

การพัฒนาแบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab
และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ
เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

Active Finding Development Model of Sampling Quality Improvement Model Using
Nasopharyngeal Swab and Throat Swab for Active Finding of Persons Exposed to
COVID-19 by Medical technologists and Multidisciplinary Care Teams at Taphraya
District, Sa Kaeo Province

กรณมณีนนา ปุณณศิริมั่งมี
Kornmaneethana Punnasirimangmee
โรงพยาบาลตาพระยา จังหวัดสระแก้ว
Ta Phraya Hospital, Sa Kaeo Province

บทคัดย่อ

ปัญหาการระบาดของโรคโควิด ทำให้มีการระดมพลเก็บตัวอย่างในผู้ป่วยหลายกลุ่ม โดยใช้บุคคลกรที่หลากหลายจึงเกิดความคลาดเคลื่อน ตัวอย่างไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพแบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว โดยใช้กระบวนการศึกษาวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนเชิงระบบตามแนวคิด “ADDIE Model” ในบุคลากรทีมสหสาขาวิชาชีพ จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมกระบวนการวิจัย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์บริบทและสภาพปัญหา 2) การออกแบบสร้างและพัฒนากระบวนการพัฒนาคุณภาพ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินผลด้านกระบวนการและผลลัพธ์ รวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามและแบบประเมินผลการปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากผลการศึกษาวิจัย หลังจากให้ความรู้วิธีการเก็บตัวอย่าง ฝึกปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจ และพัฒนาแบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก พบว่าทีมสหวิชาชีพมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab หลังพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนา เท่ากับ 3.27 คะแนน (S.D.=3.03) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) อัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจ 0% (เป้าหมาย $\leq 1\%$) ผ่านเกณฑ์ชี้วัด และอัตราความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SARS-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR 100% (เป้าหมาย 100%) ผ่านเกณฑ์ชี้วัด ประสิทธิภาพแบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก ลดลง 4 ขั้นตอน ลดระยะเวลารอคอยได้ 1.30 ชั่วโมง ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการมากที่สุด 92% (เป้าหมาย $\geq 85\%$) ผ่านเกณฑ์ชี้วัด แบบแผนการพัฒนานี้สามารถเป็นแบบอย่างในการพัฒนางานอื่นต่อไป

คำสำคัญ : การพัฒนาคุณภาพ, เก็บตัวอย่างตรวจ SARS-CoV-2 (COVID-19), แบบแผนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: korn8pun@gmail.com เบอร์โทรศัพท์ 065-3595935)

Abstract

The COVID outbreak has necessitated the mobilization of manpower from diverse fields to gather samples from various demographic groups, resulting in variations of sample quality. The aims of this research were to assess the quality enhancement of sample collection for SARS-CoV-2 (COVID-19) testing and to examine the strategy for proactive identifying individuals exposed to COVID-19 infection with the involvement of medical technicians and multidisciplinary care teams at Ta Phraya district, Sa Kaeo province. Research and development (R&D) in conjunction with systematic instruction based on the "ADDIE Model" was employed to conduct this study with samples of 30 multidisciplinary personnel. The samples involved in a five-step research process: 1) context and problem analysis; 2) designing and development of quality process; 3) model development; 4) model application; and 5) model evaluation. Data collection was conducted through the administration of questionnaires and performance evaluation forms. Data were analyzed using one group pre-posttest design.

The results revealed that after applying the developed model, the multidisciplinary care teams exhibited higher the average scores in their knowledge and practical skills related to specimen collection using the Nasopharyngeal swab and Throat swab methods about 3.27 points (S.D.=3.03) with statistically significant difference ($P<0.001$). The criteria for specimen rejection rate, set as at a maximum of 1%, was successfully met at 0%. Moreover, the accuracy in submitting samples for SARS-CoV-2 testing via the Real time RT-PCR method was met at 100%, aligning with the setting goal. This resulted in 92% satisfaction rate among those receiving further testing for SARS-CoV-2 infection using the Real time RT-PCR method, exceeding the goal of 85%. A model for proactive identification of COVID-19 exposure of the individuals had been refined into a 4-step process, leading to a substantial reduction of 1.30 hours in waiting times. This improvement not only enhances the quality of SARS-CoV-2 (COVID-19) sample collection, but also establishes a structured approach for identifying individuals exposed to COVID-19 infection. The multidisciplinary care teams can apply this model as a potential prototype for other projects.

Keywords: Quality improvement, SARS-CoV-2 (COVID-19) sampling collection, Proactive screening model for people exposed to COVID-19

บทนำ

การระบาดของโรคโควิด-19 เกิดจากเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ ชื่อว่า Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 หรือ SARS-CoV-2 พบว่าผู้ติดเชื้อจากไวรัสนี้อาจจะไม่มีอาการจนถึงมีอาการรุนแรงจนถึงเสียชีวิตได้ องค์การอนามัยโลก ตั้งชื่อโรคนี้ว่า “โควิด-19” (COVID-19) (WHO, 2020) พบรายงานผู้ป่วยโรคปอดอักเสบไม่ทราบสาเหตุครั้งแรกเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2019) ที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์

สาธารณสุขประชาชนจีน ต่อมาวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) มีรายงานอย่างเป็นทางการว่าโรคปอดอักเสบที่ระบาดที่อุฮั่น มีสาเหตุจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 และพบการแพร่เชื้อจากคนสู่คน ต่อมาพบผู้ป่วยติดเชื้อในทุกมณฑลของจีน และปัจจุบันพบการระบาดของโรคมามากกว่า 193 ประเทศทั่วโลก (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2563) ซึ่งยอดโควิดทั่วโลกวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ผู้ป่วยโควิด-19 สะสม 217,798,287 ราย เพิ่มขึ้น 478,930 ราย เสียชีวิตสะสม 4,522,198 ราย เพิ่มขึ้น 7,171 ราย หายป่วยสะสม 194,692,902 ราย เพิ่มขึ้น 550,890 ราย (กรมควบคุมโรค, 2564) พบการระบาดครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563 และมีการระบาดเรื่อยมา มีบางช่วงเวลาที่การระบาดสงบลง จนกระทั่ง เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 เริ่มต้นการระบาดระลอกที่ 3 แพทย์พบว่าการระบาดระลอกนี้ผู้ป่วยจำนวนมากมีอาการทรุดเร็ว หลายรายเสียชีวิตภายใน 1 สัปดาห์หลังมีอาการป่วย จำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่และผู้เสียชีวิตรายวันทำสถิติสูงสุดนับตั้งแต่มีการระบาดในไทย (บีบีซี นิวส์ ไทย.โควิด-19, 2564) เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2564 พบจำนวนผู้ติดเชื้อสะสม 1,199,171 คน จำนวนผู้เสียชีวิตสะสม 11,589 คน รักษาหายสะสม 1,021,991 คน (กรมควบคุมโรค, 2564)

การตอบสนองของรัฐบาลต่อการระบาด ซึ่งหัวใจสำคัญของการควบคุมโรคระบาดคือ “ค้นหาผู้มีความเสี่ยงรับเชื้อให้เร็วที่สุด” เริ่มจากการคัดกรองและการติดตามการสัมผัส มีการคัดกรองโควิดตามสถานที่ที่มีการระบาด และการค้นหาเชิงรุก ตลอดจนที่โรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยที่มีประวัติเดินทางหรือสัมผัส มีการสอบสวนโรคกรณีที่เกิดกลุ่มการระบาด เมื่อวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2563 และสถานการณ์การระบาดในไทยก็เข้าสู่ระยะที่ 2 เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 เนื่องจากพบมีการติดเชื้อจากคนสู่คนภายในประเทศ มาตรการของกระทรวงสาธารณสุข จึงเข้มข้นขึ้น โดยมุ่งเป้าเพื่อค้นหาผู้ที่สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ติดเชื้อเพื่อให้เข้ารับการแยกโรค รัฐบาลและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขได้มีนโยบายให้ความสำคัญกับการค้นหาผู้ติดเชื้อเชิงรุกในทุกพื้นที่ที่คาดว่าจะเสี่ยงอาจเกิดการแพร่ระบาด รวมทั้งเพิ่มการค้นหาผู้ป่วยเชิงรุกในกลุ่มเสี่ยง ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ขยายขีดความสามารถห้องปฏิบัติการในทุกจังหวัดและกรุงเทพมหานครให้พร้อมตรวจทั่วถึง โดยความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง มีความสามารถตรวจได้ 50,000 ตัวอย่าง/วัน รวมทั้งที่ระบบการจับคู่ห้องปฏิบัติการกับโรงพยาบาลต้นสังกัดเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบออนไลน์กับกรมควบคุมโรคและโรงพยาบาลที่ส่งตรวจ และการตรวจหาเชื้อโรคโควิด-19 หรือ SAR-CoV-2 องค์การอนามัยโลกได้แนะนำวิธี real-time PCR สำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคโควิด-19 ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความไวและความจำเพาะสูงถือเป็นวิธี gold standard ในการตรวจยืนยันโรคโควิด-19 ขั้นตอนการทดสอบ คือ ใช้ชุดน้ำยาสกัดยีนของไวรัสซึ่งเป็นชนิด RNA จากตัวอย่างผู้ป่วย จากนั้นสังเคราะห์ RNA เป็น cDNA โดยอาศัยเอนไซม์ reverse transcriptase เพิ่มจำนวน DNA ส่วนที่ต้องการตรวจสอบด้วยน้ำยาที่มี polymerase Tag enzyme, primers และ probes ที่จำเพาะกับไวรัส SARS-CoV-2 และติดฉลากด้วยสีฟลูออเรสเซนต์ โดยใช้เครื่องมืออัตโนมัติ (real-time PCR) ทำอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณ DNA และตรวจ DNA ของไวรัสที่เพิ่มขึ้น ผ่านระบบ detection unit วัดความเข้มของแสงฟลูออเรสเซนต์ แสดงออกมาเป็นรูปกราฟหรือตัวเลขความเข้มของแสงในแต่ละรอบของปฏิกิริยา สามารถอ่านผลเป็นปริมาณไวรัส หรือพบ/ไม่พบไวรัส (WHO, 2020) การเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR นั้น ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างตรวจด้วยวิธีมาตรฐาน คือ Nasopharyngeal swab หมายถึง เทคนิคในการเก็บตัวอย่างน้ำมูกหรือก้านพลาสติกพันสำลีที่ปลอดเชื้อ (Sterile cotton swab) สอดเข้าไปในจมูกเพื่อเก็บสารคัดหลั่งบริเวณหลังโพรงจมูก (Nasopharyngeal swab) และใช้ไม้เก็บตัวอย่างอีกอันหนึ่งสำหรับนำไปป้ายในคอ (Throat swab) เพื่อเก็บสารคัดหลั่งบริเวณต่อมทอลซิลและส่วนหลังของคอคอย จากนั้นนำตัวอย่างที่เก็บได้ไปตรวจวิเคราะห์เพื่อหาเชื้อไวรัสโคโรนา

สายพันธุ์ใหม่ 2019 ต่อไป โดยการทำด้วยวิธีนี้ต้องเป็นแพทย์ นักเทคนิคการแพทย์ หรือผู้ที่ผ่านการอบรมการเก็บตัวอย่างมาเท่านั้น และการเก็บตัวอย่างนอกจากกฎวิธีแล้วยังต้องเพียงพอต่อการตรวจวิเคราะห์ (adequate specimen) เพื่อป้องกันการปฏิเสธตัวอย่าง เก็บตัวอย่างซ้ำ และการตรวจวิเคราะห์ที่แม่นยำ (คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี, 2564) สถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในการเก็บส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab ร่วมกับสภาเทคนิคการแพทย์สมาคมบดีสถาบันผลิตบัณฑิตเทคนิคการแพทย์สมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย ในพระอุปถัมภ์พระเจ้าวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าโสมสวลี กรมหมื่นสุทธนารีนาถ เห็นความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพ ผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ในการเก็บส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab เพื่อปฏิบัติงานสำหรับการป้องกันควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งจะทำให้เพิ่มศักยภาพในการส่งตรวจเชื้อได้อย่างรวดเร็ว และมีคุณภาพสามารถวินิจฉัยและรักษาผู้ติดเชื้อได้อย่างถูกต้องทันเวลาช่วยให้ระบบการป้องกันควบคุมโรคเป็นไปอย่างแม่นยำรวดเร็ว สามารถรองรับสถานการณ์การระบาดของโรคและการเฝ้าระวังโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ด้วยสถานการณ์ที่มีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 ส่งผลให้เกิดการระบาดอย่างหนักในทุกพื้นที่ของประเทศโดยเฉพาะระลอกที่มีการระบาดหนักกลางเดือนธันวาคม 2563 ระลอกปลายเดือนมีนาคม 2564 ส่งผลให้บุคลากรทางการแพทย์มีภาระงานเพิ่มมากขึ้นทั้งในด้านการป้องกันโรคและการให้บริการดูแลรักษาผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่หลายรายต้องมีการกักตัวเนื่องจากกลัวนำเชื้อโรคไปติดผู้ป่วยอื่น ๆ และสมาชิกในครอบครัว ทำให้ไม่มีผู้ปฏิบัติงานเพียงพอ (ชลอวัฒน์ และ พิศิษฐ์ศรี, (2564) จึงจำเป็นต้องมีมาตรการที่เข้มงวดจัดพัฒนากำลังคนทีนอกเหนือจากตำแหน่งแพทย์และเทคนิคการแพทย์ ได้แก่ นักวิชาการสาธารณสุข พยาบาลและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขให้มีความสามารถในการเก็บตัวอย่างส่งตรวจโดยการป้ายบริเวณเยื่อโพรงจมูกเพื่อส่งไปตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อไป ซึ่งจะส่งผลให้การค้นหาเชิงรุกสามารถทำได้มากขึ้นอันเป็นปัจจัยส่งผลให้การควบคุมการระบาดของโรคโควิด-19 ได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เนื่องจากสามารถแยกผู้ที่ติดเชื้อได้เร็วขึ้นเพื่อให้เข้ารับการรักษาพยาบาลอันเป็นการตัดวงจรการแพร่ระบาดของโรค (Sripraphan, 2021) มาตรการหลักเกณฑ์วิธีการหรือแนวทางการดำเนินการในการป้องกันวิกฤตการณ์จากโรคโควิด-19 ซึ่งมีหลายมาตรการและหนึ่งในมาตรการที่สำคัญ คือการค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมแบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมคือ 1) การติดตามผู้สัมผัสใกล้ชิดของผู้ติดเชื้อเข้าข่ายหรือผู้ป่วยยืนยัน (Close contact tracing) 2) การค้นหาเชิงรุก (Active case finding) และ 3) การสำรวจแบบเร็ว (Rapid survey) โดยในการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวจะมีการเก็บตัวอย่างส่งตรวจเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อคัดกรองหรือยืนยันการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ในการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

โรงพยาบาลตาพระยา จังหวัดสระแก้ว เป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง (F2) ให้บริการจริง 53 เตียงสังกัดกระทรวงสาธารณสุข มีพื้นที่ติดกับชายแดนกัมพูชา มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ในเขตรับผิดชอบ 15 แห่ง ยอดประชากร 53,564 คน 13,890 หลังคาเรือน 5 ตำบล 1 เทศบาล อาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ มีแรงงานต่างด้าวที่ขึ้นทะเบียน 1,692 คนต่อปี อาชีพรับจ้าง (กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ โรงพยาบาลตาพระยา, 2564) ทางงานเทคนิคการแพทย์มีขีดจำกัดด้านบุคลากร มีนักเทคนิคการแพทย์ 2 คน เจ้าหน้าที่งานวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2 คน จึงไม่สามารถเปิดตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR ได้ และได้ส่งตรวจวิเคราะห์ต่อที่กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสระแก้ว พบว่ามีอัตราการปฏิเสธส่งตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR เกินค่าเป้าหมาย สาเหตุมาจากต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการเก็บตัวอย่างและผู้เก็บตัวอย่างขาดความรู้วิธีการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน

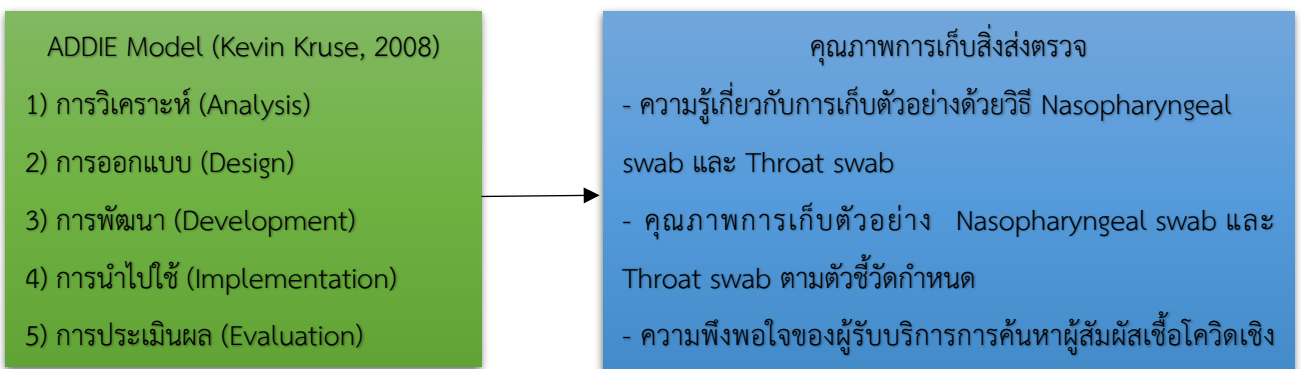
Nasopharyngeal swab และ Throat swab ที่ถูกต้อง ขาดมาตรฐานการควบคุมการส่งตรวจต่อ อีกทั้งยังมีหลายขั้นตอนในการคัดกรองทำให้เกิดปัญหาล่าช้าในการคัดกรอง ข้อมูลการคัดกรองไม่ครบถ้วน ไม่มีระบบงานที่ชัดเจน ผู้ศึกษาจึงนำกระบวนการ ADDIE Model ซึ่งเป็นโมเดลออกแบบการสอนที่สามารถใช้ได้กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถปรับใช้ได้กับโครงการที่มีขนาดแตกต่างกัน ใช้เพื่อการเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้เป็นรายบุคคลก็ได้ มีลำดับการพัฒนา 5 ขั้นตอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) (Kruse, 2008) มาใช้ในการดำเนินการพัฒนารูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

วัตถุประสงค์วิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลรูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ใช้แนวคิดการเรียนการสอนเชิงระบบตามแนวคิด “ADDIE Model” ของครูส Kevin Kruse (2008: 1) 5 ขั้นตอน 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปใช้ (Implementation) 5) การประเมินผล (Evaluation)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ใช้รูปแบบการศึกษาวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประยุกต์ร่วมกับการเรียนการสอนเชิงระบบตามแนวคิด “ADDIE Model” ของ Kevin Kruse (2008)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ทีมสหวิชาชีพเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จำนวน 30 คน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานระบาด (สถานการณ์ COVID-19) ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และเจ้าหน้าที่งานปฐมภูมิและองค์กรร่วม (PCU) โรงพยาบาลตาพระยา ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพ จำนวน 6 คน นักวิชาการสาธารณสุข จำนวน 16 คน นักวิชาการทันตสาธารณสุข จำนวน 2 คน และเจ้าพนักงานสาธารณสุข จำนวน 6 คน เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป จำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วย เพศ, อายุ, สถานภาพสมรส, ระดับการศึกษา, อาชีพ, ประสบการณ์การผ่านการอบรมการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน Nasopharyngeal swab, Throat swab,
2. แบบประเมินความรู้เกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab เป็นแบบสอบถามแบบถูก ผิด จำนวน 6 ข้อ โดยข้อความอ้างอิงจากแนวทางการเก็บตัวอย่างตรวจเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (สืบค้นจาก <https://www3.dmsc.moph.go.th/page-view/87>) เครื่องมือผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์ และนักเทคนิคการแพทย์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index: CVI) เท่ากับ 0.95 และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบประเมินความรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ รพ.สต. เครือข่ายบริการอำเภอโนนดินแดง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 ราย มีค่า KR-20 เท่ากับ 0.75
3. แบบประเมินความรู้ภาคปฏิบัติเกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) อ้างอิงการประเมินจากกรมควบคุมโรคและสภาเทคนิคการแพทย์
4. แบบบันทึกการปฏิบัติสิ่งส่งตรวจ
5. แบบบันทึกความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR
6. แบบบันทึกความพึงพอใจของผู้รับบริการตรวจต่อการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR
7. แบบบันทึกความพึงพอใจของผู้รับบริการการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก

ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

1.1 ระยะเวลาและวิเคราะห์สถานการณ์การพัฒนาศักยภาพการเก็บตัวอย่างตรวจ SARS-CoV-2 (COVID-19) ในเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ค้นหาปัญหา แนวทางในการแก้ปัญหา และผู้รับผิดชอบ ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากการสืบค้นเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใช้รูปแบบการสนทนากลุ่ม ระดมสมองเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานระบาดใน รพ.สต. และโรงพยาบาล ของเครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาและออกแบบรูปแบบการดำเนินงานการพัฒนาคุณภาพการเก็บตัวอย่างตรวจ SARS-CoV-2 (COVID-19) ในเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาบริบทและสภาพปัญหา วิเคราะห์ปัญหาของการดำเนินงาน

ปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา	ผู้รับผิดชอบ
1.เจ้าหน้าที่		
1.1 ขาดความรู้วิธีการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab	- อบรมการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab โดยนักเทคนิคการแพทย์ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรระยะสั้น การเก็บ Nasopharyngeal swab ภาคสนาม เพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการโรคติดเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 (COVID-19) จากสถานเทคนิคการแพทย์, สมาคมเทคนิคการแพทย์ และสถาบันป้องกันควบคุมโรค เขตเมือง (สปคม.) กรมควบคุมโรค	งานเทคนิคการแพทย์ รพ.ตาพระยา
Nasopharyngeal swab Throat swab ที่ถูกต้อง	- ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab	งานเทคนิคการแพทย์ รพ.ตาพระยา
	- ทดสอบภาคปฏิบัติ (On site) โดยนักเทคนิคการแพทย์ที่ผ่านการอบรม	
1.2 ขาดการฟื้นฟูความรู้ในการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE)	- อบรมการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) และทดสอบภาคปฏิบัติ	งาน IC โดย ICN
2.ระบบ/รูปแบบการดำเนินงาน		
2.1 ระบบการดำเนินงาน ACF มีความซับซ้อน กำหนดจุดดำเนินงานไม่ชัดเจน	- นำปัญหาการดำเนินงานที่ผ่านมา ใน Phase 1 มาวิเคราะห์และพัฒนารูปแบบ โดยใช้รูปแบบการมีส่วนร่วม ใช้แนวคิด PDCA (Deming,1986) เป็นฐานของการออกแบบกิจกรรม ทำการศึกษาปัญหา รูปแบบ และผลของกระบวนการ พร้อมทำรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว	งานเทคนิคการแพทย์ ร่วมกับ งานปฐมนิเทศและองค์กรร่วม (PCU) และ สสอ.ตาพระยา
2.2 แนวทางการนำส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ RT-PCR (ส่งตรวจต่อ) SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR เกินค่าเป้าหมาย (เป้าหมาย $\leq 1\%$)	- จัดทำแนวทางตั้งแต่ขั้นตอนการจัดเตรียม VTM, การเรียง VTM ตามลำดับหลังเก็บตัวอย่าง, การบรรจุก่อนส่งตัวอย่างและการนำส่งตัวอย่างตรวจต่อ, การควบคุมอุณหภูมิ ตัวอย่าง การนำส่ง การป้องกันตัวเอง และการปฏิเสธตัวอย่างตรวจ	งานเทคนิคการแพทย์
3. อุปกรณ์		
ขาดการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงาน และการวางแผนงานอย่างเป็นระบบงาน	- สร้างแบบฟอร์ม Google Sheets เพื่อความสะดวกในการลงข้อมูล และลดการสัมผัส - ใช้ระบบการบันทึกเกอร์เพื่อลดการคัดลอก - นำระบบ QR code มาใช้เพื่อขอผลการตรวจวิเคราะห์และลดการสัมผัส	งานเทคนิคการแพทย์ งานปฐมนิเทศและองค์กรร่วม (PCU) สสอ.ตาพระยา

1.2 ศึกษารูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยทีมสหวิชาชีพ ในเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental study แบบ 1 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (One group pre-posttest design)

การออกแบบ (Design) ผู้ศึกษาสร้างและพัฒนากระบวนการพัฒนาคุณภาพ ดังนี้

1.2.1 ออกแบบประเมินความรู้ การเก็บสิ่งส่งตรวจ Nasopharyngeal swab และ Throat swab

1.2.2 เตรียมสื่อการสอนจาก you tube การฝึกปฏิบัติ เรื่อง การเก็บสิ่งส่งตรวจ Nasopharyngeal swab สำหรับการตรวจโควิด-19 โดย นพ.นาธาน กุลภัทรเวศ จากโครงการฝึกอบรมระยะสั้นภาคสนามจากความร่วมมือของกรมควบคุมโรคและสภาเทคนิคการแพทย์

1.2.3 เตรียมสื่อการสอนการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ร่วมกับงาน IC

1.2.4 วางแผนกำหนดวันอบรม และประเมินผล ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจ Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

1.2.5 ประสานงานปฐมนิเทศและองค์กรรวม (PCU) โรงพยาบาลตาพระยา สำนักงานสาธารณสุขอำเภอตาพระยา และตัวแทนโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ทุกแห่งเพื่อร่วมวางแผนทางและออกแบบรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก (Active Cases Finding : ACF) เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

1.3 การพัฒนา (Development)

1.3.1. ประชุมชี้แจงการพัฒนาคุณภาพการเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab, Throat swab และรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

1.3.2. อบรมเชิงปฏิบัติการ การเก็บสิ่งส่งตรวจ Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

1.3.3. วัดผลความรู้ก่อนและหลังการอบรม

1.4 การนำไปใช้ (Implementation)

1.4.1. นำรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ลงพื้นที่ในเขตอำเภอโดยแบ่งเป็น cluster ดังนี้

Cluster ละลุ ประกอบด้วย รพ.สต.หนองผักแว่น, รพ.สต.โคกลาน, รพ.สต.นางาม, รพ.สต.ทัพเทียม

Cluster ลำสะโดน ประกอบด้วย รพ.สต.ทัพไทย, รพ.สต.ทับทิมสยาม 03, รพ.สต.แสง, รพ.สต.นวมินทร์ฯ, รพ.สต.โคกแจรง, รพ.สต.รัตนะ

Cluster ช่องตะโก ประกอบด้วย รพ.สต.โคกเพร็ก, รพ.สต.โคกไพล, รพ.สต.มะกอก, รพ.สต.หนองติม, รพ.สต.กุดเวียน

ขั้นตอนที่ 2 ประสิทธิภาพรูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

การประเมินผล (Evaluation) ประเมินผลโดยการประเมินคุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์

1. ประเมินผลความรู้เกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab ก่อนและหลังการพัฒนาคุณภาพ

2. ประเมินผลคุณภาพการเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal swab, Throat swab ตามตัวชี้วัดที่กำหนด ได้แก่ อัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจ อัตราความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR และความพึงพอใจของผู้รับบริการตรวจต่อการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR

3. ประเมินผลรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยนักเทคนิคการแพทย์ร่วมกับทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว จากความพึงพอใจของผู้รับบริการการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยใช้การประเมินผ่าน QR Code

4. ถอดบทเรียนการดำเนินงานตามมาตรฐาน (วิเคราะห์และพัฒนาส่วนที่ขาด)

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้วนำมาประมวลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปทีมสหวิชาชีพ, ความรู้เกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab ของทีมสหวิชาชีพ, ทัศนคติของความรู้เกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE), ผลงานตัวชี้วัดการปฏิบัติงานพัฒนาคุณภาพ ก่อนและหลังการพัฒนา, ความพึงพอใจของผู้รับบริการการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก

จริยธรรมวิจัย

การศึกษานี้ได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากสำนักงานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระแก้ว ตามเลขที่โครงการ 10/2564 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2564 หมดอายุวันที่ 25 มีนาคม 2565 ประเภทการรับรอง การวิจัยประยุกต์ (Expedited review)

ผลการศึกษา

จากการดำเนินการพัฒนาคุณภาพการเก็บตัวอย่างตรวจ SARS-CoV-2 (COVID-19) และรูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว มีผลการปฏิบัติงาน ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 66.7 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี ร้อยละ 70.0 โดยมีอายุเฉลี่ย 34.63 ปี (S.D. = 10.314) สถานภาพโสด ร้อยละ 53.4 ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 76.7 มีอาชีพนักวิชาการสาธารณสุข ร้อยละ 53.3 ส่วนใหญ่ไม่เคยผ่านการอบรมการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน Nasopharyngeal swab, Throat swab ร้อยละ 70.0

จากผลการดำเนินงานการปฏิบัติงานการพัฒนาคุณภาพการเก็บ Nasopharyngeal swab, Throat swab ในการส่งตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR และเพิ่มศักยภาพในทีมสหวิชาชีพ โดยนำกระบวนการ ADDIE Model มีลำดับการพัฒนา 5 ขั้นตอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) มาใช้ในการดำเนินการพัฒนาคุณภาพ รูปแบบกิจกรรมเป็นนักเทคนิคการแพทย์ที่ผ่านการอบรมเป็นผู้อบรมการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab, อบรมและควบคุมการนำส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ RT-PCR (ส่งตรวจต่อ), พร้อมทั้งประเมินผล พบว่า ทีมสหวิชาชีพมีความรู้เกี่ยวกับการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab ดีขึ้นกว่าก่อนการพัฒนาคุณภาพ และสามารถปฏิบัติงานได้ มีทีม swab ค้นหาเชื้อโควิดเชิงรุกมากขึ้น (ดังตารางที่ 2) เปรียบเทียบความรู้และภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีม สหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ระหว่างก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว หลังการพัฒนา เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) โดยมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา เท่ากับ 3.27 คะแนน ($S.D.=3.03$) $95\%CI = 2.13-4.39$ (ดังตารางที่ 3) อัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจผ่านเกณฑ์ชีวิต และอัตราความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR ส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้รับบริการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR มีความพึงพอใจมากที่สุด (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ของความรู้และภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีม สหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ก่อนและหลังการพัฒนา

ข้อคำถาม	ก่อนพัฒนา		หลังการพัฒนา	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. อุปกรณ์และมีเดียที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างตรวจ Nasopharyngeal swab และ Throat swab				
Swab ใช้ swab ที่ทำจากใยสังเคราะห์ เช่น dacron หรือ rayon และด้ามเป็นพลาสติกหรือหลอดเท่านั้น ห้ามใช้ swab ที่มีสาร calcium alginate หรือด้ามทำด้วยไม้ เพราะอาจมีสารที่ยับยั้งปฏิกิริยาการทดสอบทางชีวโมเลกุล	10	33.3	30	100.0
Transport media ได้แก่ Viral Transport Media (VTM)				

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ของความรู้และปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีม สหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ก่อนและหลังการพัฒนา (ต่อ)

ข้อคำถาม	ก่อนพัฒนา		หลังการพัฒนา	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2. การเก็บตัวอย่างจากทางเดินหายใจส่วนบน ได้แก่ ตัวอย่างส่งตรวจจากทางเดินหายใจส่วนบน ได้แก่ nasopharyngeal (NP) swab, throat swab, nasal swab, NP aspirate, NP wash โดยทั่วไปแนะนำให้เก็บ NP swab หรือเก็บ NP swab ร่วมกับ Throat swab แล้วใส่ใน VTM หรือ UTM หลอดเดียวกันเพื่อเพิ่มโอกาสในการตรวจพบไวรัสให้มากขึ้น 3. การเก็บ Nasopharyngeal swab การเตรียมผู้ป่วย 3.1. เตรียมผู้ป่วย โดยการให้ผู้ป่วยแหงหน้าขึ้นประมาณ 70 องศา และค้างไว้ 3.2. ใช้ก้าน Swab วัตรยะจากปลายจมูกถึงตึงหูของผู้ป่วย แล้ว mark ตำแหน่งไว้ ขั้นตอนวิธีการเก็บตัวอย่าง 3.1. ผู้เก็บตัวอย่างควรเข้าเก็บตัวอย่างจากด้านข้างของผู้ป่วย เพื่อป้องกันการติดเชื้อเข้าสู่ผู้เก็บตัวอย่างในกรณีที่ผู้ป่วยไอหรือจามออกมาในขณะที่ทำการเก็บ 3.2. สอดหลอด swab เข้าในโพรงจมูกจนถึงตำแหน่งที่ mark ไว้ ถ้าสอดเข้าไม่ได้จนสุด แสดงว่าปลาย swab เข้าไม่ถึงตำแหน่งบริเวณ nasopharynx ให้พยายามขยับทิศทางของหลอดเล็กน้อยจนสอดเข้าได้จนสุดหลอด การสอดหลอด swab ควรสอดในทิศทางตั้งฉากกับใบหน้าของผู้ป่วย จะทำให้สามารถสอดหลอด Swab เข้าจนสุดได้ 3.3. เมื่อสอดหลอด Swab จนสุดแล้ว ทำการหมุนหลอด swab กับผนังโพรงจมูกเบาๆ เพื่อให้ได้ epithelial cells หลังจากนั้นให้หมุนกวาดผนังโพรงจมูกเป็นบริเวณกว้างในขณะที่ดึงหลอด swab ออก 3.4. จุ่มปลาย swab ลงใน VTM หรือ UTM และหักปลายหลอดส่วนที่ยาวเกินจากหลอดเก็บตัวอย่างทิ้ง 4. การเก็บ Throat swab ขั้นตอนวิธีการเก็บตัวอย่าง 4.1. ใช้ไม้กดลิ้นผู้ป่วยไว้ แล้วใช้ swab ป้ายรอบๆ ทอนซิลทั้ง 2 ข้าง และบริเวณ posterior pharynx หรือด้านหลังของ oropharynx 4.2. จุ่มปลาย Swab ใน VTM หรือ UTM หักด้าม swab ที่งัดปิดหลอดให้สนิท	11	36.7	30	100.0
3.1. ผู้เก็บตัวอย่างควรเข้าเก็บตัวอย่างจากด้านข้างของผู้ป่วย เพื่อป้องกันการติดเชื้อเข้าสู่ผู้เก็บตัวอย่างในกรณีที่ผู้ป่วยไอหรือจามออกมาในขณะที่ทำการเก็บ	9	30.0	30	100.0
4.1. ใช้ไม้กดลิ้นผู้ป่วยไว้ แล้วใช้ swab ป้ายรอบๆ ทอนซิลทั้ง 2 ข้าง และบริเวณ posterior pharynx หรือด้านหลังของ oropharynx	14	46.7	30	100.0

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ของความรู้และปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีม สหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ก่อนและหลังการพัฒนา (ต่อ)

ข้อคำถาม	ก่อนพัฒนา		หลังการพัฒนา	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
5. การบรรจุตัวอย่าง จะต้องบรรจุตัวอย่างในหีบห่อที่มีความแข็งแรงทนทาน ซึ่งต้องใช้วัสดุภัณฑ์ 3 ชั้น (the basic triple packaging system) สำหรับบรรจุวัสดุติดเชื้อเพื่อการขนส่ง	5	16.7	30	100.0
6. การนำส่งตัวอย่าง หลอดวัตถุตัวอย่างในสภาพตั้งตรง, ปิดฝาภาชนะชั้นนอก และใช้เทปพันปิดรอยต่อของฝาให้แน่น, เอกสารแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ติดไว้ด้านนอกของภาชนะชั้นนอก เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อของเอกสารแสดงรายละเอียดได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ หมายเลข โทรศัพท์ติดต่อของผู้ควบคุมการขนส่ง ชื่อผู้ส่ง มีชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ผู้ติดต่อกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและผู้รับ ติดสัญลักษณ์สารชีวภาพอันตรายตามแบบสากลพร้อมข้อความเตือนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ รวมถึงสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางการวางบรรจุภัณฑ์ หลังจากนั้นทำการฉีดย่น้ำยาฆ่าเชื้อภายนอกกล่องหรือภาชนะที่ขนส่งตัวอย่าง ขนส่งด้วยความเย็น 2-8 องศาเซลเซียส ตลอดการขนส่ง โดยใส่ Ice pack หรือน้ำแข็งแห้ง ต้องประสานไปยังห้องปฏิบัติการตรวจล่วงหน้า เพื่อแจ้ง วัน เวลาที่จะส่งตัวอย่าง	7	23.3	30	100.0
7. อบรมภาคปฏิบัติโดยการสอนจากนักเทคนิคการแพทย์ที่ผ่านการอบรมแล้ว และใช้สื่อการสอนจาก you tube คลิปการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การเก็บสิ่งส่งตรวจ Nasopharyngeal swab และ Throat swab สำหรับการตรวจโควิด-19 โดย นพ.นาธาน กุลภัทรเวท จากโครงการฝึกอบรมระยะสั้นภาคสนามจากความร่วมมือของกรมควบคุมโรคและสภาเทคนิคการแพทย์ พร้อมประเมินผลการปฏิบัติโดยนักเทคนิคการแพทย์	5	16.7	30	100.0
8. อบรมการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) และทดสอบภาคปฏิบัติโดย ICN รพ.ตาพระยา	17	56.7	30	100.0

*** ข้อคำถามอ้างอิงจาก แนวทางการเก็บตัวอย่างตรวจเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

*** สืบค้นจาก <https://www3.dmsc.moph.go.th/page-view/87>

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนรวมของความรู้และภาคปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab และการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ของทีมสหวิชาชีพ เครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว ระหว่างก่อนการพัฒนา และหลังการพัฒนา โดยใช้สถิติ Paired t-test

ระยะพัฒนา	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	Mean difference (d)	95% CI:Mean Difference		ค่าสถิติ t	ค่า df	P-value
				Lower	Upper			
ก่อนการพัฒนา ฯ	20.37	2.62	3.27	2.13	4.39	5.91	29	<0.001
หลังการพัฒนา ฯ	23.63	1.65						

ตารางที่ 4 แสดงผลงานตัวชี้วัดการปฏิบัติงานพัฒนาคุณภาพ ก่อนและหลังการพัฒนา

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	ผลก่อนพัฒนา (ปัญหาจาก Phase 1 (พ.ย. 63-มี.ค.64)	ระดับที่ปฏิบัติได้หลังการพัฒนา				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
			เม.ย.64	พ.ค.64	มิ.ย.64	ก.ค.64	ส.ค.64
1. อัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจ	≤1%	5%	1%	0.5%	0.5%	0%	0%
2. อัตราความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR	100%	95%	99%	98%	100%	100%	100%
3. ความพึงพอใจของผู้รับบริการตรวจต่อในการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR	≥85%	75%	82%	85%	90%	95%	98%
4. ความพึงพอใจของผู้รับบริการการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก	≥85%	80%	80%	85%	90%	90%	92%

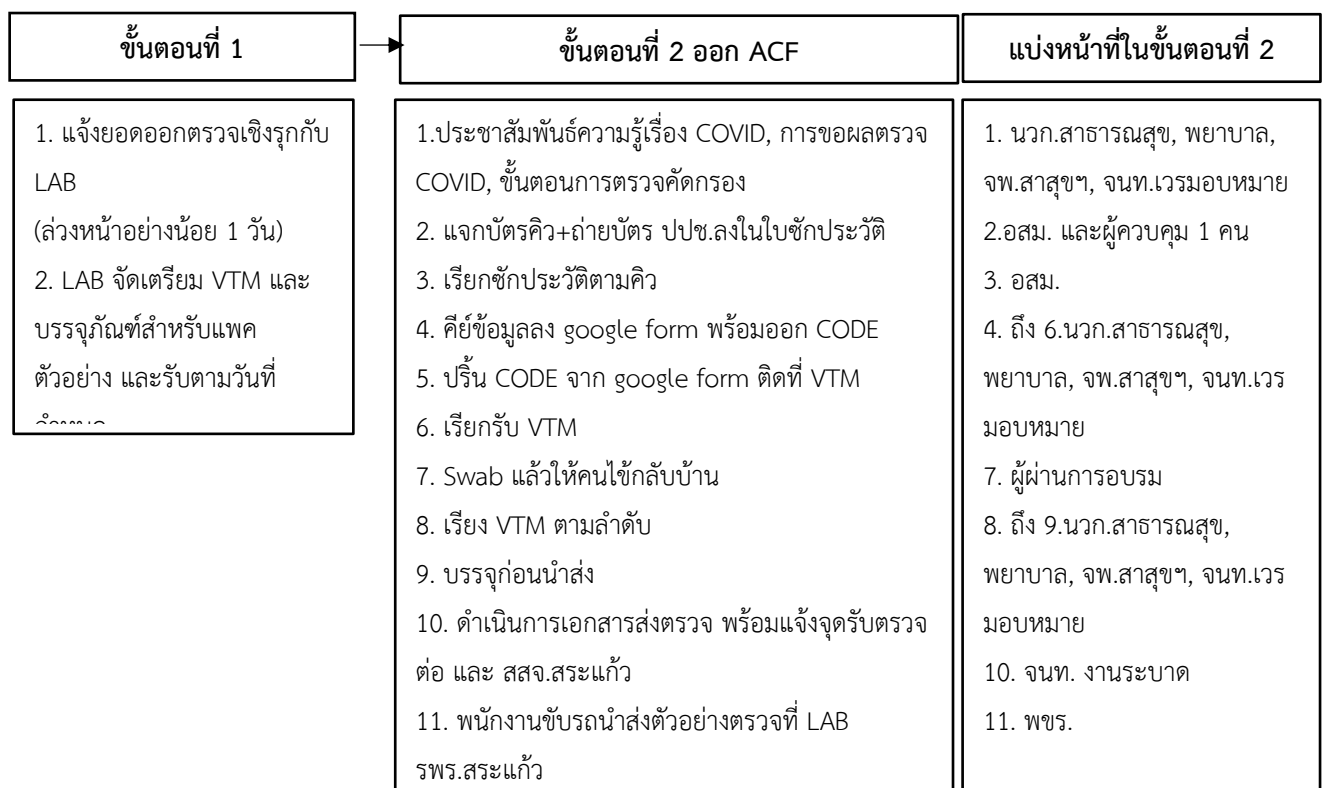
รูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยทีมสหวิชาชีพเครือข่ายบริการสุขภาพ อำเภอดาพระยา จังหวัดสระแก้ว

รูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกลดขั้นตอนลง 4 ขั้นตอน ลดระยะเวลารอคอยได้ 1.30 ชั่วโมง ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกมีความพึงพอใจ ผ่านเกณฑ์ชี้วัด (ดังภาพที่ 2 และ ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 รูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก

รูปแบบเดิม	รูปแบบหลังการพัฒนา	โอกาสพัฒนา
1. แจกบัตรคิว พร้อมใบชักประวัติเพื่อให้คนไข้กรอกข้อมูลและราย ละเอียดเบื้องต้น (คนไข้กรอกเอง) 2. ถ่ายสำเนาบัตรประชาชนคนไข้ 3. เรียกชักประวัติตามคิว 4. ให้คนไข้เดินไปจุดลงทะเบียน พร้อมออก CODE โดยเขียนติด VTM 5. รับ VTM เพื่อไป Swab เมื่อ Swab เสร็จกลับบ้าน พร้อมทั้งแจ้งว่า “กรณีไม่มีเจ้าหน้าที่โทรหาหมายถึงผลไม่พบเชื้อ”	1. แจกบัตรคิว โดย อสม. พร้อมสำเนาบัตรลงในแบบชักประวัติรูปแบบใหม่ 2. ลดขั้นตอน 3. เรียกชักประวัติตามคิว เมื่อเสร็จให้คนไข้รอตามจุด 4. คีย์ข้อมูลลง google form พร้อมออก CODE ปรี้นชื่อติดภาชนะ เรียกคนไข้ไป swab เสร็จกลับบ้าน 5. ขอผลตรวจผ่าน @line หมายเหตุ : หลังการพัฒนาพบว่าแบบชักประวัติกรอกแค่ที่จำเป็น, ลดการคัดลอกเอกสาร, ลดขั้นตอนบางจุด, ลดการเดินทาง, ลดการสัมผัส	นำระบบการจอง online มาใช้ และกรอกประวัติรอเมื่อถึงวันนัดปรี้น CODE ติดภาชนะ Swab กลับบ้าน และแจ้งผลโดยการขอผลตรวจผ่าน @line

ภาพ 2 สรุปเปรียบเทียบรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก ก่อนและหลังพัฒนา



ภาพ 3 สรุปขั้นตอนการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกโดยทีมสหวิชาชีพเครือข่ายบริการสุขภาพ
อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว

อภิปรายผล

การพัฒนาคุณภาพการเก็บตัวอย่างตรวจ SARS-CoV-2 (COVID-19) ในเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ด้วยการอบรมและฝึกปฏิบัติการเก็บ Nasopharyngeal swab, Throat swab ในการส่งตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR และเพิ่มศักยภาพในทีมสหวิชาชีพโดยนำกระบวนการ ADDIE Model มาใช้ในการดำเนินการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งเป็นโมเดลออกแบบการสอนที่สามารถใช้ได้กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถปรับใช้ได้กับโครงการที่มีขนาดแตกต่างกัน ใช้เพื่อการเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้เป็นรายบุคคลก็ได้ และความหลากหลายด้าน อายุ เพศ สถานะ ระดับการศึกษา และอาชีพ สามารถใช้โมเดลในการออกแบบการเรียนรู้พัฒนาได้เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้นี้ และนักเทคนิคการแพทย์ที่ผ่านการอบรมเป็นผู้อบรมการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab, อบรมและควบคุมการนำส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ RT-PCR (ส่งตรวจต่อ), พร้อมทั้งประเมินผล พบว่า ทีมสหวิชาชีพมีความรู้เกี่ยวกับการเก็บส่งตรวจด้วยวิธี Nasopharyngeal swab และ Throat swab ดีขึ้นกว่าก่อนการพัฒนาคุณภาพ และสามารถปฏิบัติงานได้ มีทีม swab ค้นหาเชื้อโควิดเชิงรุกมากขึ้น อัตราการปฏิเสธส่งตรวจ ผ่านเกณฑ์ชีวิต และอัตราความถูกต้องในการส่งตัวอย่างตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR สอดคล้องกับการศึกษาของ นกสร ดวงสมสา และคณะ (2560) ศึกษาผลของการพัฒนาคุณภาพโดยทีมพยาบาลต่ออัตราการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพในเลือดที่ส่งตรวจเพาะเชื้อ พบว่า วงจร PDSA ได้แก่ การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ แจกคู่มือ ติดโปสเตอร์เตือน สนับสนุนชุดอุปกรณ์เจาะเลือด จัดระบบการช่วยเหลือกัน และเพิ่มแสงสว่างในหอผู้ป่วย หลังการพัฒนาคุณภาพพบว่าอัตราการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพในเลือดที่ส่งตรวจเพาะเชื้อโดยกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาคุณภาพโดยทีมพยาบาลส่งเสริมให้พยาบาลปฏิบัติการเจาะเลือดส่งตรวจเพาะเชื้อได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อัตราการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพในเลือดที่ส่งตรวจเพาะเชื้อลดลง ดังนั้นการพัฒนาอบรมโดยผู้ที่มีความจำเพาะด้านจะมีผลการพัฒนาที่ดี สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ กุศลาลัย สุราอามาตย์ (2562) ศึกษารูปแบบการพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุขตามเกณฑ์มาตรฐาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลติดดาวในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ อำเภอจตุรพักตรพิมาน พบว่าปัจจัยแห่งความสำเร็จ คือ การมีส่วนร่วมในการพัฒนาการทำงานร่วมกันระหว่างทีมสหวิชาชีพในโรงพยาบาลแม่ข่ายและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล มีระบบกำกับติดตาม ประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการมีคณะกรรมการดำเนินงานที่มีบทบาทหน้าที่ในการสนับสนุน ให้คำแนะนำในการพัฒนา นอกจากนี้การมีนโยบายที่ชัดเจน มีช่องทางในการติดต่อที่เหมาะสม ถือเป็นปัจจัยส่งเสริมให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นแล้วการฝึกอบรม การควบคุมโดยผู้มีประสบการณ์ตรงส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพแบบเร่งด่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้รับบริการตรวจต่อในการตรวจหาเชื้อ SAR-CoV-2 ด้วยวิธี Real time RT-PCR มีความพึงพอใจมากที่สุด

รูปแบบการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุก โดยทีมสหสาขาวิชาชีพ ในเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว พบว่ารูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกลดขั้นตอนลง 4 ขั้นตอน ลดระยะเวลารอคอยได้ 1.30 ชั่วโมง ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกมีความพึงพอใจ ผ่านเกณฑ์ชีวิต สอดคล้องกับการศึกษาของ ภัทรภา เสงวทรัพย์ และคณะ (2564) ได้ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโรงพยาบาลจุฬารัตน์ 3 อินเตอร์เนชั่นแนล พบว่า ด้านความสะอาด ด้านความเป็นรูปธรรมของการบริการ คุณภาพการให้บริการในภาพรวม มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโรงพยาบาลจุฬารัตน์ 3 อินเตอร์เนชั่นแนล อยู่ในระดับสูงมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ในส่วนของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบคุณประโยชน์จากการพัฒนา คือ ผู้เข้าอบรมมีศักยภาพในการเก็บส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการภาคสนาม โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรู้เกี่ยวกับการแต่งอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล personal protective equipment (PPE) ได้ดีและเข้าใจมากขึ้น แต่งกายถูกต้อง, ทีม swab ในการค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกเพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้การค้นหาเชิงรุกได้มากขึ้น เร็วขึ้น (ค้นพบเชื้อเร็ว ยุติโรคได้เร็ว) อีกทั้งยังสามารถใช้ทีม swab ออกคัดกรองเชิงรุกด้วย Antigen Test Kit (ATK) ได้ และยังทำให้คนไข้เข้าถึงบริการได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วขึ้น, โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสามารถทำ Nasopharyngeal swab ได้เพื่อรองรับการตรวจคัดกรองเชื้อโควิดด้วย Antigen Test Kit (ATK) ทำให้กักตัวผู้สัมผัสได้เร็วขึ้น และลดความเสี่ยงได้, ผู้ป่วยสามารถตรวจ Antigen Test Kit (ATK) ใกล้บ้านได้โดยโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ก่อนตรวจ RT-PCR เพื่อเข้าระบบการรักษา และลดความแออัดให้กับโรงพยาบาลแม่ข่าย ลดการเคลื่อนตัวของเชื้อและผู้สัมผัสได้, มีรูปแบบการดำเนินงานค้นหาผู้สัมผัสเชื้อโควิดเชิงรุกที่ชัดเจน และสามารถนำไปเป็นแนวทางการปฏิบัติการมีโรคระบาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม, วิชาชีพเทคนิคการแพทย์มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อน และจัดระบบบริการตามความเหมาะสม เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับคนไข้ร่วมกับทีมสหวิชาชีพอื่นได้เป็นอย่างดี และพบปัญหาอุปสรรคในด้านผู้ป่วยบางกลุ่มยังใช้เทคโนโลยีไม่เป็นทำให้ไม่สามารถขอผลตรวจได้ แต่ทั้งนี้ได้ประชาสัมพันธ์เบื้องต้นหากไม่มีการโทรแจ้งแสดงว่าไม่พบเชื้อ, เบอร์โทรคนไข้บางรายติดต่อไม่ได้ แก้ไขโดยการติดต่อ รพ.สต.เขตรับผิดชอบนั้น ๆ ให้ติดตามคนไข้ ปัญหาด้านเทคโนโลยีพบว่าพื้นที่บางพื้นที่ในเขตชนบทไม่มีอินเทอร์เน็ต และปัญหาด้านบุคลากร พบว่าบุคลากรบางหน่วยงาน และบุคลากร รพ.สต. บางแห่งไม่เพียงพอต่อภาระงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำการศึกษาลึกลงถึงปัจจัยด้าน อายุ เพศ สถานะ ระดับการศึกษา และอาชีพ มีผลต่อการศึกษาวิจัยด้วยกระบวนการ ADDIE Model ด้านใดบ้าง
2. ศึกษาถึงปัจจัยในส่วนบุคลากรมีผลต่อการปฏิบัติงานหรือไม่
3. ศึกษาแนวความคิดวงจรคุณภาพ PDCA มาดำเนินการเชิงระบบ เช่น วางระบบการทำงานให้รัดกุม ลดภาระงานที่ซ้ำซ้อน (LEAN Management)
4. ศึกษาการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น ระบบการลงทะเบียนออนไลน์ผ่านห้องบัตร จอคิว Swab ใช้ระบบ QR code เข้ามาช่วยเพื่อลดความคลาดเคลื่อน

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2564). *สถานการณ์ผู้ติดเชื้อ COVID-19*. [ออนไลน์]. 2564; [สืบค้น 31 ส.ค. 2564]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL:<http://ddc.moph.go.th/covid19-dashboard/>.
- กลุ่มงานพัฒนาคุณภาพและวิชาการ โรงพยาบาลตาพระยา. (2564). *สรุปผลงานประจำปี 2564 การประชุมคณะกรรมการบริหาร และทีมงานทางคุณภาพ. สาระแก้ว : โรงพยาบาลตาพระยา จังหวัดสระแก้ว.*
- กุศลาลัย สุราอามาตย์ สงครามชัย ลิทองดี และเสฐียรพงษ์ ศิวินา (2562), *รูปแบบการพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการด้านการแพทย์และสาธารณสุข ตามเกณฑ์มาตรฐานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลติดดาว ในเครือข่ายบริการปฐมภูมิ อำเภอดงพิกุลพนม จังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน) พ.ศ. 2562.*

- คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. *ประสบการณ์เตรียมห้องปฏิบัติการทางการแพทย์พร้อมรับโรค COVID-19* [ออนไลน์]. 2564; [สืบค้น 20 ส.ค. 2564]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้ที่:
URL: <http://med.mahidol.ac.th/atrama/issue037/open-lab>
- ชลอวัฒน์ อินปา และ พิศิษฐ์ ศรีประเสริฐ. (2564). *ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเครียดและซึมเศร้าในบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชในช่วงการแพร่ระบาดโรค COVID-19*. เชียงรายเวชสาร, 13(2), 153-165.
- นภสร ดวงสมสา และคณะ. (2556). *ผลของการพัฒนาคุณภาพโดยทีมพยาบาลต่ออัตราการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพในเลือดที่ส่งตรวจเพาะเชื้อ*. พยาบาลสาร ปีที่ 40 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2556 ; 12-21.
- บี บี ซี นิวส์ ไทย. *โควิด-19: ลำดับเหตุการณ์ แผนที่ อินโฟกราฟิก ยอดติดเชื้อ-เสียชีวิตในไทยและทั่วโลก* [ออนไลน์]. 2564; [สืบค้น 31 ส.ค. 2564]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <https://www.bbc.-com/thai/thailand-52090088>
- ปรีเยดา ภัทรสังจธรรม. (2559). *การออกแบบการเรียนรู้การสอนเชิงระบบโดยใช้แบบจำลอง ADDIE : การพัฒนาการคิดแบบเมตาคอกนิชัน (Metacognition) ของนักศึกษาพยาบาล*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 (พฤศจิกายน 2558-มีนาคม 2559) หน้า 6-17
- มหาวิทยาลัยมหิดล. (2563). *ความรู้พื้นฐาน COVID - 19 การติดเชื้อ การป่วย การดูแลรักษา การป้องกันการแพร่เชื้อและการติดเชื้อ*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Kruse, K. (2008). *Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model*. [Online]
Accessed 30 December . Available from <http://www.elearningguru.com/articles/art2>.
- Sripraphan, M. *Basic Knowledge of Antigen Test Kit for Screening for COVID-19*. Retrieved April 8, 2021 from [http:// pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/files/0570.pdf](http://pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/files/0570.pdf)
- World Health Organization. *Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: laboratory testing for 2019-nCoV in humans*. [online]. 2020; [cited 2020 Jun 20]; [5 screens]. Available from: URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-%ADcoronavirus-%AD2019/technical-%ADguidance/laboratory-%ADguidance>.