



วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4

Office of Disease Prevention and Control, Region 4 Saraburi

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/index>

การนำผลการประเมินระบบเฝ้าระวังมาใช้ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่
เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการป้องกันและควบคุมโรค ของโรงพยาบาลบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Using surveillance system evaluation to develop an influenza surveillance system

for strengthened disease prevention and control at Bang Pahan Hospital, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

วิภาวี เกตุวัง

Wipawee Ketwang

โรงพยาบาลบางปะหัน

Bangpahan Hospital

Corresponding author: wipawee.ketw@gmail.com

Received: March 12, 2026 Revised: May 21, 2026 Accepted: June 5, 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลบางปะหัน และพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยติดเชื้อโนโมติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมโรค รูปแบบการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับการศึกษาแบบกึ่งทดลอง เปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนา (quasi-experimental before-after design) ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระยะก่อนการพัฒนา (1 มิถุนายน พ.ศ. 2564 - 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2565) และระยะหลังการพัฒนา (1 มิถุนายน พ.ศ. 2567 - 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2568) เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นคือระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Telegram Bot) ที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโรงพยาบาล (HOSxP) เพื่อคัดกรองผู้ป่วยสงสัยตามนิยามโรค วิเคราะห์คุณลักษณะของระบบเฝ้าระวังเชิงปริมาณ ได้แก่ ค่าความไว (sensitivity) ค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value: PPV) และความทันเวลาในการรายงาน (timeliness) รวมถึงคุณลักษณะเชิงคุณภาพ ได้แก่ การยอมรับ (acceptability) ความง่าย (simplicity) และความมั่นคงของระบบ (stability) โดยใช้สถิติ chi-square test, Fisher's exact test และ Mann-Whitney U test ผลการศึกษพบว่าภายหลังการพัฒนาระบบ ค่าความไวของระบบเฝ้าระวังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติจากร้อยละ 4.78 เป็นร้อยละ 42.16 ($p < 0.001$) ค่าพยากรณ์บวกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 23.81 เป็นร้อยละ 91.21 ($p < 0.001$) และระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานโรคลดลงจาก 3.76 วัน เหลือ 1.55 วัน ($p < 0.001$) ในด้านคุณลักษณะเชิงคุณภาพพบว่า บุคลากรมีการยอมรับระบบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยด้านการถ่ายทอดความรู้และแนวทางปฏิบัติ รวมถึงการมีคู่มือและการประสานงานที่สามารถทำงานทดแทนกันได้เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 ($p < 0.05$) สรุปได้ว่าระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยติดเชื้อโนโมติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยช่วยเพิ่มความสามารถในการตรวจจับผู้ป่วย ลดความล่าช้าในการรายงาน และสนับสนุนการตอบสนองต่อการระบาดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ระบบดังกล่าวจึงเป็นต้นแบบของระบบเฝ้าระวังดิจิทัลที่เหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลชุมชนในการยกระดับงานระบาดวิทยาและการควบคุมโรค

คำสำคัญ: ระบบเฝ้าระวังโรค, ไข้หวัดใหญ่, ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ, โรงพยาบาลชุมชน

Abstract

This study aimed to evaluate the performance of the influenza surveillance system at Bang Pahan Hospital and to develop an automated alert system using the Telegram application to enhance disease prevention and control. This developmental research applied an action research framework combined with a quasi-experimental before–after design. Data from the pre-development phase (June 1, 2021 – May 31, 2022) were compared with the post-development phase (June 1, 2024 - May 31, 2025). The intervention involved developing an automated alert system (Telegram Bot) integrated with the hospital information system (HOSxP) to identify suspected influenza cases based on surveillance case definitions. Quantitative surveillance attributes, including sensitivity, positive predictive value (PPV), and timeliness, were analyzed, along with qualitative attributes such as acceptability, simplicity, and stability. Statistical analyses were conducted using the chi-square test, Fisher’s exact test, and Mann–Whitney U test. After implementation, the surveillance system showed significant improvements. Sensitivity increased from 4.78% to 42.16% ($p < 0.001$), and the PPV increased from 23.81% to 91.21% ($p < 0.001$). The average reporting time significantly decreased from 3.76 days to 1.55 days ($p < 0.001$). Qualitative findings indicated improved staff acceptance of the system, with knowledge transfer, standard operating procedures, and operational coordination reaching 100% acceptance ($p < 0.05$). In conclusion, the automated alert system significantly improved influenza surveillance performance by increasing case detection, reducing reporting delays, and strengthening rapid response capacity. This digital surveillance model represents a practical and scalable approach for improving infectious disease surveillance systems in community hospitals.

Keywords: Influenza surveillance, Automated alert system, Digital surveillance, Community hospital

บทนำ

โรคไข้หวัดใหญ่เป็นโรคติดต่อทางเดินหายใจที่มีความสำคัญทางสาธารณสุข เนื่องจากสามารถแพร่กระจายได้ง่าย ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยในวงกว้าง และอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนรุนแรงหรือเสียชีวิต⁽¹⁻²⁾ โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ หญิงตั้งครรภ์ และผู้ที่มีโรคประจำตัว⁽³⁻⁴⁾ นอกจากผลกระทบต่อสุขภาพแล้ว โรคไข้หวัดใหญ่ยังส่งผลกระทบต่อระบบบริการสุขภาพทั้งในด้านภาระงาน ค่าใช้จ่าย และการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ ดังนั้น ระบบเฝ้าระวังโรคติดต่อจึงเป็นกลไกสำคัญในการติดตามสถานการณ์โรค การตรวจจับการระบาดในระยะเริ่มต้น⁽⁵⁾ และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อการควบคุมป้องกันโรค การมีระบบเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีคุณลักษณะที่เหมาะสม⁽⁶⁾ เช่น ความไวในการตรวจจับผู้ป่วย ความครบถ้วน ความทันเวลาของข้อมูล ความเรียบง่าย และการยอมรับของผู้ปฏิบัติงาน หากระบบเฝ้าระวังขาดประสิทธิภาพ อาจทำให้เกิดการ

รายงานโรคล่าช้า และผู้ป่วยที่ตรงตามนิยามแต่ไม่ถูกรายงานจะไม่สามารถสะท้อนสถานการณ์ที่แท้จริงของโรคได้ สำหรับอำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โรคไข้หวัดใหญ่ยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ⁽⁷⁻⁸⁾ โดยสถิติปี พ.ศ. 2565 พบอัตราป่วยสูงถึง 227.69 ต่อแสนประชากร ซึ่งเป็นตัวเลขที่สูงที่สุดในจังหวัด การเฝ้าระวังโรคที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นหัวใจสำคัญในการควบคุมการระบาด⁽⁹⁻¹⁰⁾ ทั้งนี้ จากการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative attributes) โดยการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยนอกที่มีอาการไข้และไอ ของโรงพยาบาลบางปะหัน ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564 - 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 จำนวนทั้งหมด 1,705 ราย พบว่ามีผู้ป่วยที่เข้าข่ายนิยามโรคไข้หวัดใหญ่จำนวน 209 ราย แต่มีจำนวนผู้ป่วยที่เข้านิยามและถูกส่งเข้าระบบรายงาน 506 เพียง 10 ราย (จากผู้ป่วยที่พบในระบบรายงาน 506 ทั้งหมด 42 ราย) ส่งผลให้ค่าความไว (Sensitivity) ของระบบเฝ้าระวังผู้ป่วย

โรคไข้หวัดใหญ่อยู่ที่ร้อยละ 4.78 และมีค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value) ร้อยละ 23.81

ในด้านคุณภาพของข้อมูล (Data quality) พบว่า ความครบถ้วน (Completeness) และความถูกต้อง (Accuracy) ของการบันทึกข้อมูลในรายงาน 506 มีความถูกต้องร้อยละ 100 ด้านความเป็นตัวแทน (Representativeness) พบอัตราเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 1:1 และ 1:1.3 ตามลำดับ สัดส่วนสัญชาติไทยร้อยละ 99 และเมียนมาร์ร้อยละ 100 ส่วนความทันเวลาของการรายงาน (Timeliness) สามารถรายงานได้ทันเวลาภายใน 7 วัน จำนวน 32 ราย คิดเป็น ร้อยละ 76.2

สำหรับการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative attributes) จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างบุคลากรระดับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานรวม 13 คน (คิดเป็นร้อยละ 15.4 และ 84.6 ตามลำดับ) พบว่า ด้านการยอมรับ (Acceptability) ร้อยละ 92.3 เห็นว่าระบบเฝ้าระวังมีความสำคัญในการช่วยควบคุมโรค โดยร้อยละ 81.8 ของผู้ปฏิบัติงานเห็นว่าการถ่ายทอดความรู้และแนวทางปฏิบัติจากผู้รับผิดชอบงาน ระบาดวิทยาอย่างทั่วถึง ด้านความยากง่าย (Simplicity) ร้อยละ 90.9 เห็นว่าขั้นตอนการรายงานไม่ซับซ้อน ส่วนใหญ่ส่งข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์และ HOSxP แต่มีข้อสังเกตจากผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 9.1 ว่าการรายงานผู้ป่วย กลุ่มสงสัยที่ต้องดึงข้อมูลผ่านชุดคำสั่งตามนิยามโดยที่แพทย์ไม่ได้วินิจฉัยนั้น เพิ่มความซับซ้อนและภาระงาน จึงทำให้มีการรายงานเฉพาะรายที่ได้รับการวินิจฉัยรหัส J10-J11 เท่านั้น ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) ประเมินได้ ร้อยละ 100 ด้านความมั่นคง (Stability) ร้อยละ 90.9 เห็นว่าระบบมีความมั่นคง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานมานานและมีการส่งต่อข้อมูลสู่รุ่นน้องได้ดี รวมถึงร้อยละ 81.8 เห็นด้วยกับแนวทางคู่มือและการประสานงานที่สามารถทำงานแทนกันได้ ด้านงบประมาณ ร้อยละ 100 เห็นว่าใช้ต้นทุนต่ำ มีเพียงค่าบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์ตามปกติ และด้านการใช้ประโยชน์ (Usefulness) ร้อยละ 84.6 เห็นว่าระบบจะมีประโยชน์หากมีการนำข้อมูลมาแจ้งเตือนในช่วงที่มีความเสี่ยงต่อการระบาด

อย่างไรก็ตามจากผลการประเมินข้างต้นสะท้อนให้เห็นปัญหาสำคัญ คือ ระบบมีความไวในการตรวจจับ

ผู้ป่วยต่ำ (ร้อยละ 4.78) และค่าพยากรณ์บวกต่ำ (ร้อยละ 23.81) สาเหตุหลักเกิดจากข้อจำกัดของกระบวนการ รายงานแบบเดิมที่พึ่งพาการดึงข้อมูลตามรหัสวินิจฉัยโรค ไข้หวัดใหญ่ (ICD-10: J10-J11) เพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับนิยามโรค (Clinical Criteria) แต่อยู่ในกลุ่มรหัสโรคติดเชื้อทางเดินหายใจอื่น ๆ (เช่น Acute nasopharyngitis หรือ J00-J039) ซึ่งมีจำนวนมากถึง ร้อยละ 56.5 ของกลุ่มสงสัยทั้งหมด ไม่ถูกนำเข้าสู่ระบบ รายงาน ประกอบกับกระบวนการคัดกรองผู้ป่วยสงสัย (Suspected case) มีความซับซ้อนและสร้างภาระงานแก่บุคลากรหน้างาน ทำให้การรายงานข้อมูลไม่ครบถ้วนและไม่ทันต่อเวลา พบว่าจากการประเมินระบบเฝ้าระวังโรค ไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลบางปะหันในปี พ.ศ. 2565 พบปัญหาสำคัญในกระบวนการรายงานโรคสู่ระบบระบาด วิทยา (รจ. 506) โดยระบบเดิมพึ่งพาการดึงข้อมูลตามรหัส วินิจฉัยโรค (ICD-10: J10-J11) เป็นหลักซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วย ที่มีอาการเข้าได้กับนิยามทางคลินิกแต่ได้รับการลงรหัส วินิจฉัยในกลุ่มโรคติดเชื้อทางเดินหายใจอื่น เช่น J00-J039 ไม่ถูกนำเข้าสู่ระบบรายงาน ข้อมูลเชิงประจักษ์พบว่า มีผู้ป่วยกลุ่มสงสัยที่ตรงตามนิยามแต่ไม่ถูกรายงาน เนื่องจากการไหลของข้อมูลต้องผ่านหลายขั้นตอน เริ่มจาก การรวบรวมข้อมูลรายวันจากแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) แผนกผู้ป่วยใน (IPD) และห้องฉุกเฉิน (ER) เพื่อส่งต่อนัก ระบาดวิทยาโรงพยาบาลก่อนสรุปส่งไปยังสำนักงาน สาธารณสุขอำเภอและจังหวัดตามลำดับ ขั้นตอนที่ซับซ้อน และภาระงานที่สิ้นมือของบุคลากรหน้างานส่งผลให้เกิด ความล่าช้าในการตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติดังกล่าว

ระบบเฝ้าระวังทางสาธารณสุขเป็นกระบวนการ ที่ประกอบด้วย การเก็บ วิเคราะห์ แปลผล และเผยแพร่ ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการ ดำเนินงานและการควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพ⁽¹¹⁾ การนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลเพื่อพัฒนาให้ ระบบเฝ้าระวังมีความไวสูงขึ้นและลดภาระงานของ บุคลากร ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ โดยการพัฒนา "ระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัย โรคไข้หวัดใหญ่อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram (Automated Alert System via Telegram Bot)" ระบบนี้จะ

ทำหน้าที่คัดกรองข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล (HOSxP) แบบเรียลไทม์ตามเงื่อนไขนิยามโรคที่ครอบคลุม (Inclusion Criteria) และแจ้งเตือนไปยังทีมเฝ้าระวังทันทีที่มีผู้ป่วยเข้าข่ายจึงสำคัญในฐานะเครื่องมือที่เปลี่ยนจากการตั้งรับเป็นเชิงรุก เพื่อให้เกิดการสอบสวนและควบคุมโรคได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และครอบคลุมกลุ่มประชากรเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น⁽¹²⁻¹³⁾

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ด้วยการสร้างนวัตกรรมระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram (Automated Alert System via Telegram Bot) ที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลโรงพยาบาล (HOSxP)
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ โดยเฉพาะค่าความไว (Sensitivity) และค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value) รวมถึงความทันเวลา (Timeliness) ในการรายงานโรค ระหว่างก่อนและหลังการพัฒนาระบบ
3. เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะจากการใช้งานระบบเฝ้าระวังรูปแบบใหม่ สำหรับนำไปปรับปรุงและขยายผลการดำเนินงาน

วัสดุและวิธีการศึกษา

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) เพื่อมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ ผ่านการสร้างนวัตกรรมระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยอัตโนมัติทางแอปพลิเคชัน Telegram ที่เชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลโรงพยาบาล (HOSxP) ซึ่งครอบคลุมกระบวนการคัดกรองตามนิยามโรค การรายงานข้อมูล และการนำสารสนเทศไปใช้ในการควบคุมป้องกันโรค ดำเนินการศึกษา ณ โรงพยาบาลบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือนุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเฝ้าระวังและสอบสวนโรค และผู้ป่วยในระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2567 - 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2568

นิยามของตัวแปรที่ใช้ในการประเมินระบบเฝ้าระวัง⁽⁶⁾

คุณลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative attributes)

ความไวของระบบ (Sensitivity) หมายถึง สัดส่วนของผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่หรือผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์นิยามสงสัยที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดใน โรงพยาบาลบางปะหัน ที่ระบบเฝ้าระวัง (รายงาน รง.506) สามารถตรวจจับและรายงานได้ถูกต้อง (คำนวณจาก: จำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงานใน รง.506 ที่เข้านิยาม / จำนวนผู้ป่วยที่เข้านิยามโรคไข้หวัดใหญ่ทั้งหมดที่พบในเวชระเบียน x 100)

ค่าพยากรณ์บวก (Positive predictive value: PPV) หมายถึง สัดส่วนของผู้ป่วยที่ได้รับการรายงานในระบบเฝ้าระวัง (รง.506) ว่าเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ ที่เป็นผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่จริงตามเกณฑ์นิยามทางคลินิก (คำนวณจาก: จำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงานใน รง.506 ที่เข้านิยามโรค / จำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงานในระบบ รง.506 ทั้งหมด x 100)

ความทันเวลา (Timeliness) หมายถึง ความรวดเร็วในขั้นตอนต่าง ๆ ของระบบเฝ้าระวัง ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากระยะเวลา (จำนวนวัน) ตั้งแต่วันที่ผู้ป่วยมารับบริการและแพทย์ลงการวินิจฉัย/มีอาการเข้าเกณฑ์ จนถึงวันที่ข้อมูลถูกส่งรายงานเข้าระบบเฝ้าระวังโรค (รง.506) ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

คุณลักษณะเชิงคุณภาพ (Qualitative attributes)

การยอมรับ (Acceptability) หมายถึง ความเต็มใจของผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหาร (เช่น แพทย์ พยาบาล นักระบาดวิทยา) ในการมีส่วนร่วมและปฏิบัติงานตามขั้นตอนของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ที่พัฒนาขึ้น

ความง่าย (Simplicity) หมายถึง โครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของระบบเฝ้าระวังที่ไม่ซับซ้อน ทั้งในด้านการรวบรวมข้อมูล การคัดกรอง การแจ้งเตือน และการส่งรายงาน โดยบุคลากรสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

ความมั่นคงของระบบ (Stability) หมายถึง ความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability) ในการรวบรวมและแจ้งเตือนข้อมูลโดยไม่หยุดชะงัก รวมถึงความพร้อมด้านทรัพยากร (เวลา บุคลากร และงบประมาณ) ในการดูแลรักษาระบบให้ดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ตามแนวทางของ Kemmis & McTaggart⁽¹⁴⁾ ร่วมกับการศึกษาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้ผลการประเมินปัญหาของระบบเดิมเป็นฐานในการออกแบบ (evidence-based design) และทำการวัดประเมินผลลัพธ์เปรียบเทียบตัวชี้วัดทางระบาดวิทยา ระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังการนำระบบใหม่ไปใช้

พื้นที่และระยะเวลาการศึกษา โดยผู้วิจัยกำหนดช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะก่อนการพัฒนา (Retrospective phase) ศึกษาข้อมูลย้อนหลังระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ถึง 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 (ตัวแทนข้อมูลปี พ.ศ. 2565)

ระยะหลังการพัฒนา (Prospective phase) ศึกษาข้อมูลระหว่างการใช้งานระบบจริงระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2567 ถึง 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 (ตัวแทนข้อมูลปี พ.ศ. 2568)

ทั้งนี้การกำหนดช่วงเวลาศึกษาโดยเว้นระยะห่างระหว่างระยะก่อนและหลังการพัฒนา (ช่วงปี พ.ศ. 2565 - 2567) มีสาเหตุหลักจาก 2 ประการ ได้แก่ เป็นช่วงเวลาที่ผู้วิจัยใช้ในการพัฒนานวัตกรรม เขียนชุดคำสั่งและทดสอบระบบการทำงานของ Telegram Bot ในระยะที่ 2 และเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน (Confounding factor) จากสถานการณ์การแพร่ระบาดอย่างหนักของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมและการเข้าถึงบริการของผู้ป่วย การรายงานของบุคลากรทางการแพทย์ และแนวทางการคัดกรองโรคทางเดินหายใจของโรงพยาบาล การเลือกช่วงเวลาเปรียบเทียบข้ามปีจึงช่วยให้ได้ข้อมูลในสถานการณ์ที่ระบบบริการสุขภาพกลับเข้าสู่สภาวะปกติมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังเชิงปริมาณ

1.1 แบบบันทึกการทบทวนเวชระเบียน ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบตารางบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการสกัดข้อมูลรายบุคคลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล (HOSxP) ประกอบด้วย ตัวแปรด้านประชากรศาสตร์ (เพศ อายุ) ข้อมูลทางคลินิก (อุณหภูมิร่างกาย อาการสำคัญ รหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 กลุ่ม J10-J11) และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Rapid Influenza diagnostic tests: RIDTs)

1.2 เกณฑ์และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวัง อ้างอิงเกณฑ์มาตรฐานสากลตามแนวทางการประเมินระบบเฝ้าระวังทางสาธารณสุขของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: CDC) ประกอบด้วยสูตรคำนวณและเกณฑ์การวัดดัชนีชี้วัด 4 ด้าน ได้แก่ ค่าความไว (Sensitivity) ค่าพยากรณ์ผลบวก (Positive Predictive Value) ความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูล (Completeness and Accuracy) และความทันเวลาของการรายงาน (Timeliness)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นคำถามการสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทั้งระดับผู้บริหารและระดับผู้ปฏิบัติงาน เรื่องคุณลักษณะระบบเฝ้าระวังเชิงคุณภาพ ดังนี้ ด้านการยอมรับ (acceptability), ความง่าย (simplicity) ความยืดหยุ่น (flexibility), ความมั่นคงของระบบเฝ้าระวัง (stability) และการใช้ประโยชน์ (usefulness) โดยเป็นการสัมภาษณ์เปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังการพัฒนา

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การประเมินสถานการณ์และระบบเฝ้าระวังก่อนการพัฒนา (Situation assessment)

เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) เพื่อประเมินประสิทธิภาพและค้นหาข้อจำกัดของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่รูปแบบเดิมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative analysis) ทำการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยทั้งหมดที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้ป่วยทุก ICD-10 ที่มีอาการไข้และไอทั้งหมด ในช่วงวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ถึง 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เพื่อค้นหาผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับนิยามโรคไข้หวัดใหญ่⁽¹³⁾ (clinical criteria) หรือได้รับการวินิจฉัยในกลุ่มโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ (ICD-10 กลุ่ม J10-J11) สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมดในการคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงานจริงในระบบระบาดวิทยา (รง.506) เพื่อหาค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความไว ค่าพยากรณ์บวก ความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลและความทันเวลาของการรายงาน

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative analysis) สัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่ม (focus group) กับแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ระดับวิทยาลัยการศึกษาศอบถมาถึงอุปสรรคในการปฏิบัติงาน รวม 13 ราย โดยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ระดับผู้บริหาร คือ ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลบางปะหันและสาธารณสุขอำเภอบางปะหัน (จำนวน 2 ราย)

ระดับผู้ปฏิบัติงาน คือ พยาบาลคัดกรองผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจ พยาบาลแผนกผู้ป่วยนอก พยาบาลแผนกฉุกเฉิน พยาบาลแผนกผู้ป่วยใน แพทย์ผู้ตรวจรักษา เจ้าหน้าที่ระดับที่มีหน้าที่ทำหน้าที่ส่งรายงาน 506 จำนวน 11 รายเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการปฏิบัติงานจริง ซึ่งข้อมูลที่ได้ในระบายนี้นถูกนำมาใช้ป็นโจทย์สำคัญในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในระยะถัดไป

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบและเตรียมความพร้อม (system development and preparation)

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากระยะที่ 1 มาดำเนินการพัฒนานวัตกรรม ระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยโรคไข้หวัดใหญ่อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram Bot (automated alert system via Telegram Bot)⁽¹⁸⁾ และทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การออกแบบและพัฒนาชุดคำสั่ง (algorithm design) โดยร่วมมือกับทีมเทคโนโลยีสารสนเทศในการเขียนชุดคำสั่งเพื่อตรวจจับข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล

(HOSxP) แบบเรียลไทม์ ตั้งค่าให้ระบบส่งสัญญาณเมื่อพบผู้ป่วยตรงตามเงื่อนไขนิยามโรค โดยเกณฑ์ทางคลินิก คือ มีไข้ อุณหภูมิร่างกาย ≥ 37.5 องศาเซลเซียส ไอ ร่วมกับอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เจ็บคอ มีน้ำมูก ปวดเมื่อยเนื้อตัว ปวดศีรษะหรืออ่อนเพลีย⁽¹⁵⁾ หรือ ผู้ป่วยที่มีผลบวกตามเกณฑ์ทางห้องปฏิบัติการ (laboratory criteria) ด้วยการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั่วไป (presumptive diagnosis) โดยวิธี Rapid influenza diagnostic tests (RIDTs) เพื่อตรวจหาแอนติเจนของไวรัสไข้หวัดใหญ่จากตัวอย่าง nasopharyngeal swab (NPS), throat swab (TS), nasal swab (NS) ให้ผลบวกต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่⁽¹⁶⁻¹⁷⁾ หรือ แพทย์วินิจฉัยรหัส J10-J11 จากนั้นเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันผ่านทางอินเทอร์เน็ตเฟส (API Integration) โดยเชื่อมต่อระบบ HOSxP เข้ากับ Telegram Bot เพื่อให้ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังสมาร์ตโฟนของทีมเฝ้าระวังสอบสวนโรค (SRRT) เพื่อให้สามารถรับทราบข้อมูลผู้ป่วยสงสัยได้ทันที โดยมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection) และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการปกปิดตัวตนผู้ป่วยข้อมูลที่จะระบบชุดคำสั่งสกัดจากฐานข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (HOSxP) จะถูกตั้งค่าให้ตัดข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้โดยตรงออกทั้งหมด โดยระบบจะไม่มีการส่งชื่อ-นามสกุลจริง หรือเลขประจำตัวประชาชน แต่จะใช้วิธีการปกปิดข้อมูล โดยแสดงเพียงเลขที่เพิ่มประวัติ (HN) ที่ถูกปกปิดตัวเลขบางส่วน ร่วมกับข้อมูลเพศ อายุ อาการทางคลินิก และรหัสการวินิจฉัยโรค (ICD-10) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เพียงพอต่อทีมระบาดวิทยาในการประเมินสถานการณ์เบื้องต้นเท่านั้น การจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติจะถูกส่งไปยังห้องสนทนากลุ่มปิดในแอปพลิเคชัน Telegram ซึ่งจำกัดสิทธิ์การเข้าร่วมเฉพาะบุคลากรทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่ทีมเฝ้าระวังสอบสวนโรคเคลื่อนที่เร็วของโรงพยาบาลบางปะหันที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงเท่านั้น

2.2 การปรับปรุงแนวทางปฏิบัติงาน (standard operating procedure) และแผนผังใหม่ (flowchart) ให้สอดคล้องควบคู่ไปกับระบบใหม่เมื่อมี Telegram แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ระดับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและลงบันทึกรายงาน 506

2.3 การนำไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบระบบนำร่องก่อน (Pilot testing) ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2567 เพื่อตรวจสอบความเสถียรของระบบ (system Stability) ปรับความแม่นยำของชุดคำสั่ง เพื่อลดการแจ้งเตือนที่ผิดพลาด และชักชวนความเข้าใจของบุคลากรผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความพร้อมสูงสุดก่อนเริ่มเก็บข้อมูลจริง

ระยะที่ 3 การศึกษาผลลัพธ์หลังการพัฒนาระบบ (Implementation & evaluation)

เป็นช่วงของการศึกษาผลลัพธ์หลังการพัฒนา ระบบ นำมาใช้งานจริงและวัดผลความสำเร็จ (prospective study) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 นำระบบที่พัฒนาแล้วไปใช้งานจริง (Implementation) ในกระบวนการเฝ้าระวังโรคประจำวัน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลแบบมุ่งหวัง (prospective study) ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2567 ถึง 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ในระยะนี้ทีมเฝ้าระวังจะใช้ข้อมูลจากการแจ้งเตือนผ่าน Telegram ในการคัดกรองและสอบสวนโรคแทนกระบวนการเดิม ควบคู่กับการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยนอกทั้งหมด ในช่วงเดียวกันเพื่อค้นหาผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับนิยามโรคไข้หวัดใหญ่ (clinical criteria) หรือได้รับการวินิจฉัยในกลุ่มโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ (ICD-10 กลุ่ม J10-J11) เปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงานจริงในระบบระบาดวิทยา (ร.ง.506) เช่นเดียวกับข้อมูลก่อนการพัฒนา และได้สอบถามกลุ่มตัวอย่างเดิม เพื่อประเมินความพึงพอใจและการยอมรับของผู้ใช้งาน ตามที่ระบุในข้อ 3.2

3.2 จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับระยะก่อนการพัฒนา ในมิติด้านค่าความไว ค่าพยากรณ์บวก และความทันเวลา เพื่อพิสูจน์ทราบประสิทธิผลของระบบที่พัฒนาขึ้น รวมถึงทำการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับของผู้ใช้งาน (User Acceptance) เพื่อสรุป วิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงและขยายผลระบบเฝ้าระวังในอนาคต

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษารั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนหลัก เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และลักษณะของข้อมูล⁽¹⁾ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data analysis)

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ สัญชาติ อายุ และข้อมูลคุณลักษณะของระบบเฝ้าระวัง ได้แก่ ค่าความไว ค่าพยากรณ์บวก จะใช้สถิติการแจกแจงความถี่และร้อยละ ส่วนความทันเวลาในการรายงานโรค ผู้วิจัยจะทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติจะนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แต่หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติจะนำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile range)

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ใช้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ระหว่างระยะก่อนและหลังการพัฒนา โดยใช้สถิติ chi-square test หรือ Fisher's exact test (กรณีค่าความถี่คาดหวังน้อยกว่า 5) สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลสัดส่วน ได้แก่ ค่าความไว ค่าพยากรณ์บวก และความถูกต้องของการรายงาน และใช้สถิติ independent t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาที่ใช้ในการรายงานโรค ตามลักษณะการแจกแจงของข้อมูล โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data analysis)

ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) ในการสังเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่มและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน เพื่อจัดหมวดหมู่ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับ ปัญหาและอุปสรรค ความพึงพอใจ บทเรียนที่ได้รับจากการพัฒนาระบบเฝ้าระวัง นำมาสรุป และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเปรียบเทียบก่อนกับหลังการพัฒนา

ผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยเชิงพัฒนาเรื่อง "การนำผลการประเมินระบบเฝ้าระวังมาใช้ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการป้องกันและควบคุมโรค ของโรงพยาบาลบางปะหัน" ผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ตามลำดับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและโครงสร้างประชากรศึกษา ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

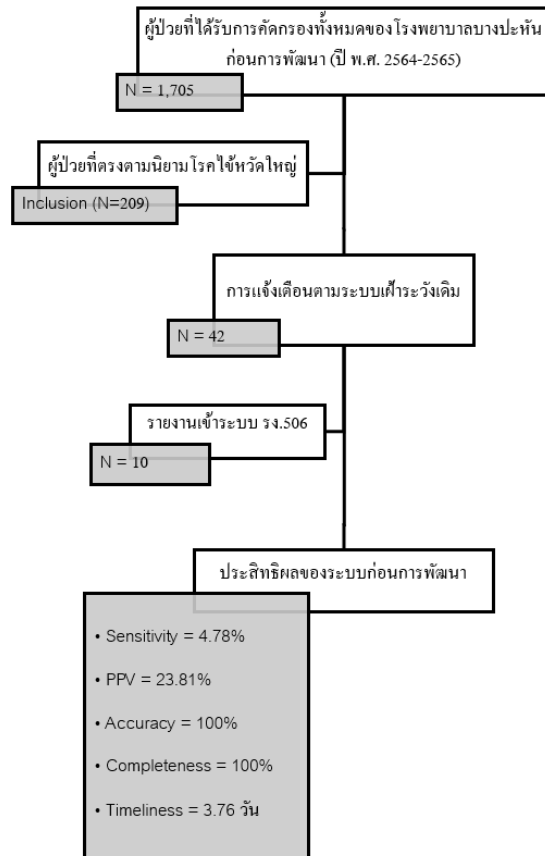
จากการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้านิยามโรคไข้หวัดใหญ่ในโรงพยาบาลบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าผู้ป่วยในระยะก่อนการพัฒนา (ปี พ.ศ. 2564 - 2565 จำนวน 209 ราย) และระยะหลังการพัฒนา (ปี พ.ศ. 2567 - 2568 จำนวน 808 ราย) มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่คล้ายคลึงกัน โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 49.8 และ 54.8 ตามลำดับ) และมีสัญชาติไทยเกือบทั้งหมด

(ร้อยละ 99.0 และ 97.9) ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p\text{-value} = 0.218$ และ 0.394 ตามลำดับ) รวมถึงมีอายุเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันคือประมาณ 25 ปี (24.89 ± 19.98 ปี และ 25.21 ± 22.34 ปี; $p\text{-value} = 0.843$) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการกระจายตัวตามช่วงอายุพบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยในระยะหลังการพัฒนามีสัดส่วนของผู้ป่วยในกลุ่มเปราะบางเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ กลุ่มเด็กอายุ 0 - 9 ปี (เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 26.3 เป็น 33.8) และกลุ่มผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป (เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.2 เป็น 11.0) นอกจากนี้ จำนวนผู้ป่วยสงสัยในระบบยังเพิ่มขึ้นถึงเกือบ 4 เท่าตัว (จาก 209 เป็น 808 ราย) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติที่ช่วยให้ตรวจจับผู้ป่วยที่มีอาการเข้าข่ายได้ครอบคลุมมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดการระบาดสูง ดังตารางที่ 1

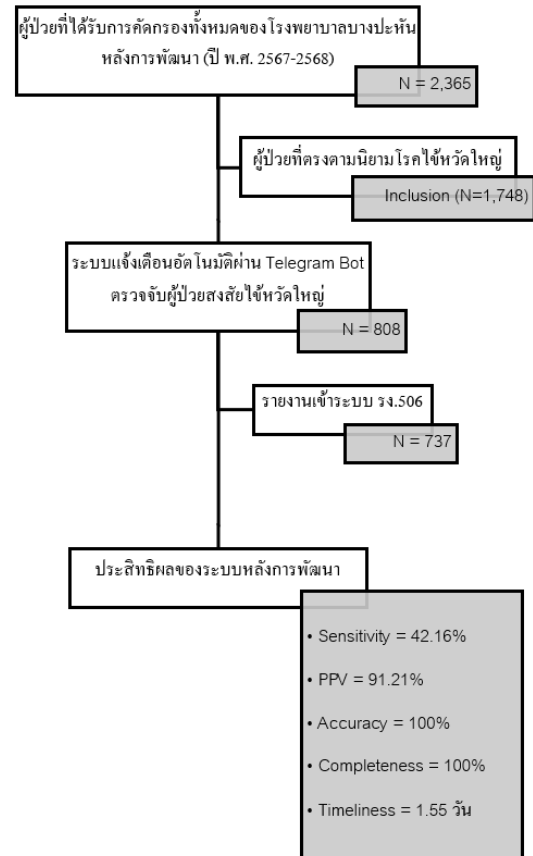
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปที่เข้านิยามโรคไข้หวัดใหญ่ ระหว่างระยะก่อนการพัฒนา (ปี พ.ศ. 2564 - 2565) และระยะหลังการพัฒนา (ปี พ.ศ. 2567 - 2568)

ลักษณะข้อมูล	ก่อนการพัฒนา (n = 209)	หลังการพัฒนา (n = 808)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ			0.218
ชาย	105 (50.2)	365 (45.2)	
หญิง	104 (49.8)	443 (54.8)	
สัญชาติ			0.394
ไทย	207 (99.0)	791 (97.9)	
สัญชาติอื่น	2 (1.0)	17 (2.1)	
ช่วงอายุ (ปี) $\bar{X} \pm SD$	24.89 ± 19.98	25.21 ± 22.34	0.843
ช่วงอายุ (ปี)			< 0.001
0 - 9	55 (26.3)	273 (33.8)	
10 - 19	44 (21.1)	187 (23.1)	
20 - 29	44 (21.1)	59 (7.3)	
30 - 39	25 (12.0)	74 (9.2)	
40 - 49	16 (7.7)	63 (7.8)	
50 - 59	10 (4.8)	63 (7.8)	
60 ปีขึ้นไป	15 (7.2)	89 (11.0)	

ส่วนที่ 2 ผลของการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรค
ไข้หวัดใหญ่ด้วยการสร้างนวัตกรรม จากการดำเนินการ
พัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยอหิวาต์ผ่านแอปพลิเคชัน



Telegram (Automated Alert System via Telegram Bot)
โดยเปรียบเทียบกับระบบเฝ้าระวังเดิมก่อนการพัฒนา



รูปที่ 1 แผนผังเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังไข้หวัดใหญ่ก่อนและหลังการพัฒนา

ผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังโรค
ไข้หวัดใหญ่โดยเฉพาะค่าความไว (Sensitivity) และค่า
พยากรณ์บวก (Positive Predictive Value) รวมถึงความ
ทันเวลา (Timeliness) ในการรายงานโรค ระหว่างก่อนและ
หลังการพัฒนาระบบ โดยจากตารางที่ 2 แสดงการ
เปรียบเทียบคุณลักษณะทางระบาดวิทยาของระบบเฝ้า
ระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของอำเภอบางปะหัน จากการ
ทบทวนเวชระเบียนระหว่างระยะก่อนการพัฒนา (n =
1,705) และหลังการพัฒนา (n = 2,368) พบว่าหลังจากการ
นำระบบใหม่มาใช้งาน ประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวัง
เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในหลายมิติ ดังนี้

ด้านความไวได้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.78 เป็น 42.16
($p\text{-value} < 0.001$) แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตรวจจับ
ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ได้มากขึ้น ค่าพยากรณ์บวกเพิ่มขึ้นจาก
ร้อยละ 23.81 เป็น 91.21 ($p\text{-value} < 0.001$) ความถูกต้อง
(accuracy) และ ความครบถ้วน (completeness) ยังคงรักษา
มาตรฐานระดับสูงสุดไว้ได้ โดยมีค่าร้อยละ 100 ทั้งใน
ระยะก่อนและหลังการพัฒนา ด้านความทันเวลาในการ
รายงาน (timeliness) ระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานโรค
ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2.20 วัน (จากเฉลี่ย 3.76 ± 3.29 วัน เหลือเพียง 1.55 ± 1.74 วัน; $p\text{-value} < 0.001$) สอดคล้องกับค่ามัธยฐาน (Median) ที่ลดลงจาก 2 วัน เหลือ
1 วัน ($p\text{-value} < 0.001$) ซึ่งหมายความว่าข้อมูลส่วนใหญ่
ถูกรายงานเข้าสู่ระบบได้รวดเร็วขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคุณลักษณะทางระบบการระบาดของระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่อำเภอบางปะหันก่อนและหลังการพัฒนาจากการทบทวนเวชระเบียน

ตัวชี้วัดประสิทธิผล (Effectiveness indicators)	ก่อนการพัฒนา (n = 1,705)	หลังการพัฒนา (n = 2,368)	สถิติที่ใช้ (Statistical test)	p-value
1. ด้านความถูกต้องและครอบคลุม				
	ร้อยละ		chi-square	
1.1 ความไว (sensitivity)	4.78 (10/209)	42.16 (737/1,748)	311.73	< 0.001
1.2 ค่าพยากรณ์บวก (PPV)	23.81 (10/42)	91.21 (737/808)	749.32	< 0.001
1.3 ความถูกต้อง (accuracy)	100	100	0	1.000
			Fisher's exact	
1.4 ความครบถ้วน (completeness)	100	100	0	1.000
2. ด้านความทันเวลาในการรายงาน (Timeliness)				
	Mean ± SD		Independent t-test	
2.1 ระยะเวลาเฉลี่ย(วัน)	3.76 ±3.29	1.55 ±1.74	4.25	< 0.001
	Median (IQR)		Mann-Whitney U	
2.2 คำมธฐานและพิสัยควอไทล์	2 (1,7)	1 (0,2)	23, 918.5	< 0.001

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบเฝ้าระวังโรคทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติรวมทั้งสิ้น 13 ราย โดยเป็นบุคลากรเดิมทั้งหมด โดยผลจากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคุณลักษณะระบบเฝ้าระวังเชิงคุณภาพด้วยสถิติ Fisher's exact Test พบว่าภายหลังการพัฒนาระบบใหม่ด้วยแอปพลิเคชัน Telegram บุคลากรมีทัศนคติและการยอมรับที่ดีขึ้นในหลายมิติ โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ใน 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านการถ่ายทอดความรู้และแนวทางปฏิบัติ ($p = 0.002$) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 38.46 เป็น 100 และด้านการมีคู่มือและการประสานงานที่ทำให้สามารถทำงานแทนกันได้ ($p = 0.005$) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 46.15 เป็น 100

ผลลัพธ์นี้สะท้อนให้เห็นว่า กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศครั้งนี้ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแค่ตัวเทคโนโลยี แต่ยังควบคู่ไปกับการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และมีการสื่อสารชักจูงความเข้าใจแก่ทีมงานอย่างทั่วถึง จนเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานทดแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในประเด็นด้านความยากง่าย (simplicity) และการเห็นความสำคัญของระบบ แม้ว่าจะไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากคะแนนฐานในระบบเดิมอยู่ในระดับที่สูงอยู่แล้ว (ceiling Effect) แต่ในเชิงประจักษ์พบว่าระบบใหม่สามารถพัฒนาขึ้นไปสู่ความพึงพอใจและการยอมรับในระดับร้อยละ 100 ได้สำเร็จ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคุณลักษณะระบบเฝ้าระวังเชิงคุณภาพ

คุณลักษณะระบบเฝ้าระวัง (Qualitative attributes)	บริบทระบบเดิมก่อนการพัฒนา	บริบทระบบใหม่ผ่าน Telegram	p-value
	(Pre-development)	(Post-development)	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
1. ด้านการยอมรับ (acceptability)			
- เห็นความสำคัญของระบบเฝ้าระวัง	12 (92.31)	13 (100)	1.000

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคุณลักษณะระบบเฝ้าระวังเชิงคุณภาพ (ต่อ)

คุณลักษณะระบบเฝ้าระวัง (Qualitative attributes)	บริบทระบบเดิมก่อนการพัฒนา (Pre-development)	บริบทระบบใหม่ผ่าน Telegram (Post-development)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
- เห็นว่ามีการถ่ายทอดความรู้และ แนวทางปฏิบัติอย่างทั่วถึง	5 (38.46)	13 (100)	0.002
2. ความง่าย (simplicity)			
- เห็นว่าไม่ซับซ้อน	12 (92.31)	13 (100)	1.000
- ซับซ้อน	1 (7.69)	0 (0)	
3. ความยืดหยุ่น (flexibility)			
- ยืดหยุ่น	13 (100)	13 (100)	1.000
4. ความมั่นคง (stability)			
- เห็นว่าระบบมีความมั่นคง	10 (76.92)	12 (92.31)	0.593
- เห็นว่ามีคู่มือและการประสานงานทำ ให้ทำงานแทนกันได้	6 (46.15)	13 (100)	0.005
5. การใช้ประโยชน์ (usefulness)			
- ระบบมีประโยชน์	11 (84.62)	13 (100)	0.480

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาปัญหา อุปสรรค และการยอมรับระบบเฝ้าระวังรูปแบบใหม่ จากการประเมินเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน 13 ราย (ตารางที่ 3) พบผลลัพธ์ที่ตอบวัตถุประสงค์ด้านการยอมรับและข้อเสนอแนะดังนี้

การยอมรับและจุดแข็งของระบบ บุคลากรมีการยอมรับที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในด้านการถ่ายทอดความรู้ ($p = 0.002$) และความมั่นใจจากคู่มือมาตรฐานใหม่ ($p = 0.005$) ผู้ปฏิบัติงานระบุว่าระบบใหม่ช่วยลดขั้นตอนการค้นหาเคสแบบเดิม ทำให้การประสานงานในทีม SRRT มีความคล่องตัวมากขึ้น

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ ปัญหาที่พบในระยะ Pilot Test พบการแจ้งเตือนที่คลาดเคลื่อนจากความไม่สมบูรณ์ของการลงข้อมูลอุณหภูมิในบางแผนก

การแก้ไขและข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง Algorithm ให้มีความละเอียดขึ้นและมีข้อเสนอแนะจากผู้ปฏิบัติงานให้ขยายผลการเฝ้าระวังไปยัง

กลุ่มโรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดต่ออื่นเพื่อความคุ้มค่าของระบบในระยะยาว

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มสงสัยโรคไข้หวัดใหญ่และคุณลักษณะของระบบเฝ้าระวังระหว่าง 2 ช่วงเวลาก่อนและหลังการพัฒนาสามารถอภิปรายได้ ดังนี้

1. ความคล้ายคลึงของลักษณะทางประชากรศาสตร์ (demographic homogeneity) พบว่าลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ สัญชาติ และอายุเฉลี่ย ของทั้งสองระยะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 49.8 และ 54.8) สัญชาติไทย (ร้อยละ 99.0 และ 97.9) และมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 25 ปี (24.89 และ 25.21 ปี) สะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มประชากรที่เข้ามารับบริการในพื้นที่อำเภอบางปะหันในช่วงเวลาที่ศึกษาทั้งสองระยะ เป็นประชากรที่มีพฤติกรรมและบริบททางสังคมใกล้เคียงกัน ซึ่งในทางระบาดวิทยา

และการวิจัยเชิงประเมินผล (evaluation Research) ถือเป็นข้อดี เนื่องจากการเป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน (confounding factors) ด้านประชากรศาสตร์ ทำให้สามารถสรุปได้ว่า หากประสิทธิภาพของการรายงานโรค เช่น ค่าพยากรณ์บวก (PPV) ในระยะหลังการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไป จะเป็นผลมาจากตัวนวัตกรรมระบบแจ้งเตือนผ่าน Telegram ที่นำมาใช้จริง มากกว่าจะเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร ส่วนผลกระทบจากตัวแปรแทรกซ้อนด้านระยะเวลา เนื่องจากการศึกษานี้มีช่วงเวลาเว้นว่างระหว่างระยะก่อนและหลังการพัฒนา (ปีพ.ศ. 2565 - 2567) ซึ่งตรงกับช่วงการระบาดและการฟื้นตัวจากสถานการณ์โควิด-19 อาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลกระทบต่อจำนวนผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ที่เพิ่มสูงขึ้นในระยะหลังการพัฒนาอันเนื่องมาจากภาวะหนี้ภูมิคุ้มกัน ภายหลังการผ่อนคลายมาตรการ รวมถึงความเข้าถึงในการตรวจหาเชื้อที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามแม้ปัจจัยด้านระบาดวิทยาจะส่งผลกระทบต่อจำนวนผู้ป่วยรวมแต่เมื่อพิจารณาในมิติของความสามารถในการตรวจจับ จะพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ทีมระบาดวิทยาสามารถระบุตัวผู้ป่วยที่เข้านิยามได้ครอบคลุมมากขึ้นจากฐานข้อมูลเดิม ซึ่งหากไม่มีระบบแจ้งเตือนนี้ ผู้ป่วยจำนวนมากในกลุ่ม 808 ราย อาจถูกวินิจฉัยเพียงอาการเบื้องต้นและไม่ถูกนำเข้าสู่ระบบ รง. 506 ส่งผลให้ค่าความไวของระบบยังคงต่ำเช่นเดิม ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของตัวเลขผู้ป่วยจึงเป็นผลลัพธ์ร่วมกันระหว่างสถานการณ์การระบาดจริงในพื้นที่และประสิทธิภาพการดึงข้อมูลที่แม่นยำขึ้นของนวัตกรรมแต่ในมิติของประสิทธิภาพการรายงานโรค ซึ่งเป็นตัวแปรตามหลักของการศึกษานี้ยังสามารถสะท้อนผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากนวัตกรรมระบบแจ้งเตือนผ่าน Telegram Bot ได้อย่างชัดเจนและเชื่อถือได้

2. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกลุ่มอายุและการระบาดในกลุ่มเปราะบาง โดยเมื่อพิจารณาการกระจายตัวของกลุ่มอายุ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยในระยะหลังการพัฒนามีสัดส่วนของผู้ป่วยกลุ่มเด็กเล็ก (0 - 9 ปี) เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนจากร้อยละ 26.3 เป็น 33.8 รวมถึงกลุ่มผู้สูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) ที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.2 เป็น 11.0 ในขณะที่

กลุ่มวัยทำงานตอนต้น (20 - 29 ปี) มีสัดส่วนลดลงอย่างมาก (จากร้อยละ 21.1 เหลือเพียง 7.3) การเปลี่ยนแปลงนี้สอดคล้องกับธรรมชาติการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่ (natural history of disease) ที่มักมีการระบาดและแสดงอาการชัดเจนในประชากรกลุ่มเปราะบาง (vulnerable groups) นอกจากนี้อาจเป็นผลกระทบสืบเนื่องจากภาวะหนี้ภูมิคุ้มกัน (immunity debt) ภายหลังการผ่อนคลายมาตรการป้องกันโรคโควิด-19 ทำให้เด็กเล็กที่กลับไปรวมกลุ่มในสถานศึกษาและผู้สูงอายุในชุมชนมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินหายใจสูงขึ้น ประเด็นนี้ยังทำให้เห็นถึงความจำเป็นของการมีระบบเฝ้าระวังที่รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อให้ทีมสอบสวนโรคสามารถลงพื้นที่ควบคุมการระบาดในโรงเรียนหรือชุมชนได้อย่างทันท่วงที ก่อนที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงในกลุ่มเสี่ยงเหล่านี้

3. การเพิ่มขึ้นของปริมาณผู้ป่วยสะสม โดยปริมาณผู้ป่วยสงสัยที่เข้าเกณฑ์ในระยะหลังการพัฒนาจำนวน 1,748 ราย มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากระยะก่อนการพัฒนาจำนวน 209 ราย เกือบ 4 เท่า ปรัชญาการนี้สามารถอธิบายได้ว่า อาจเกิดจากการอุบัติของการระบาดโรคไข้หวัดใหญ่ตามวงรอบ (epidemic cycle) ในพื้นที่ระดับประเทศและระดับจังหวัดที่สูงขึ้นในปีพ.ศ. 2566 - 2567 หรืออาจเป็นผลสัมฤทธิ์โดยตรงจากการพัฒนาระบบคัดกรองอัตโนมัติที่ดึงข้อมูลจากเงื่อนไขนิยามโรค (Inclusive criteria) ได้อย่างครอบคลุม ทำให้สามารถตรวจจับผู้ป่วยที่มีอาการเข้าข่ายที่อดีตอาจหลุดรอดจากการรายงานด้วยระบบเดิมหรือแพทย์ไม่ได้วินิจฉัยรหัส J10-J11 ได้มากขึ้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความไวของระบบเฝ้าระวังที่ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

4. การยกระดับประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา นวัตกรรมระบบแจ้งเตือน Telegram Bot⁽¹⁸⁾ ที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาระบบเฝ้าระวังโรคของอำเภอบางปะหันได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

4.1 การแก้ปัญหาคนไข้ตกหล่นและการเตือนหลอกได้อย่างตรงจุด ประเด็นสำคัญที่พบคือระบบใหม่สามารถเพิ่มค่าความไวจากร้อยละ 4.78 เป็น 42.16 และจุดเด่นของการพัฒนาระบบครั้งนี้คือการที่ค่าพยากรณ์บวก (PPV) พุ่งสูงถึงร้อยละ 91.21 ควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของความไว ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ CDC^(10,12)

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sudana et al.⁽¹⁸⁾ ที่พบว่า การบูรณาการ Telegram Bot เข้ากับระบบข้อมูลโรงพยาบาลช่วยให้การดึงและประมวลผลข้อมูลทำได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าระบบเดิม อย่างไรก็ตาม ค่าความไวที่ร้อยละ 42.16 แม้จะเพิ่มขึ้นมากแต่ยังอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งแตกต่างจากเกณฑ์อุดมคติของระบบเฝ้าระวังที่มีความไวสูงกว่าร้อยละ 80 โดยสาเหตุอาจมาจากข้อจำกัดเชิงเทคนิคที่ระบบยังคงพึ่งพาการลงรหัส ICD-10 และอาการสำคัญใน HOSxP เป็นหลัก ปรากฏการณ์นี้อธิบายได้ว่า ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติที่ดึงข้อมูลจากเงื่อนไขนิยามโรคแบบเรียลไทม์ สามารถช่วยอุดรอยรั่วของการรายงานด้วยระบบเดิมที่มักพบปัญหาเจ้าหน้าที่ลืมรายงานเนื่องจากภาระงานหนักงานที่ล้นมือ นอกจากนี้ ค่า PPV ที่สูงเกินร้อยละ 90 ยังสะท้อนให้เห็นว่าอัลกอริทึม (algorithm) ที่ตั้งไว้มีความแม่นยำสูง ซึ่งช่วยลดความเหนื่อยล้าของเจ้าหน้าที่จากการต้องไปตรวจสอบการแจ้งเตือนที่ผิดพลาดได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.2 การยกระดับความเร็วในการตอบสนองต่อการระบาด (rapid response) การศึกษานี้พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานโรคลดลงจาก 3.76 วัน เหลือเพียง 1.55 วัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ WHO (2014) เรื่องการเฝ้าระวังเพื่อเตือนภัยล่วงหน้า⁽⁵⁾ ที่เน้นการลดขั้นตอนคอขวดของข้อมูลเพื่อให้ตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ทันทั่วถึง ถือเป็นความสำเร็จที่สำคัญมากในทางระบาดวิทยา การทำงานเชิงรุกผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ช่วยตัดขั้นตอนคอขวดของการรวบรวมเพิ่มกระดาดแบบเดิมออกไป ทำให้ทีมเฝ้าระวังสอบสวนโรค (SRRT) ได้รับข้อมูลผู้ป่วย (real-time alert) และสามารถลงพื้นที่ควบคุมวงระบาดในชุมชนหรือโรงเรียนได้อย่างรวดเร็วทันเหตุการณ์ ซึ่งจะช่วยลดโอกาสการแพร่กระจายเชื้อในวงกว้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 การรักษาคุณภาพความสมบูรณ์ของข้อมูลไว้ได้ถึงแม้ปริมาณผู้ป่วยทั้งระบบจะเพิ่มขึ้นจาก 42 ราย เป็น 808 ราย แต่ระบบยังคงสามารถรักษาความถูกต้อง และความครบถ้วนไว้ได้ร้อยละ 100 สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ไม่เพียงแต่เพิ่มความรวดเร็ว แต่ยังสามารถใช้ได้ดีเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน (user-friendly)

และสอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริง ทำให้เจ้าหน้าที่ยังคงสามารถลงบันทึกข้อมูลได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์โดยไม่ลดทอนคุณภาพของข้อมูลทางสถิติลง

5. การยกระดับการยอมรับและมาตรฐานการปฏิบัติงานของบุคลากร การประเมินคุณลักษณะของระบบเฝ้าระวังเชิงคุณภาพด้วยสถิติ Fisher's exact Test พบว่า ภายหลังการพัฒนาแบบใหม่ บุคลากรมีทัศนคติและการยอมรับที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ใน 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านการถ่ายทอดความรู้และแนวทางปฏิบัติอย่างทั่วถึง เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 38.46 ในระบบเดิม เป็นร้อยละ 100 ในระบบใหม่ ($p\text{-value} = 0.002$) และด้านการมีคู่มือและการประสานงานที่ทำให้สามารถทำงานแทนกันได้ เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 46.15 เป็นร้อยละ 100 ($p\text{-value} = 0.005$) ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้เกิดจากการนำเทคโนโลยีแอปพลิเคชัน Telegram มาใช้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลมาจากการควบคู่ไปกับการออกแบบและจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ตลอดจนมีการสื่อสารและซักซ้อมความเข้าใจแก่ทีมงานอย่างทั่วถึง ส่งผลให้บุคลากรเกิดความมั่นใจและสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ส่วนในประเด็นด้านความยากง่าย ความยืดหยุ่น และการเห็นประโยชน์ของระบบ แม้ว่าจะไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) เนื่องจากคะแนนฐานในระบบเดิมอยู่ในระดับที่สูงอยู่แล้ว (ceiling Effect) แต่ในเชิงประจักษ์พบว่าระบบใหม่สามารถพัฒนาและรักษามาตรฐานขึ้นไปสู่ระดับความพึงพอใจ และการยอมรับที่ร้อยละ 100 ได้สำเร็จ ยืนยันได้ว่าระบบเฝ้าระวังดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมกับบริบทของบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชน และสามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างยั่งยืน

การนำไปใช้ประโยชน์และผลกระทบ

ภายหลังการพัฒนาแบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่พบว่าระบบมีประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างเห็นเป็นรูปธรรมในทุกมิติ ทั้งด้านความไว ความครบถ้วน ความทันเวลา รวมถึงการยอมรับและความเข้าใจในกระบวนการทำงานของบุคลากรที่เพิ่มสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการนำผล

ประเมินมาใช้เป็นฐานในการพัฒนานี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์และสร้างผลกระทบเชิงบวกในหลายมิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การนำไปใช้ประโยชน์เชิงนโยบายและการบริหารจัดการ ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนเชิงประจักษ์ (evidence-based) ในการกำหนดนโยบายด้านการเฝ้าระวังและควบคุมโรคระดับโรงพยาบาล อำเภอ และเขตสุขภาพ การประเมินระบบอย่างต่อเนื่องและการพัฒนากลไกเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยเพิ่มความพร้อมในการแจ้งเตือนและตอบสนองต่อสถานการณ์การระบาด ซึ่งนำไปสู่การลดความสูญเสียทั้งด้านสุขภาพและทรัพยากรทางการแพทย์ในระยะยาว

2. การนำไปใช้ประโยชน์เชิงระบบบริการสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางและต้นแบบสำหรับโรงพยาบาลชุมชน ในการปรับปรุงกระบวนการคัดกรองและการรายงานโรคให้สามารถสะท้อนสถานการณ์ในพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และทันเวลา นอกจากนี้ แนวทางดังกล่าวยังสามารถนำไปขยายผล ประยุกต์ใช้กับโรคติดต่ออื่นเพื่อยกระดับคุณภาพของระบบเฝ้าระวังในภาพรวม งานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่า การประเมินระบบเฝ้าระวังไม่ควรเป็นเพียงการรายงานผลตัวชี้วัด แต่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบป้องกันและควบคุมโรคได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทหลักของงานเวชกรรมป้องกัน

3. ผลกระทบต่อประชาชนและชุมชน การมีระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ที่รวดเร็วและแม่นยำ ส่งผลให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับการคุ้มครองด้านสุขภาพที่ดีขึ้น ทีมสอบสวนโรคสามารถลงพื้นที่ตรวจจับและควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม ช่วยลดความเสี่ยงของการระบาดในชุมชน และบรรเทาความรุนแรงของผลกระทบต่อประชากรกลุ่มเสี่ยง ในระยะยาว ระบบเฝ้าระวังที่มีคุณภาพนี้จะช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นของประชาชนที่มีต่อระบบบริการสุขภาพ และสนับสนุนการสร้างเสริมความเข้มแข็งของระบบสาธารณสุขในระดับพื้นที่อย่างยั่งยืน

สรุป

การศึกษาวิจัยเชิงพัฒนาครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ของโรงพยาบาลบางปะหัน โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างนวัตกรรม ระบบแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ผลการศึกษาเปรียบเทียบชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ระบบใหม่สามารถแก้ไขข้อจำกัดของระบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถเพิ่มค่าความไวในการตรวจจับผู้ป่วยจากร้อยละ 4.78 เป็น 42.16 และเพิ่มค่าพยากรณ์บวก (PPV) จากร้อยละ 23.81 เป็น 91.21 ได้อย่างก้าวกระโดด นอกจากนี้ยังยกระดับความเร็วในการทำงาน โดยลดระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานโรคลงจาก 3.76 วัน เหลือเพียง 1.55 วัน เป็นปัจจัยวิกฤตในการจำกัดวงการแพร่ระบาด สอดคล้องกับหลักการเฝ้าระวังเพื่อเตือนภัยล่วงหน้าของ WHO⁽¹⁶⁾ โดยที่ยังคงรักษาความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลไว้ได้สูงสุดที่ร้อยละ 100

ในมิติด้านคุณภาพ การนำเทคโนโลยีมาช่วยคู่กับการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ส่งผลให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานให้การยอมรับระบบในระดับสูง เกิดการถ่ายทอดความรู้และการประสานงานที่สามารถทำงานทดแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า นวัตกรรมระบบแจ้งเตือนอัตโนมัตินี้ ไม่เพียงแต่ช่วยลดภาระงานและความซ้ำซ้อน แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถของทีมเฝ้าระวังสอบสวนโรคให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์การระบาดได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และครอบคลุม ซึ่งเป็นต้นแบบที่เหมาะสมกับบริบทของบุคลากรและทรัพยากรในโรงพยาบาลชุมชน

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การขาดกลุ่มควบคุมเนื่องจากการศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลองเปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนา (quasi-experimental before-after design) ในหน่วยงานเดียว ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลที่มีบริบทใกล้เคียงกันแต่ไม่ได้ใช้นวัตกรรมได้ ส่งผลให้ไม่สามารถแยกอิทธิพลของปัจจัยภายนอกอื่นที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบได้อย่างเด็ดขาด

2. ระยะเวลาระหว่างช่วงการศึกษาการเว้นช่วงเวลาระหว่างระยะก่อนการพัฒนา (พ.ศ. 2565) และหลังการพัฒนา (พ.ศ. 2567-2568) อาจเป็นปัจจัยกวนที่สำคัญเนื่องจากบริบททางระบาดวิทยาและความตื่นตัวในการเฝ้าระวังโรคทางเดินหายใจภายหลังการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 อาจส่งผลต่อจำนวนผู้ป่วยที่ตรวจพบและพฤติกรรมกรรมการรายงานของบุคลากร

3. ขนาดตัวอย่างของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ในการประเมินคุณลักษณะเชิงคุณภาพมีจำนวนน้อย (13 ราย) และเป็นการศึกษาในบริบทของโรงพยาบาลชุมชนเพียงแห่งเดียว ผลการศึกษาในส่วนของการทัศนคติและการยอมรับจึงอาจไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังโรงพยาบาลขนาดใหญ่อื่นหรือพื้นที่ที่มีโครงสร้างการบริหารงานระบาดวิทยาที่แตกต่างกันได้

4. ข้อจำกัดเชิงเทคนิคของระบบแจ้งเตือนประสิทธิภาพของนวัตกรรม Telegram Bot ยังคงพึ่งพาความครบถ้วนของการบันทึกข้อมูลอาการสำคัญและการลงรหัสวินิจฉัย (ICD-10) ของแพทย์ในระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (HOSxP) เป็นหลัก หากมีการบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน อาจส่งผลให้ระบบไม่สามารถแจ้งเตือนผู้ป่วยสงสัยบางรายได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ค่าความไวยังไม่บรรลุระดับสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานและการประเมินระบบเฝ้าระวัง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1. เชิงนโยบายและการบริหารจัดการ ผู้บริหารระดับโรงพยาบาลสามารถนำผลวิจัยนี้ไปใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนนโยบายและงบประมาณในการพัฒนาระบบดิจิทัลทางการแพทย์ รวมถึงการดูแลโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศ เพื่อให้ระบบแจ้งเตือนทำงานได้อย่างยั่งยืนและตอบสนองต่อสถานการณ์อย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียด้านสุขภาพและทรัพยากรในระยะยาว

2. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของระบบมีข้อจำกัดด้านความครอบคลุมของนิยามรวมถึงการลงข้อมูลให้ครบถ้วนในทุกระดับ แม้ระบบจะช่วยตรวจจับผู้ป่วย

ได้มากขึ้น แต่ยังพบอุปสรรคในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการไม่ชัดเจนหรือแพทย์ไม่ได้ลงบันทึกรหัสวินิจฉัยในระบบ HOSxP ให้ครบถ้วน ทำให้ระบบไม่สามารถดึงข้อมูลมาแจ้งเตือนได้ ความเสถียรของระบบเครือข่าย อาจส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องในการส่งข้อมูลแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ และภาระงานในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล บุคลากรบางส่วนอาจต้องปรับตัวกับขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลจาก Telegram ควบคู่ไปกับการลงบันทึกในระบบเดิม และแม้ว่าค่าความไวของระบบจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 42.16 แต่ยังมีโอกาสพัฒนาให้สูงขึ้นได้อีก โดยอาจพัฒนาให้มีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (เช่น ผล Influenza Rapid Test) เข้ากับ Telegram Bot โดยตรง หรือเพิ่มระบบแจ้งเตือนหน้าจอระบบสารสนเทศของแพทย์ในระบบ HOSxP เพื่อทบทวนการลงรหัสวินิจฉัยให้ตรงกับนิยามโรค ซึ่งจะช่วยลดการตกหล่นของผู้ป่วยและเพิ่มค่าความไวให้สูงขึ้น สามารถนำระบบนี้ไปประยุกต์ใช้กับโรคติดต่อสำคัญอื่นที่มีระบบเฝ้าระวัง เพื่อยกระดับคุณภาพงานระบาดวิทยาในภาพรวม

3. ด้านการบริการประชาชนและชุมชน ข้อมูลความเสี่ยงและสถานการณ์ผู้ป่วยที่สะท้อนจากระบบเฝ้าระวังรูปแบบใหม่ ควรถูกนำไปบูรณาการร่วมกับเครือข่ายระดับพื้นที่เพื่อนำไปสู่การออกมาตรการป้องกันและควบคุมโรคได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม ลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อในชุมชนและลดความรุนแรงของภาวะแทรกซ้อนในกลุ่มเปราะบาง เช่น เด็กเล็กและผู้สูงอายุ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นของประชาชนต่อระบบบริการสุขภาพในระดับพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุขอำเภอบางปะหัน ผู้ป่วย ญาติผู้ป่วยทุกท่าน รวมถึงทีมสอบสวนโรคอำเภอบางปะหันและจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของท่านเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. Buckeridge DL. Outbreak detection through automated surveillance: a review of the determinants of detection. *J Biomed Inform.* 2007;40(4):370-9.
2. Epidemiology unit, Phra Nakhon Si Ayutthaya provincial public health office (TH). Summary of the epidemiological surveillance disease situation in Phra Nakhon Si Ayutthaya province, October 2022. Phra Nakhon Si Ayutthaya: Phra Nakhon Si Ayutthaya provincial public health office; 2022. p. 4-7. (in Thai)
3. Uyeki TM, Bernstein HH, Bradley JS, Englund JA, File TM Jr, Fry AM, et al. Clinical practice guidelines by the Infectious diseases Society of America: 2018 update on diagnosis, treatment, chemoprophylaxis, and institutional outbreak management of seasonal influenza. *Clin Infect Dis.* 2019;68(6):e1-47.
4. Mertz D, Kim TH, Johnstone J, Lam PP, Science M, Kuster SP, et al. Populations at risk for severe or complicated influenza illness: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013;347:f5061.
5. World Health Organization. Early detection, assessment and response to acute public health events: implementation of early warning and response with a focus on event-based surveillance. Geneva: WHO; 2014.
6. Centers for Disease Control and Prevention (US). Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR recomm rep.* 2001;50(RR-13):1-35.
7. Chopkatanyu A, Saengsawang C, Thepparat T, Kaesaman S, Malae S. Evaluation of the influenza surveillance system in Narathiwat Province, 2019. *Weekly epidemiological surveillance report.* 2021;52(43):621-33. (in Thai)
8. Department of disease control, Ministry of public health (TH). Thailand case definitions. Nonthaburi: Department of disease control; 2020. (in Thai)
9. Division of epidemiology, Department of disease control, Ministry of public health (TH). Case definitions and guidelines for reporting dangerous communicable diseases and communicable diseases under surveillance in Thailand. Bangkok: Canna graphic; 2020. p. 72-4. (in Thai)
10. Drewe JA, Hoinville LJ, Cook AJ, Floyd T, Stärk KD. Evaluation of animal and public health surveillance systems: a systematic review. *Epidemiol Infect.* 2012;140(4):575-90.
11. Thacker SB, Berkelman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol Rev.* 1988;10:164-90.
12. Department of disease control, Ministry of public health (TH). Annual epidemiological surveillance report 2022. Nonthaburi: Department of disease control; 2023. (in Thai)
13. Department of disease control, Ministry of public health (TH). Guideline for disease surveillance and investigation (SRRT Manual). Nonthaburi: Bureau of epidemiology, Department of disease control; 2022. (in Thai)
14. Kemmis S, McTaggart R. The action research planner. 3rd ed. Victoria: Deakin University Press; 1988.
15. Centers for disease control and prevention (US). Overview of influenza surveillance in the United States. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2022.
16. World Health Organization. Rapid influenza diagnostic tests (RIDTs): laboratory guidance. Geneva: World Health Organization; 2011.

17. World Health Organization. WHO global epidemiological surveillance standards for influenza. Geneva: World Health Organization; 2013.
18. Sudana O, Paramartha A, Wirdiani A, Rusjyanthi D. Design and implementation of Telegram Bot for integrated hospital Information system. Jurnal Sains dan Teknologi. 2022;11(1):165-174.