มอาการ ดังนี้ กลุ่มอาการไข้เดงกี (Dengue Fever; DF) ไข้เลือดออกเดงกี (Dengue Hemorrhagic Fever; DHF) และไข้เลือดออกช็อค (Dengue Shock Syndrome; DSS)⁽¹⁾ เริ่มรู้จักครั้งแรกเมื่อประมาณ 200 กว่าปีที่ผ่านมามีอาการไม่รุนแรง ไม่ทำให้เสียชีวิต ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 ได้พบการระบาดครั้งแรกที่ประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งนับว่าเป็นโรคอุบัติใหม่ส่วนในประเทศไทยเกิดการระบาดใหญ่ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพฯ พบผู้ป่วยประมาณ 2,000 กว่าราย อัตราป่วยตาย ร้อยละ 14 ในระยะ 5 ปี

รูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า มีรูปแบบการระบาดที่ไม่แน่นอน มีทั้งการระบาดแบบปีเว้นปี หรือปีเว้นสองปี โดยมีการระบาดใหญ่ในช่วงปี 2553, 2556 และ 2558 ซึ่งพบผู้ป่วยมากถึง 116,947 ราย, 154,444 ราย และ 144,952 ราย ตามลำดับ รูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal Pattern) โดยจะเริ่มมีแนวโน้มผู้ป่วยมากขึ้นตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน และพบสูงสุดในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว⁽²⁾ การเกิดโรคไข้เลือดออกในเขตอำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ มีรูปแบบการเกิดโรคแบบต่อเนื่องทุกปี โดยข้อมูลผู้ป่วยปี 2559-2562 พบผู้ป่วย จำนวน 43, 7, 28 และ 57 ราย ตามลำดับ คิดเป็นอัตราป่วย 165.51, 26.94, 107.77 และ 219.40 ต่อแสนประชากร การระบาดส่วนใหญ่เกิดในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม โดยพบผู้ป่วยสูงสุดในเดือนกันยายนทุกปี⁽³⁾

จากการรายงานของศูนย์ระบาดวิทยาอำเภอเนินสง่า คาดการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในเขตอำเภอเนินสง่า ในปี 2563 มีแนวโน้มเกิดการระบาดอย่างหนักในทุกตำบล⁽³⁾ ดังนั้น อำเภอเนินสง่าจึงได้เปิดศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน (Emergency Operation Center; EOC) โรคไข้เลือดออกขึ้น เพื่อเป็นศูนย์บัญชาการตอบโต้สถานการณ์ รวบรวม วิเคราะห์ และสนับสนุนข้อมูลแก่ผู้บัญชาการเหตุการณ์ เพื่อใช้กำหนดนโยบาย และตัดสินใจในการดำเนินงาน โดยใช้หลัก 2P2R คือ Prevention & Mitigation การป้องกัน และการลดผลกระทบโดยเน้นการลดความเสี่ยงของการเกิดโรค Preparedness การเตรียมความพร้อมรองรับภาวะฉุกเฉิน โดยเน้นการประสานการเตรียมความพร้อมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน Response การตอบโต้เน้นบูรณาการร่วมกับภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง และ Recover การฟื้นฟูเน้นความต่อเนื่อง การฟื้นคืนกลับสู่สภาวะที่เหมือนเดิม⁽⁴⁾ ซึ่งการดำเนินงานในทุกขั้นตอนจะต้องถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว ดังนั้น การนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้สนับสนุนการดำเนินงานจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินไข้เลือดออกที่คำนึงถึงการปฏิบัติงานยุค new normal โดยการนำแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ

(System Development Life Cycle; SDLC) และประยุกต์ใช้ร่วมกับ Google Apps และ Line Apps เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออกให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออกยุค new normal
2. เพื่อศึกษาวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออกสู่เจ้าหน้าที่และอาสาสมัครสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง
3. เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออก

นิยามศัพท์

ระบบสารสนเทศ (Information) หมายถึง ชุดระบบออนไลน์ Cloud Computing ที่ทำหน้าที่บันทึกรวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ และแจกจ่ายสารสนเทศ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และการควบคุมกำกับงาน โดยมีองค์ประกอบ คือ การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Input) การประมวลผล (Processing) การนำเสนอผลลัพธ์ (Output) และการสะท้อนกลับ (Feedback)

Google Apps หมายถึง แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Google เพื่อให้บริการด้านการบริหารจัดการภายในองค์กร ซึ่งในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย google form, google sheet, google site และ google data studio

Line Apps หมายถึง แอปพลิเคชันให้บริการ Messaging ทำให้ผู้ใช้สามารถส่งข้อความ ภาพ คลิปวิดีโอ ในกลุ่ม ซึ่งในงานวิจัยใช้กลุ่ม SRRT Alert และ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน 4.0 (อสม.)

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษาแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

ระยะเวลาในการศึกษา ระหว่างเดือนมกราคม 2563-สิงหาคม 2563

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค ที่มีรายชื่อตามคำสั่ง SRRT ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 15 คน ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลเนินสง่าและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตอำเภอเนินสง่า ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินโครงการ โดยทุกคนสมัครใจเข้าร่วมโครงการ

2. กลุ่มตัวอย่าง อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 229 คน
เกณฑ์คัดเข้า คือ อสม. ที่ปฏิบัติงานในเขตอำเภอเนินสง่าที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ มีโทรศัพท์มือถือที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถบันทึกข้อมูลบนโทรศัพท์มือถือได้
เกณฑ์คัดออก คือ ลาออกจากการทำงานในตำแหน่ง อสม. หรือโทรศัพท์มือถือไม่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ หรือไม่สามารถบันทึกข้อมูลบนโทรศัพท์ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ด้านการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนา 2 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบรายงานการระบาด และการควบคุมโรคตามมาตรการ 3-3-1 (ผู้ใช้งานเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค) และ 2) ระบบสำรวจลูกน้ำยุงลาย (ผู้ใช้งานเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน) โดยประยุกต์ใช้ Google Apps และ Line Apps เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ใช้แนวคิดและทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ (System development life cycle; SDLC)⁽⁶⁾ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน 2) การวิเคราะห์ 3) การออกแบบ 4) การสร้างทดสอบและเผยแพร่ 5) การติดตั้งระบบ และ 6) การดูแลและพัฒนา

2. การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบ ผู้วิจัยออกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตอบผ่าน google form โดยประยุกต์จากแบบสอบถามความพึงพอใจการประเมินผลการใช้งานโปรแกรมเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง "SPEEXX" จากกลุ่มพัฒนาคุณภาพอุดมศึกษา สำนักงานมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา⁽⁷⁾ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด ตามลักษณะกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ ชุดที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าของหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ ระยะเวลาการปฏิบัติงานด้านควบคุมโรค ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในระบบ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ 2) ด้านการออกแบบ 3) ด้านการสนับสนุนและการให้บริการการใช้งาน 4) ความพึงพอใจในภาพรวม ลักษณะคำถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) มีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ และให้ค่าคะแนน ดังนี้ พอใจมากที่สุด = 5 พอใจมาก = 4 พอใจปานกลาง = 3 พอใจน้อย = 2 พอใจน้อยที่สุด = 1 การแปลผล คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเป็นแบบคำถามปลายเปิด

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจชุดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา ระยะเวลาการเป็น อสม. ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจในระบบ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ 2) ด้านการออกแบบ 3) ด้านการสนับสนุนและการให้บริการการใช้งาน 4) ความพึงพอใจภาพรวม ลักษณะคำถามแบบประมาณค่า (Rating Scale) มีคำตอบให้ เลือก 5 ระดับ และให้ค่าคะแนน ดังนี้ พอใจมากที่สุด = 5 พอใจมาก = 4 พอใจปานกลาง = 3 พอใจน้อย = 2 พอใจน้อยที่สุด = 1 การแปลผล คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเป็นแบบคำถามปลายเปิด

3. แบบเก็บข้อมูลการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยประยุกต์จากแนวทางการปฏิบัติงานเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ตามพระราชบัญญัติควบคุมโรคติดต่อ พ.ศ.2558⁽¹⁰⁾ แบ่งเป็น 2 ชุด ตามลักษณะกลุ่มตัวอย่าง คือ

3.1 แบบเก็บข้อมูลการปฏิบัติงาน ชุดที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าของหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค ใช้บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างตามมาตรการ 3-3-1 ได้แก่ จำนวนครั้งที่ส่งรายงาน ความถูกต้องของรายงาน ความครบถ้วน และความทันเวลา แบ่งออกเป็น 3 ข้อ คือ 1) รายงานโรคภายใน 3 ชั่วโมง 2) ควบคุมโรคแบบรวดเร็วภายใน 3 ชั่วโมงหลังรับรายงาน และ 3) ควบคุมโรคและดำเนินตามมาตรการสอบสวนโรคภายใน 1 วัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

3.2 แบบเก็บข้อมูลการปฏิบัติงาน ชุดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ใช้บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าดัชนีลูกน้ำ House Index (HI) โดยเก็บข้อมูลแยกตามระดับความเสี่ยงได้แก่ สีแดง ค่า HI < 5 สีเหลือง ค่า HI ระหว่าง 5-10 สีเขียว ค่า HI > 10 ความถูกต้อง ความครบถ้วน และความทันเวลาของการส่งรายงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก สถิติผู้ป่วยและการระบาดของโรคในเขตอำเภอเนินสง่า ตลอดจนศึกษาวิธีการดำเนินงานในอดีต รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีที่ใช้และแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการสนับสนุนการเฝ้าระวังและการเตือนภัยโรคไข้เลือดออก

ขั้นดำเนินการ แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

1. ประชุมทีมวิจัยและทีมผู้ออกแบบพัฒนาสารสนเทศ โดยผู้วิจัยเชิญเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรคร่วมออกแบบและพัฒนาสารสนเทศ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ (System development life cycle; SDLC)⁽⁶⁾
 2. พัฒนาระบบสารสนเทศ โดยการออกแบบ Data Flow Diagram ของระบบ และประยุกต์นำ Google Apps และ Line Apps มาใช้ในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยออกแบบเป็น 2 ระบบตามกลุ่มผู้ใช้งาน เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ได้แก่ ระบบรายงานการระบาด 3-3-1 ผู้ใช้งานเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค และระบบสำรวจลูกน้ำยุงลาย ผู้ใช้งานเป็นอาสาสมัครสาธารณสุขประจำ หมู่บ้าน
 3. การทดสอบระบบที่พัฒนา ผู้วิจัยได้นำระบบไปทดลองใช้งานกับเจ้าหน้าที่ และอาสาสมัครกลุ่มละ 5 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ หาข้อผิดพลาด ความยากของระบบ และความเข้าใจในการบันทึกข้อมูล และนำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้ระบบที่พร้อมใช้งาน
 4. ประชุมชี้แจงอาสาสมัครและเจ้าหน้าที่เพื่อใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เจ้าหน้าที่ และอาสาสมัครสาธารณสุข กลุ่มละ 1 วัน
 5. ประชุมติดตามการใช้งานระบบที่พัฒนา ผู้วิจัยจัดประชุม 2 ครั้ง ห่างกัน 1 เดือน เพื่อทบทวนการใช้งาน และปรับปรุงระบบให้ตรงกับความต้องการ และตอบสนองแก่ผู้ใช้งานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
 6. เก็บข้อมูลการวิจัย รวบรวม วิเคราะห์แปรผลข้อมูล โดยผู้วิจัยได้รวบรวมผลของการพัฒนาระบบ โดยใช้แบบเก็บข้อมูล และเก็บข้อมูลความพึงพอใจกลุ่มเจ้าหน้าที่ และ อสม. โดยตอบแบบผ่านทาง google form
- การศึกษาครั้งนี้ นักวิจัยได้ดำเนินการอธิบายขั้นตอนการดำเนินงาน ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างและสังคม โดยให้กลุ่มตัวอย่างแสดงความสมัครใจด้วยคำพูดตอบรับการเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษา

1. ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออก
 - 1.1 การออกแบบระบบ แบบการบันทึกข้อมูล Online ด้วย google form มี 2 ระบบ คือ 1) รายงานการระบาด การควบคุมโรคตามมาตรการ 3-3-1 โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค และ 2) การสำรวจ ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย แบบไร้กระดาษ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน การใช้ระบบทั้งสองกลุ่มต้องสแกน QR Code เพื่อเข้าสู่ระบบ และดำเนินการบันทึกข้อมูลทั้ง 2 ระบบ มีการแจ้งเตือนเข้าในกลุ่ม Line แบบอัตโนมัติหลังจากบันทึกด้วย Line Notify
 - 1.2 การออกแบบฐานข้อมูล ด้วย google sheet มีความเชื่อมโยงมาจากการออกแบบระบบ โดยเมื่อมีการบันทึกข้อมูลระบบจะถูกส่งมาจัดเก็บที่ google sheet ซึ่งมี 2 ฐานข้อมูล ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งมาจากการบันทึกระบบรายงานการระบาด การควบคุมโรคตามมาตรการ 3-3-1 โดยฐานข้อมูลจะเก็บรายละเอียดรหัสรายงานโรค การวินิจฉัยเพศ ชื่อ-สกุล อายุ ที่อยู่ วันเริ่มป่วย วันที่พบผู้ป่วย 2) ฐานข้อมูลการสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ซึ่งมาจากการบันทึกผลสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย โดยเก็บข้อมูลจำนวนบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย และแปรผลเป็นค่า HI, CI โดยทั้งสองฐานข้อมูลมีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุดและปลอดภัยตาม พรบ. ข้อมูลข่าวสาร

1.3 การออกแบบเว็บไซต์ ด้วย google site โดยออกแบบเว็บไซต์เพื่อนำเสนอสารสนเทศ ผลการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้งานระบบ โดยข้อมูลส่วนที่เป็นสาธารณะผู้อื่นสามารถเข้าชมได้ ผ่านช่องทาง URL <https://sites.google.com/site/bookdhf/> มีการจำกัดสิทธิ์การเข้าชมในข้อมูลบางประเภท เพื่อความปลอดภัย และตาม พรบ.ข้อมูลข่าวสาร

2. ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออก มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้ร่วมวิจัย 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มเจ้าหน้าที่ในระบบการรายงานโรค ผู้เข้าอบรมเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค จำนวน 15 คน ใช้ระยะเวลาอบรม 1 วัน โดยอบรมและทบทวนแนวทางการปฏิบัติงานเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ตามพระราชบัญญัติควบคุมโรคติดต่อ พ.ศ.2558 และฝึกภาคปฏิบัติการใช้งานระบบการรายงานโรค

2.2 กลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 229 คน โดยจัดอบรมแบ่งออกเป็น 4 รุ่น ๆ ละ 45-46 คน ใช้ระยะเวลาอบรมรุ่นละ 1 วัน ก่อนการอบรมมีการทดสอบความรู้และทักษะในการสำรวจลูกน้ำยุงลาย และทดสอบภาคปฏิบัติทักษะการใช้งานโทรศัพท์มือถือ ซึ่งในหลักสูตรมีการอบรมให้ความรู้ในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคไข้เลือดออก และทบทวนแนวทางการปฏิบัติงานเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ตามพระราชบัญญัติควบคุมโรคติดต่อ พ.ศ. 2558 และฝึกภาคปฏิบัติการใช้งานระบบสำรวจค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย ผลการอบรมทำให้อาสาสมัครมีความรู้ความเข้าใจ และเกิดทักษะในการใช้ระบบได้เป็นอย่างดี และมีการจัดประชุม จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 1 เดือน เพื่อทบทวนการใช้งาน และปรับปรุงระบบให้ตรงกับความต้องการ และตอบสนองแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งมีข้อเสนอแนะการประชุมทบทวนครั้งที่ 1 ควรปรับฟอร์มการบันทึกให้ดกระชับขึ้นและดึงข้อมูลที่จำเป็นออกมาให้มากที่สุด ข้อเสนอแนะการประชุมทบทวนครั้งที่ 2 เนื่องจากการสำรวจลูกน้ำยุงลายมีปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ตบางพื้นที่ทำให้ไม่สามารถบันทึกรายงานได้ทันที จึงควรให้ทำแบบฟอร์มเก็บข้อมูลในขั้นตอนสำรวจก่อนแล้วจึงนำมาบันทึกย้อนหลัง

3. ด้านผลการใช้ระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินโรคไข้เลือดออก

3.1 ผลการปฏิบัติงาน

3.1.1 ผลการปฏิบัติงานตามมาตรการ 3-3-1 พบว่า ช่วงเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2563 รายงานที่ส่งในระบบสารสนเทศ จำนวน 62 รายงาน มีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา จำนวน 62 รายงาน (ร้อยละ 100) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันในปี 2562 ที่ยังไม่มีระบบพัฒนา พบว่า ร้อยละของผลงานเพิ่มขึ้นทุกด้าน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การปฏิบัติงานตามมาตรการ 3-3-1 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปี 2562 และ 2563

กิจกรรม	พ.ค.-ส.ค. 62		พ.ค.-ส.ค. 63	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนครั้งที่ส่งรายงาน	45	100	62	100
ความถูกต้อง	40	88.8	62	100
ความครบถ้วน	35	75.55	62	100
ความทันเวลา	31	68.88	62	100
- รายงานโรคภายใน 3 ชั่วโมง	31	68.88	62	100
- ควบคุมโรคแบบรวดเร็วภายใน 3 ชั่วโมงหลังรับรายงาน	31	68.88	62	100
- ควบคุมโรคและดำเนินตามมาตรการสอบสวนโรคภายใน 1 วัน	31	68.88	62	100

3.1.2 ผลการปฏิบัติงานอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน พบว่า ถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลาของการส่ง
รายงานสำรวจลูกน้ำยุงลาย ร้อยละของผลงานเพิ่มขึ้นทุกด้านโดยเดือนสิงหาคม 2563 พบว่า ถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา
(ร้อยละ 100, 81.7 และ 90.3) ตามลำดับ เพิ่มขึ้นกว่าเดือนพฤษภาคม 2563 ที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ทันเวลา
(ร้อยละ 81.6, 72.0 และ 49.9) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การปฏิบัติงานอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำแนกรายเดือน

การปฏิบัติงาน (n=229)	พ.ค. 63	มิ.ย. 63	ก.ค. 63	ส.ค. 63
ทันเวลา (สัปดาห์ที่2)	187 (81.6)	201 (87.7)	229 (100)	229 (100)
ครบถ้วน (ครอบคลุมหลังคาเรือน)	165 (72.0)	185 (80.7)	198 (86.4)	210 (81.7)
ถูกต้อง (บันทึกข้อมูลถูกต้อง)	112 (49.9)	150 (65.5)	172 (75.1)	207 (90.3)

ผลการบันทึกข้อมูลค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายโดยระบบสารสนเทศจำนวน 48 หมู่บ้าน พบค่า HI โดยแยกตามระดับความ
เสี่ยง ได้แก่ สีแดง ค่า HI < 5 สีเหลือง ค่า HI ระหว่าง 5-10 สีเขียว ค่า HI > 10 มีแนวโน้มลดลงโดยเดือนสิงหาคม 2563
พบค่า HI สีแดง สีเหลือง และสีเขียว (ร้อยละ 0, 16.6, 83.4) ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 2563 ที่มีค่า HI สีแดง สีเหลือง
และสีเขียว (ร้อยละ 35.4, 41.6, 23.0) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายวิเคราะห์ตามระดับความเสี่ยงของหมู่บ้าน จำแนกรายเดือน

ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย (n=48)	พ.ค. 63	มิ.ย. 63	ก.ค. 63	ส.ค. 63
HI (สีแดง < 5)	17 (35.4)	15 (31.25)	1 (2.1)	0 (0)
HI (สีเหลือง 5-10)	20 (41.6)	21 (43.75)	9 (18.7)	8 (16.6)
HI (สีเขียว > 10)	11 (23.0)	12 (25)	38 (79.2)	40 (83.4)

3.2 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด ตามลักษณะกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.2.1 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบรายงานการระบาด การควบคุมโรคตามมาตรการ 3-3-1
ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรค จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 53.3)
อายุระหว่าง 46-55 ปี (ร้อยละ 53.3) ระยะเวลาการปฏิบัติงานด้านควบคุมโรคเกิน 10 ปี (ร้อยละ 86.6)

การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสารสนเทศ โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ตอบแบบประเมินผ่าน
google form พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.05$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณารายด้าน
พบว่า ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ
ด้านการออกแบบ ($\bar{x} = 4.10$, S.D. = 0.63) และด้านการสนับสนุนและการให้บริการใช้งาน ($\bar{x} = 4.15$, S.D. = 0.35)
ซึ่งระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบรายงานการระบาด 3-3-1

ตัวแปร (n=15)	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
	ต่ำสุด	สูงสุด			
1. ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ	3	5	4.41	0.63	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ	3	5	4.10	0.63	พึงพอใจมาก
3. ด้านการสนับสนุนและการให้บริการใช้งาน	4	5	4.15	0.35	พึงพอใจมาก
4. ความพึงพอใจในภาพรวม	3	5	4.05	0.45	พึงพอใจมาก

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง กลุ่มตัวอย่างไม่พบปัญหาในการใช้งาน แต่มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง คือ
1) ควรมีการทำระบบคืนข้อมูลให้หน่วยงานส่วนอื่นได้รับทราบ 2) ควรพัฒนาระบบเพื่อต่อยอดทำ spot report รายงานผู้บริหารได้ทันที

3.2.2 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการสำรวจลูกน้ำยุงลาย ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จำนวน 229 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86.0) อายุระหว่าง 41-60 ปี (ร้อยละ 75.4) การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 37.99) ระยะเวลาการเป็น อสม. อยู่ระหว่าง 10-20 ปี (ร้อยละ 43.4) การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสารสนเทศโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 229 คน ตอบแบบประเมินผ่าน google form พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.10$, S.D. = 0.65) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ($\bar{x} = 4.05$, S.D. = 0.70) ด้านการออกแบบ ($\bar{x} = 4.14$, S.D. = 0.64) และด้านการสนับสนุนและการให้บริการใช้งาน ($\bar{x} = 4.11$, S.D. = 0.64) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการสำรวจลูกน้ำยุงลาย

ตัวแปร (n=229)	ช่วงคะแนน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
	ต่ำสุด	สูงสุด			
1. ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ	2	5	4.05	0.70	พึงพอใจมาก
2. ด้านการออกแบบ	3	5	4.14	0.64	พึงพอใจมาก
3. ด้านการสนับสนุนและการให้บริการใช้งาน	3	5	4.11	0.64	พึงพอใจมาก
4. ความพึงพอใจในภาพรวม	3	5	4.10	0.65	พึงพอใจมาก

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง กลุ่มตัวอย่างพบปัญหาเรื่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตล่าช้าทำให้การบันทึกข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ และบางคนยังไม่มีความชำนาญการบันทึกข้อมูลและการทำงานอินเทอร์เน็ต ควรอบรมพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน กรณีการระบาดของโรคไข้เลือดออก โดยประยุกต์ใช้ Google Apps และ Line Apps เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และใช้แนวคิดทฤษฎีวงจรพัฒนาระบบ(System development life cycle: SDLC)⁽⁶⁾ การพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูล โดยใช้ google form เป็นเรื่องใหม่โดยเฉพาะกับอาสาสมัครสาธารณสุข จึงต้องใช้เวลาเรียนรู้และฝึกทักษะในการใช้งานเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล และระบบเป็นการบันทึกผ่าน Internet ทำให้บางครั้งมีปัญหาในการบันทึกเนื่องจากบางพื้นที่ไม่มีสัญญาณ Internet

ซึ่งผลการพัฒนาสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ทั้งการส่งข้อมูลข่าวสาร การส่งรายงาน การตอบสนอง และการประเมินผล ซึ่งผลจากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุข (\bar{x} = 4.05, S.D. = 0.45) และกลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (\bar{x} = 4.10, S.D. = 0.65) มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าการพัฒนาระบบมีความสะดวก รวดเร็ว สามารถควบคุมโรคให้ทันเวลา สอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง การประเมินผลการใช้งานโปรแกรมเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง "SPEEXX" จากกลุ่มพัฒนาคุณภาพอุดมศึกษา สำนักงานมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา⁽⁷⁾ และสอดคล้องกับการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพโปรแกรมการติดตามการจัดทำแผนงานโครงการ (Project Tracking) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยภูมิ⁽⁸⁾ และสอดคล้องกับผลการศึกษา เรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเชิงพื้นที่เพื่อเตือนภัยน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่⁽⁹⁾ และผลการศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการเฝ้าระวังและการเตือนภัยโรคไข้เลือดออกแบบมีส่วนร่วม: กรณีศึกษา ตำบลที่วัง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบข้อดีของการนำสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ คือ รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ⁽⁵⁾ เนื่องจากการออกแบบระบบได้พัฒนาตามความจำเป็นและความต้องการของผู้ใช้งาน และมีการดำเนินการปรับปรุงระบบเป็นระยะจึงทำให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจมาก และสามารถส่งผลถึงการควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาสารสนเทศให้มีการเชื่อมโยงกับทุกภาคส่วนมากยิ่งขึ้น เช่น คลินิก หรือโรงพยาบาลของเอกชนในพื้นที่ เพื่อให้การได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และควรพัฒนาระบบสารสนเทศให้ครอบคลุมงานด้านสาธารณสุข หรือมีการเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ที่มีอยู่แล้ว ให้สามารถทำงานไปด้วยกัน หรือใช้ฐานข้อมูลเดียวกันได้
2. การพัฒนาระบบสารสนเทศควรมีการประยุกต์ใช้งานร่วมกัน social network เนื่องจากปัจจุบัน กลุ่มผู้เกี่ยวข้องมีการติดต่อประสานงานกันผ่านทาง social network อยู่แล้วซึ่งส่วนมากได้แก่ แอปพลิเคชัน Line

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลและการพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการปฏิบัติงานในพื้นที่อื่น ๆ หรือการปฏิบัติงานด้านอื่น ๆ เพื่อการศึกษาผลการใช้และการปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไป
2. ควรมีการศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศในลักษณะการ Alert ข้อมูลแบบอัตโนมัติ เช่น การส่งข้อความสั้นในกลุ่ม Line เนื่องจากระบบมีความยืดหยุ่นเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับการแจ้งเตือนข่าวสาร ในรูปแบบข้อความสั้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการศูนย์ปฏิบัติการโต้ตอบภาวะฉุกเฉินอำเภอเนินสง่า โรงพยาบาลเนินสง่า สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเนินสง่า ทีม SRRT อสม. และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือวิชาการโรคติดต่อแมลงและโรคไข้เลือดออก แมลงกัด้านการแพทย์และสาธารณสุข, พิมพ์ครั้งที่ 1: สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลงกรมควบคุมโรค, 2558: 1-3.
2. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานการพยากรณ์โรคไข้เลือดออก ปี 2563. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก http://direct.disaster.go.th/site7cms-download_content.php?did=32461.
3. งานระบาดวิทยา. รายงานจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกปี พ.ศ.2559-2562. วันที่ 3 มกราคม 2563; สำนักงานสาธารณสุขอำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ, 2563: 3-5.
4. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือพัฒนาการจัดการภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข, พิมพ์ครั้งที่ 1: กรมควบคุมโรค, 2558: 17.
5. มานิตา สองสี. ระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการเฝ้าระวังและการเตือนภัยโรคไข้เลือดออกแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษาตำบลที่วัง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารควบคุมโรค 2559; 42(4); 315-326.
6. โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. คู่มือการพัฒนาและปรับปรุงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย.
7. สำนักงานมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. แบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบ. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก http://www.cheqa.mua.go.th/cheplus/che_questionnaire54.doc.
8. ประมวล เหล่าสมบัติทวี, บัณฑิต พลแก้ว และอรวิดี บุญชู. ประสิทธิภาพโปรแกรมการติดตามการจัดทำแผนงานโครงการ (Project Tracking) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยภูมิ. วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคติดต่อที่ 9 จังหวัดนครราชสีมา 2563; 26(3): 35- 43.
9. นรเทพ ศักดิ์เพชร, แก้ว นวลฉวี, สุพรรณ กาญจนสุธรรม และณรงค์ พลธิ์รักษ์. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนเว็บเชิงพื้นที่เพื่อเตือนภัยน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่. วารสารวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ 2559; 11(2): 103 - 116.
10. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการปฏิบัติงานเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกตามพระราชบัญญัติควบคุมโรคติดต่อ พ.ศ.2558. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 มกราคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <https://drive.google.com/file/d/1hR7dGIWVCDmFh5rXkTdPxM6cfglxTm2/>