

การพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า* THE DEVELOPMENT OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTION SURVEILLANCE SYSTEM IN TERTIARY AND HIGHER-LEVEL HOSPITALS

สุรัสวดี เทียงวิบูลย์วงศ์, ผาณิต จันทาบัว, ธัญญภัสร์ ไชยสุนทรารัตน์*

Suruchsawadee Thiangwiboonwong, Panit Juntabua, Thanyaphat Chaisunthararat*

โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Rajavithi Hospital, Department of Medical Services, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: thanyaphat.chais@gmail.com

*Tel: 089-927-4921

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล และศึกษาประสิทธิผลของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลราชวิถี กลุ่มตัวอย่างเป็นพยาบาลวิชาชีพ จาก 9 หอผู้ป่วย จำนวน 174 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ครอบคลุมพยาบาลควบคุมการติดเชื้อ โรงพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย หัวหน้าหอผู้ป่วย และพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่ 2) แบบทดสอบความรู้ 3) แบบประเมินการปฏิบัติตามมาตรฐานการเฝ้าระวังการติดเชื้อ 4) แบบประเมินคุณภาพข้อมูล และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ เครื่องมือผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ค่า CVI เท่ากับ 0.97 - 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเปรียบเทียบ ได้แก่ Paired t-test และ Chi-square test การวิเคราะห์ Relative Risk กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการใช้ระบบ พยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย มีคะแนนความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 7.04, p < .001$) กลุ่มพยาบาลควบคุมการติดเชื้อและหัวหน้าหอผู้ป่วยมีคะแนนเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ร้อยละการปฏิบัติตามมาตรการ Infection Prevention Bundle เพิ่มขึ้น คุณภาพข้อมูลการเฝ้าระวังอยู่ในระดับดีและรายงานตรงเวลาร้อยละ 100 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.83, S.D. = 0.79) และอัตราการติดเชื้อมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะ VAP ในหอผู้ป่วยวิกฤต (RR = 0.44, 95% CI: 0.05 - 4.28) แสดงให้เห็นว่าระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า

คำสำคัญ: ระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อ, การติดเชื้อในโรงพยาบาล, โรงพยาบาลตติยภูมิและสูงกว่า

Abstract

This research employed a Research and Development (R&D) design aimed to develop a hospital infection surveillance system in and to evaluate its effectiveness in Rajavithi Hospital. The sample consisted of 174 professional nurses from nine inpatient units, selected using purposive sampling. Participants included infection control nurses (ICN), infection control ward nurses (ICWN), ward head nurses, and staff nurses. Research instruments comprised: 1) A hospital infection surveillance

system developed by the researcher; 2) A knowledge test; 3) An assessment of compliance with infection prevention measures; 4) A data quality assessment form; and 5) A satisfaction questionnaire. The instruments were validated by experts, yielding a Content Validity Index (CVI) of 0.97-1.00. Data were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics, including paired t-test, Chi-square test, and Relative Risk analysis, with the level of statistical significance set at .05. The results showed that after system implementation, staff nurses demonstrated a statistically significant increase in knowledge scores ($t = 7.04, p < .001$), whereas infection control nurses and ward head nurses showed increased scores without statistical significance. The percentage of compliance with Infection Prevention Bundles were increased. Data quality was at a good level, with 100% timely reporting. User satisfaction was at a high level (Mean = 3.83, S.D. = 0.79). The incidence of hospital-acquired infections showed a decreasing trend, particularly ventilator-associated pneumonia (VAP) in critical care units (RR = 0.44, 95% CI: 0.05 - 4.28). The findings indicate that the developed infection surveillance system is effective and appropriate for implementation in tertiary and higher-level hospitals.

Keywords: Infection Surveillance System, Hospital-Acquired Infection, Tertiary and Higher-Level Hospitals

บทนำ

การติดเชื้อในโรงพยาบาล (Healthcare-Associated Infections: HAIs) เป็นปัญหาสาธารณสุขระดับโลก ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนามีอุบัติการณ์สูงถึงร้อยละ 7 - 10 ของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (World Health Organization, 2024) สำหรับประเทศไทย มีผู้ป่วยติดเชื้อในโรงพยาบาลคิดเป็นร้อยละ 5 - 8 ของผู้ป่วยในทั้งหมด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า ซึ่งให้บริการผู้ป่วยที่มีความซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง และมีการใช้เครื่องมือแพทย์แบบรุกรานจำนวนมาก ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อสูงกว่าโรงพยาบาลระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (คณะอนุกรรมการด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล, 2566)

โรงพยาบาลราชวิถีเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า จากข้อมูลของการเฝ้าระวังการติดเชื้อในปี พ.ศ. 2562 - 2568 พบว่า อัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยรวมมีแนวโน้มลดลง เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดของการติดเชื้อ พบว่า อัตราการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (Central Line-Associated Bloodstream Infection; CLABSI) ใกล้เคียงค่ามัธยฐานของการเทียบเคียงและลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ อัตราการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator-Associated Pneumonia ;VAP) และอัตราการติดเชื้อจากการคาสายสวຍปัสสาวะ (Catheter-Associated Urinary Tract Infection; CAUTI) ยังเกินค่ามัธยฐานของกลุ่มโรงพยาบาลระดับเดียวกัน และจากรายงานการเยี่ยมสำรวจคุณภาพของโรงพยาบาลราชวิถี พบข้อจำกัดในระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อ ได้แก่ การรายงานข้อมูลล่าช้า ไม่ครบถ้วน การวิเคราะห์เชิงระบาดวิทยาไม่ครอบคลุม ขาดการประเมินประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนข้อจำกัดด้านกำลังคน ส่งผลให้ไม่สามารถระบุระดับความรุนแรงของปัญหาได้อย่างแท้จริง และนำไปสู่การวางแผนและกำหนดมาตรการควบคุมการติดเชื้อที่ไม่สอดคล้องกับบริบทขององค์กรเมื่อพิจารณาปัญหาโดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด McKinsey 7S มุ่งวิเคราะห์ความสอดคล้องขององค์ประกอบด้านโครงสร้าง กลยุทธ์การดำเนินงาน ค่านิยมร่วม รูปแบบการบริหาร บุคลากร ทักษะของบุคลากรและวัฒนธรรมองค์กร (Waterman Jr, R. H. et al., 1980) ร่วมกับแนวคิด Donabedian, A. ที่ประเมินคุณภาพบริการผ่านมิติโครงสร้างกระบวนการ และผลลัพธ์ (Donabedian, A., 2005) ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นสะท้อนความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างองค์กร ระบบงาน และกระบวนการปฏิบัติ ส่งผลให้ระบบเฝ้าระวัง



ไม่สามารถสะท้อนสถานการณ์การติดเชื้อได้อย่างถูกต้องครบถ้วน และไม่เอื้อต่อการใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเชิงบริหารอย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อที่บูรณาการข้อมูลทางคลินิก ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการ และตัวชี้วัดด้านการควบคุมการติดเชื้อเข้าสู่ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (IC-RHIS) เพื่อเพิ่มความสามารถในการตรวจจับ วิเคราะห์ และตอบสนองต่อสถานการณ์การติดเชื้อได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบคลุม และทันเวลา ผู้วิจัยจึงเลือกประยุกต์ใช้ Donabedian Model ช่วยกำหนดกรอบการประเมินคุณภาพในมิติโครงสร้าง กระบวนการ และผลลัพธ์และใช้แนวคิด McKinsey 7S Framework ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ความสอดคล้องขององค์ประกอบองค์กรทั้งด้านกลยุทธ์ โครงสร้าง ระบบ บุคลากร ทักษะ ภาวะผู้นำ และค่านิยมร่วม เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังที่มีคุณภาพ ความปลอดภัย และความยั่งยืนในบริบทโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่เหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ได้แก่ ระดับความรู้ของพยาบาล

เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ การปฏิบัติตามมาตรการ Infection Prevention Bundle คุณภาพข้อมูลในระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อ ได้แก่ ความครบถ้วน ความถูกต้อง และความตรงเวลา ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ และอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายหลัก ได้แก่ VAP, CAUTI และ CLABSI

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2569 การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและบริบทของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อเดิม (เดือน ต.ค. - ธ.ค. 2567)

เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ผู้วิจัยทบทวนรายงานการเยี่ยมสำรวจคุณภาพของโรงพยาบาลราชวิถีร่วมกับเอกสาร และรายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อย้อนหลังของหน่วยงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหา ช่องว่าง และข้อจำกัดของระบบเฝ้าระวังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มาวิเคราะห์เชิงระบบภายใต้กรอบแนวคิด McKinsey 7S

ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ (เดือน ม.ค. - ก.ย. 2568)

นำผลการศึกษาจากระยะที่ 1 มาพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อใหม่ โดยใช้กรอบแนวคิด McKinsey 7S และ Donabedian Model ประกอบด้วย 1) ระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเฝ้าระวังการติดเชื้อ (IC-RHIS) 2) ระบบติดตามการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อผ่าน QR Code และ 3) ระบบการสื่อสารและรายงานผลแบบเรียลไทม์ผ่าน Line Official Account พร้อมทั้งจัดขอบเขต (zoning) หอผู้ป่วย คัดเลือกบุคลากรเพื่อทำหน้าที่ ICN Zone เพื่อสนับสนุนการกำกับติดตามและการดำเนินงานเชิงระบบ

ระยะที่ 3 การนำระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อไปใช้จริงในพื้นที่ (ระหว่างเดือน พ.ย. 2568 - ม.ค. 2569)

หลังได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัย ได้นำระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในหน่วยงานนำร่องในหอผู้ป่วยของหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่หน่วยงานศึกษา โดยทดสอบกับพยาบาล นำข้อมูลจากการนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขระบบก่อนนำไปใช้จริง จากนั้นนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงในหอผู้ป่วย 9 หอ ได้แก่ งานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก ศัลยกรรมและอายุรกรรม ผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วย ICN zone, ICWN หัวหน้าหอผู้ป่วย และพยาบาลวิชาชีพในหน่วยงาน โดยก่อนเริ่มใช้งานจัดอบรมเชิงปฏิบัติการและแนะนำการใช้ระบบ โดย ICWNร่วมกับพยาบาลประจำหอผู้ป่วยลงบันทึกข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในระบบ IC-RHIS ICN Zone ร่วมกับ ICWN รายงานผู้ป่วยสงสัยการติดเชื้อผ่านระบบ Line OA โดยมีการบันทึกข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อ รายงานเหตุสงสัยติด



เชื้อ ICN Zone ร่วมกับหัวหน้าหอผู้ป่วย และติดตามการปฏิบัติตามมาตรฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ระบบ QR Code และผ่าน Line OA ทั้งนี้ ยังกำกับติดตามและปรับปรุงการดำเนินงานด้วยการหมุนวงรอบตาม แนวทางวงจร PDSA เพื่อทบทวนปัญหา อุปสรรค และปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทของหน่วยงานทุก 2 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 8 ประเมินประสิทธิผลของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ โดยเปรียบเทียบ ผลก่อนและหลังการนำระบบไปใช้ การประเมินครอบคลุม 1) กลุ่มพยาบาลวิชาชีพ เก็บข้อมูลความรู้ด้านการป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อของพยาบาลวิชาชีพก่อนและหลังการใช้ระบบด้วยแบบทดสอบความรู้ที่พัฒนาขึ้น รวมทั้ง เก็บข้อมูลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อผ่านแบบประเมิน Infection Prevention Bundle ซึ่งบันทึก ข้อมูลผ่านระบบ QR Code แบบ real-time คุณภาพของข้อมูลในระบบการเฝ้าระวัง และความพึงพอใจของ ผู้ใช้งานระบบ 2) กลุ่มผู้ป่วย เก็บข้อมูลอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล ได้แก่ VAP, CAUTI และ CLABSI

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. พยาบาลวิชาชีพจำนวน 189 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากหอผู้ป่วยที่มีอัตราการติดเชื้อสูงสุด 3 อันดับแรก ของงานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก งานการพยาบาลผู้ป่วยในศัลยกรรมและอายุรกรรม รวม 9 หอผู้ป่วย ประกอบด้วย ICN, ICWN หัวหน้าหอผู้ป่วย และพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานใน 9 หอผู้ป่วย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) พยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย (Staff Nurse) ต้องมีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี ปฏิบัติงานในหน่วยงานเดิม อย่างต่อเนื่อง 2) ICWN มีประสบการณ์ด้านการเฝ้าระวังการติดเชื้อไม่น้อยกว่า 1 ปี ผ่านการอบรมด้านการป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อ 3) ICN ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ และผ่านการอบรมเฉพาะทางด้าน การป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อ 4) หัวหน้าหอผู้ป่วย ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมทุกคนต้องแสดง ความยินยอมโดยสมัครใจและลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา

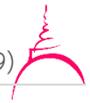
เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) 1) ICWN ที่อยู่ระหว่างลาศึกษาต่อ ลาคลอด ลาพักร้อนระยะยาว หรือไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ต่อเนื่อง 2) หัวหน้าหอผู้ป่วยที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ชั่วคราว หรือ มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งระหว่างการศึกษา

2. ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยดังกล่าว โดยการเก็บข้อมูลจากระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ ของโรงพยาบาลในลักษณะข้อมูลภาพรวมโดยไม่ระบุตัวตน

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติงานจากหอผู้ป่วยที่มีอัตราการติดเชื้อสูงสุด 3 อันดับแรกของแต่ละกลุ่มงาน ได้แก่ งานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก งานการพยาบาลผู้ป่วยในศัลยกรรม และอายุรกรรม คัดเลือกแบบเจาะจงตาม เกณฑ์คัดเข้า ประกอบด้วย ICN, ICWN หัวหน้าหอผู้ป่วย และพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย รวมจำนวน 174 คน

2. กลุ่มผู้ป่วย คำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรการเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของสองกลุ่ม (Rosner, B., 2011) โดยกำหนดให้ผลลัพธ์นั้นเป็นสัดส่วนผู้ป่วยที่เกิดการติดเชื้อที่ได้สัมพันธ์กับการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ (VAP/CAUTI/CLABSI) ต่อจำนวนผู้ป่วยที่มีการใช้อุปกรณ์นั้น ในช่วงก่อนและหลังการใช้ระบบ กำหนดระดับ นัยสำคัญสองด้าน $\alpha = 0.05$ และอำนาจการทดสอบ 80% อ้างอิงค่าสัดส่วนการติดเชื้อฐานเดิมจากฐานข้อมูล เฝ้าระวังของโรงพยาบาลราชวิถี ($p_1 = 0.10$) และค่าเป้าหมายตาม THIP KPI Dictionary 2025 ($p_2 = 0.02$) (สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน), 2568) ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 138 รายต่อช่วงเวลา และเพิ่มเผื่อข้อมูลสูญหายร้อยละ 10 จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 150 รายก่อนใช้ระบบ และ 150 รายหลังใช้ระบบ รวมประมาณ 300 ราย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย คือ ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาต่อยอดจากระบบเดิมของโรงพยาบาล โดยประกอบด้วย 1) ระบบ IC-RHIS เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้สำหรับบันทึก ติดตาม และวิเคราะห์ข้อมูลการติดเชื้อในโรงพยาบาล เชื่อมโยงข้อมูลด้านคลินิก ห้องปฏิบัติการ และตัวชี้วัดด้านการควบคุมการติดเชื้อ พัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างข้อมูล รูปแบบการบันทึก ตัวแปรเฝ้าระวัง และระบบรายงานผล โดยนำรายละเอียดในเอกสารแบบฟอร์มเดิมเข้าสู่ระบบ RHIS 2) ระบบ QR Code Infection Prevention Bundle Care เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อสนับสนุนการบันทึกและติดตามการปฏิบัติตามมาตรการ Infection Prevention Bundle แบบ real-time โดยการสแกน QR Code เพื่อบันทึกการปฏิบัติ ณ จุดดูแลผู้ป่วย ข้อมูลจะถูกส่งเข้าสู่ฐานข้อมูล IC-RHIS โดยอัตโนมัติ 3) LINE OA ใช้เป็นช่องทางสื่อสารและรายงานผู้ป่วยสงสัยติดเชื้อ การแจ้งเตือนล่วงหน้าและการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบคุณภาพความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดเชื้อ อาจารย์พยาบาลศาสตร์ และพยาบาลเวชปฏิบัติ ชั้นสูงสาขาการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ ทำการประเมินความสอดคล้อง ความครอบคลุม และความเหมาะสมขององค์ประกอบระบบกับวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เท่ากับ 1.00

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งหมดผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้กับพยาบาลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย

2.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพยาบาลวิชาชีพ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ เป็นคำถามแบบเลือกตอบและเติมคำ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ หน่วยงานที่ปฏิบัติงาน ระยะเวลาปฏิบัติงาน ประสพการณ์ด้านการควบคุมการติดเชื้อ และประวัติการได้รับการอบรมด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ

2.2 แบบทดสอบความรู้ด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวทางของ WHO, CDC และแนวทางปฏิบัติ VAP bundle, CAUTI bundle และ CLABSI bundle ของโรงพยาบาลเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้คะแนนตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน คะแนนรวม 0 - 20 คะแนน แปลผลเป็นร้อยละ ได้แก่ ดี ($\geq 80\%$) ปานกลาง (60 - 79%) และต่ำ ($< 60\%$) มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา ค่า I-CVI อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และค่า S-CVI เท่ากับ 0.97 ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.91

2.3 แบบประเมินการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ ได้แก่ VAP bundle, CAUTI bundle, CLABSI bundle เป็นแบบประเมินที่ใช้ในโรงพยาบาลแบบระบบเอกสาร ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นระบบ QR Code มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ บันทึกผ่านระบบ QR Code เข้าสู่ฐานข้อมูล IC-RHIS แบบ real-time ให้คะแนนแบบสองค่า โดยปฏิบัติครบถ้วน = 1 และไม่ครบถ้วน = 0 คำนวณเป็นร้อยละของการปฏิบัติตามมาตรการ และจัดระดับเป็น ดีมาก ($\geq 95\%$) ดี (85 - 94%) และควรปรับปรุง ($< 85\%$) ได้ค่า I-CVI = 1.00 ทุกข้อ; S-CVI = 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.91

2.4 แบบประเมินคุณภาพของข้อมูลในระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในระบบ IC-RHIS ครอบคลุม 3 มิติ ได้แก่ ความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูล และความตรงเวลาของการรายงาน เป็นแบบประเมินสองค่า (ผ่าน/ไม่ผ่าน) โดยให้คะแนนผ่านเกณฑ์ = 1 และไม่ผ่านเกณฑ์ = 0 คำนวณเป็นร้อยละ ได้แก่ ดีมาก ($\geq 90\%$) ดี (80 - 89%) และควรปรับปรุง ($< 80\%$) ได้ค่า I-CVI = 1.00 ทุกข้อ; S-CVI = 1.00 และทดสอบความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน 2 รายด้วยสถิติ Cohen's kappa ได้ค่า kappa เท่ากับ 0.71



2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ เป็นแบบสอบถาม มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = น้อยที่สุด ถึง 5 = มากที่สุด จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมด้านความสะดวกในการใช้งาน ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความรวดเร็วของระบบ และความพึงพอใจโดยรวม และแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยแบ่งระดับเป็น 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด (1.00 - 1.49) น้อย (1.50 - 2.49) ปานกลาง (2.50 - 3.49) มาก (3.50 - 4.49) และมากที่สุด (4.50 - 5.00) ได้ค่า I-CVI = 1.00 ทุกข้อ; S-CVI = 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายใน (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.98

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การเก็บข้อมูลย้อนหลัง เก็บรวบรวมข้อมูลอัตราการติดเชื้อ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พ.ศ. 2568 ได้แก่ VAP, CAUTI, CLABSI ผู้วิจัยได้รับอนุญาตในการเข้าถึงรายงานการเฝ้าระวังของหน่วยควบคุมการติดเชื้อ และเวชระเบียนที่เกี่ยวข้องหลังผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคน โดยสืบค้นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลเดิมของโรงพยาบาลและแบบบันทึกการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่เป็นระบบเอกสาร ซึ่งใช้ก่อนการพัฒนาาระบบใหม่เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับเปรียบเทียบก่อนและหลังการนำระบบเฝ้าระวังที่พัฒนาขึ้นมาใช้ ข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บในลักษณะข้อมูลสรุป โดยไม่ระบุตัวตนของผู้ป่วย

ระยะที่ 2 การเก็บข้อมูลไปข้างหน้า ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2569 รวมระยะเวลา 8 สัปดาห์ ภายหลังจากพัฒนาและติดตั้งระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อที่ปรับปรุงใหม่เสร็จสมบูรณ์ โดยกำหนดให้เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568 เป็นช่วงเริ่มต้นการนำระบบไปใช้จริง (system implementation) และดำเนินการใช้งานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลราชวิถี เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2568 เอกสารเลขที่ 208/2568

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา บทบาทหน้าที่ และระยะเวลาการปฏิบัติงาน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบความรู้และการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ ของพยาบาลวิชาชีพก่อนและหลังการใช้ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ โดยใช้สถิติเปรียบเทียบแบบจับคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์คะแนนการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อซึ่งคำนวณเป็นร้อยละ
3. คุณภาพของข้อมูลในระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อด้านความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องและความตรงเวลาของการรายงาน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ
4. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ
5. อัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล ได้แก่ VAP, CAUTI และ CLABSI และเปรียบเทียบอัตราการติดเชื้อก่อนและหลังการใช้ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ โดยใช้สถิติ Poisson regression โดยกำหนดจำนวนวันใช้อุปกรณ์

ผลการวิจัย

1. ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า ที่พัฒนาขึ้น ถูกออกแบบให้เป็นระบบเฝ้าระวังเชิงรุกแบบบูรณาการ เพื่อเพิ่มความรวดเร็ว ความถูกต้อง และความต่อเนื่องของการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการดูแลรักษาในโรงพยาบาล ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) โครงสร้างทีม



ควบคุมการติดเชื้อ 2) กระบวนการเฝ้าระวังเชิงรุก3) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลเฝ้าระวัง และ 4) กลไกการสื่อสารเชิงรุกเพื่อการแจ้งเตือนและให้ข้อมูลย้อนกลับ

มิติด้านโครงสร้าง ได้ปรับปรุงแบบให้เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงหลายระดับ ได้แก่ ICN, ICN Zone, ICWN และหัวหน้าหอผู้ป่วย โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจนและแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการอย่างเป็นทางการ เพื่อสนับสนุนการสื่อสารสองทาง และการกำกับติดตามอย่างต่อเนื่องในทุกหน่วยงาน เกิดความเชื่อมโยงจากระดับนโยบายสู่ระดับปฏิบัติและย้อนกลับได้อย่างเป็นระบบ

มิติด้านระบบสารสนเทศ พัฒนาระบบ IC-RHIS เป็นฐานข้อมูลกลางสำหรับบันทึก ติดตาม และสรุปข้อมูลเฝ้าระวัง โดยเชื่อมโยงข้อมูลสำคัญด้านคลินิก ข้อมูลการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ทางการแพทย์ (device use และ device-days) และข้อมูลจากห้องปฏิบัติการ รวมถึงสนับสนุนการทบทวนยืนยันการติดเชื้อตามนิยามมาตรฐาน ทำให้ระบบสามารถคำนวณและรายงานอัตราการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใช้อุปกรณ์ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ IC-RHIS ถูกออกแบบเพื่อเอื้อต่อการวิเคราะห์เชิงแนวโน้มและการนำข้อมูลไปใช้เพื่อกำกับติดตามในระดับหน่วยงานและระดับโรงพยาบาล

มิติด้านคุณภาพการปฏิบัติ บูรณาการนวัตกรรม QR Code Bundle Care สำหรับบันทึกการปฏิบัติตามมาตรการ Infection Prevention Bundle แบบรายเวร สามารถติดตามอัตราการปฏิบัติตาม bundle ได้แบบใกล้เคียงเวลาจริงแสดงถึงคุณภาพของกระบวนการดูแลในหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง

การสื่อสารเชิงรุกผ่าน Line OA เป็นช่องทางการเตือนล่วงหน้าและส่งข้อมูลย้อนกลับ สำหรับการแจ้งเหตุสงสัยติดเชื้ออย่างรวดเร็วและการเผยแพร่แนวปฏิบัติผ่าน rich menu เพื่อลดความล่าช้าในการสื่อสารระหว่างทีมควบคุมการติดเชื้อและหน่วยงานปฏิบัติการ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ต้องการการติดตามและตอบสนองอย่างทันท่วงที

มิติด้านกระบวนการ เป็นวงจรเฝ้าระวังเชิงรุกเริ่มจากหน่วยงานบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องมือและข้อมูลเฝ้าระวังใน IC-RHIS ควบคู่กับการบันทึกการปฏิบัติตาม bundle ผ่าน QR Code แบบรายเวร เมื่อเกิดเหตุสงสัยติดเชื้อหรือพบข้อมูลผิดปกติ จะมีการแจ้งผ่าน Line OA จากนั้นทีม ICN/ICN Zone ร่วมกับ ICWN จะทบทวนและยืนยันข้อมูลตามนิยามมาตรฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวโน้มและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่หน่วยงานเพื่อปรับกระบวนการดูแลในพื้นที่ปฏิบัติ

2. ประสิทธิผลของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล

2.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 174 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 158 คน รองลงมาเป็นเพศชาย 13 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 91.4 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทร้อยละ 8.6 เป็นพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการร้อยละ 62.07 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการร้อยละ 20.11 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ ร้อยละ 17.82 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงานตอนต้นถึงตอนกลาง สำหรับบทบาทหลักในการทำงานของ ICWN , ICN และหัวหน้าหอผู้ป่วย ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในบทบาทพยาบาลผู้เฝ้าระวังการติดเชื้อภายในหอผู้ป่วยมากกว่า 5 ปี โดยที่ ICWN จำนวน 29 คน ผ่านการอบรมการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระยะสั้น 3 - 5 วัน และ ICN จำนวน 12 คน โดยผ่านการอบรมหลักสูตรเฉพาะทางการป้องกันและการเฝ้าระวังการติดเชื้อ

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อของพยาบาลวิชาชีพพบว่า กลุ่มพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย มีคะแนนความรู้เฉลี่ยหลังการใช้ระบบสูงกว่าก่อนการใช้ระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 7.04, p < .001$) ขณะที่ ICWN, ICN และหัวหน้าหอผู้ป่วย มีคะแนนความรู้เฉลี่ยหลังการใช้ระบบสูงขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ดังตารางที่ 1



2.3 การเปรียบเทียบร้อยละการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์พยาบาล ก่อนและหลังการใช้ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ พบว่า ร้อยละการปฏิบัติตาม Infection Prevention Bundle หลังการใช้ระบบในทุกกลุ่มงานการพยาบาลและทุกประเภท Bundle เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 2

2.4 คุณภาพของข้อมูลในระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล

2.4.1 ผลการประเมินคุณภาพของข้อมูลในระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งบูรณาการระบบ Early Alert ร่วมกับระบบ IC-RHIS พบว่า ระบบมีคุณภาพของข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ดี ครอบคลุม ทั้ง 3 มิติหลัก ได้แก่ ความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องของการวินิจฉัย และความตรงเวลาของการรายงาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนความรู้ด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อของพยาบาลวิชาชีพ (n = 174)

กลุ่มพยาบาล	n	ก่อนใช้ระบบ Mean ± S.D.	หลังใช้ระบบ Mean ± S.D.	t	p-value
Staff Nurse	124	16.36 ± 2.32	18.21 ± 1.69	7.04	< .001
ICWN	29	17.72 ± 2.15	18.10 ± 1.54	0.83	.415
ICN	12	14.64 ± 1.57	14.73 ± 3.04	0.10	.923
Ward Head Nurse	9	16.70 ± 1.34	17.80 ± 1.48	1.94	.084

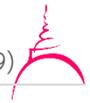
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบร้อยละการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อก่อนและหลังการใช้ระบบ

กลุ่มงานการพยาบาล	Bundle	ก่อนใช้ระบบ (%)	หลังใช้ระบบ (%)
งานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก	VAP	95.50	99.17
	CAUTI	93.79	95.64
	CLABSI	78.22	82.78
งานการพยาบาลผู้ป่วยในอายุรกรรม	VAP	92.93	95.71
	CAUTI	93.00	94.98
	CLABSI	81.44	83.99
งานการพยาบาลผู้ป่วยในศัลยกรรม	VAP	99.39	100.00
	CAUTI	98.61	99.88
	CLABSI	98.79	100.00

จากผู้ป่วยที่อยู่ในระบบการเฝ้าระวัง พบว่า ผู้ป่วย 32 รายมีการรายงานผ่านการแจ้งเตือนล่วงหน้า ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอาการทางคลินิกที่บ่งชี้ต่อการติดเชื้อ และได้รับการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ IC-RHIS เพื่อการเฝ้าระวังเชิงรุก ผลการประเมินคุณภาพข้อมูล พบว่า ข้อมูลส่วนใหญ่มีความครบถ้วนอยู่ในเกณฑ์ครบถ้วนมาก และความถูกต้องของการรายงานการวินิจฉัยอยู่ในเกณฑ์ผ่าน ขณะเดียวกันระบบยังสนับสนุนการรายงานและการวินิจฉัยเบื้องต้นได้อย่างทันท่วงที เมื่อพิจารณามิติด้าน ความตรงเวลาของการรายงานข้อมูล พบว่า เหตุการณ์ร้อยละ 100 ได้รับการรายงานเข้าสู่ระบบภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง ค่ามัธยฐานเท่ากับ 3.53 ชั่วโมง โดยมีช่วงระหว่างควอไทล์ (IQR) เท่ากับ 0.57 - 13.47 ชั่วโมง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 คุณภาพของข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในระบบ IC-RHIS (Early Alert cases, n = 32)

มิติคุณภาพข้อมูล	คะแนนเต็ม	Mean ± SD	Median (IQR)	ระดับคุณภาพ
ความครบถ้วนของข้อมูล	17	14.56 ± 2.71	16 (15-16)	ข้อมูลครบถ้วนมาก
ความถูกต้องของการวินิจฉัย	5	4.28 ± 1.02	5 (4-5)	ผ่านเกณฑ์



ตารางที่ 4 ความตรงเวลาของการรายงานข้อมูลการติดเชื้อในระบบ IC-RHIS (Early Alert cases, n = 32)

ระยะเวลาการรายงานข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ	Median (IQR)
รายงานภายใน ≤ 48 ชั่วโมง	32	100	3.43 (0.57 - 13.47)

2.4.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.83 คะแนน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า (n = 174)

ด้านการประเมิน	Mean ± SD	ระดับความพึงพอใจ
ความชัดเจนและความเข้าใจของระบบ	3.84 ± 0.75	มาก
ความสะดวกและความรวดเร็วในการใช้งาน	3.80 ± 0.79	มาก
ประโยชน์ของระบบต่อการปฏิบัติงานและการตัดสินใจ	3.80 ± 0.82	มาก
ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล	3.89 ± 0.76	มาก
ความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบ	3.83 ± 0.83	มาก
คะแนนรวม	3.83 ± 0.79	มาก

2.4.3 อัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายหลัก ผลการเปรียบเทียบพบว่า อัตราการติดเชื้อมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะ VAP ในงานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก และ CAUTI ในงานการพยาบาลผู้ป่วยศัลยกรรม อย่างไรก็ตาม ช่วงความเชื่อมั่นของ Relative Risk ยังครอบคลุมค่า 1 สะท้อนถึงข้อจำกัดด้านจำนวนเหตุการณ์ที่พบ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 อัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลก่อนและหลังการใช้ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อ (n = 300, n₁ = n₂ = 150)

งานการพยาบาล	ประเภทการติดเชื้อ	อัตราการติดเชื้อแสดงเป็นจำนวนครั้งต่อ		RR	95% CI
		1,000 device-days			
		ก่อนใช้ระบบ	หลังใช้ระบบ		
งานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก	VAP	5.95	2.62	0.44	0.05 - 4.28
	CAUTI	-	-	-	-
	CLABSI	-	-	-	-
งานการพยาบาลผู้ป่วยในอายุรกรรม	VAP	1.61	1.5	0.93	0.06 - 14.8
	CAUTI	4.45	2.21	0.50	0.12 - 2.05
	CLABSI	-	-	-	-
งานการพยาบาลผู้ป่วยในศัลยกรรม	VAP	2.27	-	-	-
	CAUTI	2.89	2.33	1.35	0.36 - 5.03
	CLABSI	-	-	-	-

อภิปรายผล

1. ระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า ที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบเฝ้าระวังเชิงรุกแบบบูรณาการ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ โครงสร้างทีมควบคุมการติดเชื้อ กระบวนการเฝ้าระวังเชิงรุก ระบบสารสนเทศและการแจ้งเตือนล่วงหน้าและการส่งข้อมูลย้อนกลับ ทำงานเชื่อมโยงกันเป็นวงจรการเฝ้าระวังเชิงรุก



มิติด้านโครงสร้าง การปรับรูปแบบทีมควบคุมการติดเชื้อให้เป็นเครือข่ายหลายระดับ ได้แก่ ICN, ICN Zone, ICWN และหัวหน้าหอผู้ป่วย พร้อมกำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจนและแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการอย่างเป็นทางการ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Donabedian, A. ที่ว่าโครงสร้างที่เหมาะสมเป็นเงื่อนไขพื้นฐานของ กระบวนการ (Donabedian, A., 2005) และสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการกำกับดูแล การประสานงานทีม และการจัดตั้งโปรแกรม IPC ตามแนวทางสากลของ WHO ที่เน้นการพัฒนาโครงสร้างและกำหนดบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนสนับสนุนการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลทั้งระดับองค์กร (World Health Organization, 2016); (Muhammad, R. et al. , 2024) ในส่วนของ McKinsey 7S เป็นการปรับองค์ประกอบด้านโครงสร้างและบุคลากร โดยเฉพาะการกำหนดบทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละระดับ ช่วยลดความคลุมเครือในการปฏิบัติงานและเสริมสร้างความรับผิดชอบเชิงปฏิบัติการ ส่งผลให้กระบวนการเฝ้าระวังและการใช้ข้อมูล มีความเป็นระบบมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Ameen, B. B. et al. ที่ประเมินการดำเนินงาน IPC ตามกรอบ WHO IPCAF และพบว่าปัญหาหลักของสถานพยาบาลอยู่ที่การขาดโครงสร้าง IPC ที่ชัดเจน การไม่มีทีมเฉพาะด้าน และการขาดระบบเฝ้าระวังที่เป็นระบบ แม้ว่าจะมีอุปกรณ์เพียงพอ แต่หากขาดการกำหนดบทบาทหน้าที่และการกำกับติดตามที่ชัดเจน ระบบ IPC จะคงอยู่ในระดับพื้นฐานหรือไม่เพียงพอ (Ameen, B. B. et al. , 2024) นอกจากนี้ ยังพบการศึกษาของเพชรดา พัฒทอง และ นิรมล อุเจริญ รายงานว่าการกำหนดโครงสร้างและบทบาทของ ICWN และ ICN อย่างชัดเจน มีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบ ความครบถ้วนของข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้เพื่อควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (เพชรดา พัฒทอง และนิรมล อุเจริญ, 2561)

มิติด้านกระบวนการ เป็นการพัฒนาระบบ IC-RHIS ให้เป็นฐานข้อมูลกลางที่เชื่อมโยงข้อมูลด้านคลินิก การใช้เครื่องมือและข้อมูลห้องปฏิบัติการ เป็นการเปลี่ยนผ่านจากระบบรายงานเอกสารไปสู่ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบช่วยเพิ่มความถูกต้องเชิงระบาดวิทยาสามารถเปรียบเทียบแนวโน้มได้อย่างมีมาตรฐาน ลดความล่าช้าในการรวบรวมข้อมูล ความซ้ำซ้อน และเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจเชิงคุณภาพในระดับองค์กร ดังการศึกษาของสุถนอม กมลเลิศ และคณะที่รายงานว่ารระบบสารสนเทศด้านการเฝ้าระวังการติดเชื้อช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรายงานและยกระดับประสิทธิภาพการจัดการข้อมูล (สุถนอม กมลเลิศ และคณะ, 2566)

การบูรณาการ Line OA เพื่อทำหน้าที่แจ้งเตือนล่วงหน้าและให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการสื่อสารแบบสองทาง เป็นองค์ประกอบที่เปลี่ยนระบบการเฝ้าระวังเชิงรับไปสู่เชิงรุก โดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยเสี่ยงสูง สอดคล้องกับกระบวนการตรวจสอบและการสะท้อนกลับที่ระบุว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอและทันเวลาเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการปรับพฤติกรรมของบุคลากรทางการแพทย์ และยังสอดคล้องกับองค์ประกอบด้านระบบงานและวัฒนธรรมองค์กรในกรอบ McKinsey 7S เนื่องจากการแจ้งเตือนและการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่องช่วยสร้างวัฒนธรรมการเฝ้าระวังเชิงรุกและการเรียนรู้ร่วมกัน การใช้ QR Code ในการบันทึกการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อแบบรายเวร เป็นนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกระบวนการดูแลกับข้อมูลเฝ้าระวัง ทำให้ติดตามการปฏิบัติการป้องกันได้แบบใกล้เคียงเวลาจริง สร้างความรับผิดชอบและตระหนักถึงของบุคลากรเกี่ยวกับมาตรการป้องกันการติดเชื้อ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติจริง

2. ประสิทธิภาพของระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล

ความรู้ของพยาบาลเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ พบว่า กลุ่ม ICWN, ICN และหัวหน้าหอผู้ป่วยมีคะแนนความรู้เฉลี่ยเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้จากลักษณะพื้นฐานของบุคลากร ซึ่งมีบทบาทหน้าที่เฉพาะด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ และได้รับการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่ารระบบการเฝ้าระวังที่พัฒนาขึ้นไม่ได้มุ่งเพิ่มความรู้พื้นฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยตรง แต่ทำหน้าที่เสริมสร้างความเป็นระบบในการติดตาม วิเคราะห์ และสะท้อนผลข้อมูลแบบ real-time ช่วยสนับสนุน



การตัดสินใจและการกำกับคุณภาพ ขณะที่กลุ่มพยาบาลประจำหอผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานมีคะแนนความรู้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนและมีโอกาสเรียนรู้จากการใช้ระบบในการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ผลการศึกษาจึงแสดงให้เห็นว่าบทบาทของระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อในฐานะการสนับสนุนการพัฒนาความรู้และการปฏิบัติที่แตกต่างกันตามระดับบทบาทของบุคลากร โดยมีผลเชิงปริมาณชัดเจนในกลุ่มผู้ปฏิบัติ และมีผลเชิงโครงสร้างและการบริหารคุณภาพในกลุ่มผู้กำกับดูแล สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนากระบวนการแบบบูรณาการในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ

การปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ พบว่า การปฏิบัติตามมาตรการ VAP, CAUTI และ CLABSI bundle เพิ่มขึ้นทั้งในภาพรวมและรายประเภท โดยเฉพาะงานการพยาบาลผู้ป่วยหนัก จากการบันทึกผ่าน QR Code ทำให้การปฏิบัติถูกทำให้มองเห็นได้และติดตามได้แบบใกล้เคียงเวลาจริง การมีข้อมูลการปฏิบัติตามมาตรฐานทันทีช่วยเสริมพฤติกรรมและความตระหนักรู้ นอกจากนี้การแจ้งเตือนล่วงหน้าและการส่งข้อมูลย้อนกลับยังเชื่อมโยงการปฏิบัติตามมาตรการกับเหตุการณ์สงสัยติดเชื้อ ทำให้บุคลากรเห็นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์อย่างเป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ชัดเจนและสม่ำเสมอสามารถปรับปรุงการปฏิบัติทางคลินิกได้ โดยเฉพาะเมื่อการสะท้อนกลับเกิดขึ้นใกล้เคียงเวลาจริง ทั้งนี้ยังสอดคล้องการพัฒนาการติดตามและให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบในหอผู้ป่วยวิกฤตสามารถเพิ่มระดับความรู้ของบุคลากร ส่งเสริมการปฏิบัติตามแนวทางที่ถูกต้อง และสัมพันธ์กับการลดอัตราการติดเชื้อในหน่วยงาน (ชฎารัตน์ ภูโอบ, 2563)

ด้านคุณภาพข้อมูลในระบบเฝ้าระวัง พบว่า มีความครบถ้วนของข้อมูลในระดับสูง ความถูกต้องของการวินิจฉัยเป็นไปตามเกณฑ์ และความตรงเวลาของการรายงานข้อมูลภายใน 48 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 100 โดยเฉพาะกรณีที่มีการแจ้งผ่านระบบการแจ้งเตือนล่วงหน้า แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการการแจ้งเตือนล่วงหน้าเข้ากับระบบ IC-RHIS มีความสำคัญในการลดความล่าช้าในการตรวจจับเหตุการณ์และเพิ่มประสิทธิภาพในการยืนยันข้อมูล สนับสนุนกรอบแนวคิดของ CDC ภายใต้ระบบ NHSN ที่กำหนดให้ความครบถ้วน ความถูกต้องของการวินิจฉัย และความตรงเวลา เป็นองค์ประกอบหลักของระบบเฝ้าระวัง (Shehab, N. et al. , 2024); (Centers for Disease Control and Prevention, 2025) นอกจากนี้ World Health Organization ยังรายงานว่าการใช้ระบบเฝ้าระวังแบบอิเล็กทรอนิกส์และการรายงานข้อมูลแบบเป็นโครงสร้างมีศักยภาพในการเพิ่มความถูกต้อง ความไวในการตรวจจับเหตุการณ์ ลดความล่าช้าในการรายงานเมื่อเทียบกับระบบแบบเดิม (World Health Organization, 2022) ดังการศึกษาของ Streefkerk, H. et al. ที่เปรียบเทียบ electronically assisted surveillance กับการเฝ้าระวังแบบเดิม พบว่า ระบบอิเล็กทรอนิกส์มีค่าความไวสูงและช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวังได้ (Streefkerk, H. et al., 2020)

ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก แสดงว่าระบบได้รับการยอมรับในเชิงปฏิบัติ และไม่ก่อให้เกิดภาระงานที่เกินความจำเป็น อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบสำคัญของความยั่งยืนของระบบสารสนเทศสุขภาพ หากระบบมีความซับซ้อนหรือเพิ่มภาระงานโดยไม่สร้างคุณค่า บุคลากรมักลดระดับการใช้งานเมื่อพ้นช่วงเริ่มต้น ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การใช้ Line OA และ QR Code ที่เข้าถึงง่าย ช่วยเพิ่ม usability และ integration กับการทำงานประจำวัน

ด้านอัตราการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ พบแนวโน้มการลดลงของอัตราการติดเชื้อ ได้แก่ VAP, CAUTI และ CLABSI ในบางหน่วยงาน โดยเฉพาะงานการพยาบาลผู้ป่วยหนักซึ่งเป็กลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ แนวโน้มดังกล่าวเกิดขึ้นควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการปฏิบัติตามมาตรการ การพัฒนาคุณภาพข้อมูลในระบบเฝ้าระวัง และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาตามกรอบแนวคิด Donabedian, A. สามารถอธิบายความเชื่อมโยงได้อย่างเป็นระบบ การปรับโครงสร้างทีมควบคุมการติดเชื้อและการพัฒนาระบบสารสนเทศ เอื้อให้เกิดกระบวนการเฝ้าระวังเชิงรุก การติดตามการปฏิบัติตามมาตรการ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ



ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น สัมพันธ์กับแนวโน้มการลดลงของอัตราการติดเชื้อ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแสดงถึงการพัฒนาคุณภาพแบบเชื่อมโยงหลายระดับมากกว่าการเปลี่ยนแปลงเฉพาะองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง (Donabedian, A., 2005)

ผลการศึกษาสอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งในระดับสากลและระดับประเทศที่รายงานว่าระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อที่มีโครงสร้างชัดเจน การดำเนินงานอย่างเป็นระบบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง มีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพข้อมูล การเพิ่มการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ การลดอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล และยังเน้นว่าการเฝ้าระวังเชิงรุกและระบบสารสนเทศแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเพิ่มความไวในการตรวจจับเหตุการณ์ ลดความล่าช้าในการรายงาน และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงป้องกันในระดับหน่วยงาน (Streefkerk, H. et al., 2020); (World Health Organization, 2022) ขณะที่ในประเทศไทย ได้แก่ การศึกษาของเพชรดา พัฒทอง และนิรมล อุเจริญ การศึกษาของวัลลภา ช่างเจรจาและการศึกษาของสุตถนอม กมลเลิศ และคณะ ผลการศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า การกำหนดบทบาทหน้าที่ของทีมควบคุมการติดเชื้ออย่างชัดเจน ร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ และแนวโน้มการลดลงของอัตราการติดเชื้อ (เพชรดา พัฒทอง และนิรมล อุเจริญ, 2561); (วัลลภา ช่างเจรจา, 2562); (สุตถนอม กมลเลิศ และคณะ, 2566) ทั้งนี้ การศึกษาโครงการ SENIC ของ Haley, R. W. et al. นับเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่วางรากฐานแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Haley, R. W. et al., 1980)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงตามกรอบแนวคิด Donabedian, A การพัฒนาระบบการแจ้งเตือนล่วงหน้าร่วมกับ IC-RHIS ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศและการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก มิติกระบวนการ โดยโครงสร้างดังกล่าวทำให้เกิดการปรับปรุงการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อและการบันทึกข้อมูลให้มีความครบถ้วน ถูกต้อง และตรงเวลา การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มการลดลงของอัตราการติดเชื้อ ภายใต้แนวคิด McKinsey 7S การพัฒนาครั้งนี้สะท้อนการเปลี่ยนแปลงเชิงองค์กรโดยในมิติระบบงาน มีการออกแบบการแจ้งเตือนและระบบบันทึกข้อมูลที่เชื่อมโยงการเฝ้าระวังกับการตัดสินใจทางคลินิกอย่างเป็นระบบ ทักษะของบุคลากร ได้รับการเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านการใช้ข้อมูลเพื่อการควบคุมการติดเชื้อ ขณะที่มิติบุคลากร สะท้อนการมีส่วนร่วมของพยาบาลในระดับปฏิบัติการในการขับเคลื่อนการใช้ระบบอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมในการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยและการใช้ข้อมูลเพื่อการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วย องค์ประกอบดังกล่าวจึงเป็นกลไกสำคัญที่สนับสนุนให้การเปลี่ยนแปลงในระดับโครงสร้างและกระบวนการที่สามารถสะท้อนผลลัพธ์เชิงคุณภาพของระบบได้อย่างต่อเนื่อง จากผลการศึกษา ควรส่งเสริมความต่อเนื่องการเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้าง กระบวนการ และผลลัพธ์อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการส่งข้อมูลย้อนกลับที่เป็นระบบและสม่ำเสมอ เพื่อคงความสอดคล้องระหว่างข้อมูลการเฝ้าระวังกับการตัดสินใจเชิงคลินิก และเชิงบริหารในระดับองค์กร ควรบูรณาการระบบเฝ้าระวังเข้ากับนโยบายและโครงสร้างการกำกับดูแล เพื่อเสริมความเข้มแข็งในองค์ประกอบของระบบงาน และกลยุทธ์การดำเนินงานสนับสนุนการพัฒนาทักษะบุคลากรอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาความปลอดภัยของทักษะ วัฒนธรรมความปลอดภัยในระยะยาวสำหรับการวิจัยในอนาคต ควรออกแบบการศึกษาที่สามารถควบคุมปัจจัยรบกวนและติดตามผลในระยะยาว เพื่อประเมินความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างการปรับโครงสร้างระบบสารสนเทศกับผลลัพธ์ด้านการติดเชื้อและประสิทธิภาพเชิงต้นทุนขององค์กรอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- คณะอนุกรรมการด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล. (2566). รายงานประจำปีคณะอนุกรรมการด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล ปีงบประมาณ 2566. เรียกใช้เมื่อ 4 กรกฎาคม 2568 จาก <https://online.fliphtml5.com/bcbgj/oyon/#p=4>
- ชฎารัตน์ ภูโอบ. (2563). ผลของการส่งเสริมการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบต่อความรู้และการปฏิบัติของพยาบาลและอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ. วารสารโรงพยาบาลนครพนม, 7(2), 28-39.
- เพชรดา พัฒทอง และนิรมล อุ่เจริญ. (2561). การศึกษาการพัฒนาาระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลด้วยวิธีการพัฒนาคุณภาพโดยความร่วมมือของโรงพยาบาล จังหวัดระนอง. วารสารวิชาการแพทย์ เขต 11, 32(2), 1053-1064.
- วัลลภา ช่างเจรจา. (2562). การพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลบึงกาฬ พ.ศ. 2562. วารสารวิชาการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม, 3(6), 10-20. <https://shorturl.asia/la1rw>
- สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). (2568). บัญชีตัวชี้วัดเปรียบเทียบระบบสารสนเทศเปรียบเทียบวัดระดับคุณภาพโรงพยาบาล (Thailand Hospital Indicator Program: THIP Benchmark KPI). เรียกใช้เมื่อ 12 กรกฎาคม 2568 จาก <https://shorturl.asia/Agf36>
- สุดถนอม กมลเลิศ และคณะ. (2566). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 4(4), 313-327.
- Ameen, B. B. et al. (2024). Evaluation of the Implementation of WHO Infection Prevention and Control Core Components Among Health Care Facilities. *Kurdistan Journal of Applied Research*, 9(1), 14-23. <https://doi.org/10.24017/science.2024.1.2>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2025). About HAIs. Retrieved July 12, 2025, from <https://shorturl.asia/ZeDkg>
- Donabedian, A. (2005). Evaluating the quality of medical care. *The Milbank Quarterly*, 83(4), 691-729.
- Haley, R. W. et al. (1980). Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): Summary of study design. *American Journal of Epidemiology*, 111(5), 472-485. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a112928>
- Muhammad, R. et al. (2024). Evaluate the Implementation of WHO Infection Prevention and Control Core Components Among Health Care Facilities. *Kurdistan Journal of Applied Research*, 9, 14-23. <https://doi.org/10.24017/science.2024.1.2>
- Rosner, B. (2011). *Fundamentals of biostatistics*. (8th ed.). Boston, Massachusetts: Cengage Learning.
- Shehab, N. et al. (2024). The National Healthcare Safety Network's digital quality measures: CDC's automated measures for surveillance of patient safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 31(5), 1199-1205. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocae064>
- Streefkerk, H. et al. (2020). Electronically assisted surveillance systems of healthcare-associated infections: A systematic review. *Eurosurveillance*, 25(2), 1-16. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.2.1900321>
- Waterman Jr, R. H. et al. (1980). Structure is not organization. *Business horizons*, 23(3), 14-26. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(80\)90027-0](https://doi.org/10.1016/0007-6813(80)90027-0)



- World Health Organization. (2016). WHO guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level . Retrieved July 20, 2025, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549929>
- _____. (2022). Global report on infection prevention and control. Retrieved July 20, 2025, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240051164>
- _____. (2024). Global report on infection prevention and control 2024. Retrieved July 20, 2025, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240103986>