

บทความวิชาการ

การออกแบบการบริการสุขภาพทางไกลในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน ในสถานการณ์ระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019

Telehealth Design for Emergency Care in the Coronavirus Disease 2019 Epidemic Situation

อุษา ตันทพงษ์ (Usa Tantapong)*

Received: November 5, 2021

Revised: November 22, 2021 Instructor,

Accepted: December 17, 2021

บทคัดย่อ

จากสถานการณ์การระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ด้านการบริหารจัดการ ด้านการรักษาผู้ป่วยฉุกเฉิน และด้านการป้องกันความเสี่ยงจากการติดเชื้อของโรคอุบัติใหม่ จึงเป็นเหตุให้เกิดแรงผลักดันให้หน่วยงานอุบัติเหตุในหลายแห่งทั่วโลก ออกแบบการบริการสุขภาพทางไกลสำหรับการปฏิบัติการแต่ละขั้นตอนในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน เริ่มตั้งแต่ก่อนถึงโรงพยาบาลภายในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หลังจำหน่ายจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งการแบ่งปันความรู้ และการประสานด้านทรัพยากร โดยพบว่าแต่ละขั้นตอนมีการออกแบบบริการสุขภาพทางไกลที่แตกต่าง ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้จากปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการบริการโดยประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลปัจจุบัน ดังนั้น ทั้งแพทย์ พยาบาล และผู้เกี่ยวข้องทุกคนมีส่วนช่วยพัฒนาระบบการบริการให้มีประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินในมิติการบริการแบบใหม่ จึงควรพัฒนาการออกแบบบริการสุขภาพทางไกลให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งสอดคล้องกับบริบทของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

คำสำคัญ: การออกแบบบริการสุขภาพทางไกล ปฏิบัติการของแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน การระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019

*Corresponding author: Usa tantapong: usatantapong@gmail.com

*อาจารย์พยาบาลคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน (Instructor, Faculty of Nursing, Christian University)

Abstract

From the situation of the coronavirus disease 2019 pandemic that affects the work of staff in the emergency department at management, urgent treatment of emergency patients, and prevention of risk of infection of new incidences. This has caused impetus from many accident agencies in the world. There have Telehealth design with each step of the operation in emergency care. This starts from the pre-hospital, in the emergency department, after discharge from emergency department, knowledge sharing and resource coordination. It was found that at each stage, there was a different design of Telehealth. It depends on how the operator learns from the problems and obstacles in the work and has developed service innovations by applying them to current digital technology. The doctors, nurses and all involved contribute to the development of the service system to be effective in emergency care in a new dimension service. The telehealth design should be developed to keep up with changing of modern technology as well as in accordance with the context of service recipients and service providers

Keywords: Telehealth design, Operations of the emergency accident department, Coronavirus disease 2019 pandemic

บทนำ

การระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้แพทย์ เจ้าหน้าที่ และระบบดูแลสุขภาพของแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Emergency department: ED) ต้องเผชิญกับความท้าทายในการออกแบบบริการดูแลผู้ป่วยโรคติดต่อใหม่ (Cao et al., 2020; Chua et al., 2020) โดยต้องเร่งรัดจัดการบริการให้กับผู้ป่วยที่ติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 และให้บริการตามที่จำเป็นกับผู้ป่วยฉุกเฉินในแต่ละวัน (Jee, Khamoude, Brennan, & O'Donnell, 2020; Whiteside, Kane, Aljohani, Alsamman, & Pourmand, 2020) จึงเป็นเหตุที่หน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉินทั่วโลกต้องคิดค้นการนำเทคโนโลยีในปัจจุบัน มาประยุกต์ใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยให้มีความปลอดภัยสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐาน ในรูปแบบการบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ที่ประยุกต์ใช้เครื่องมือโทรคมนาคมหลากหลาย เช่น โทรศัพท์รุ่นสมาร์ตโฟน (Smart phone) และอุปกรณ์ไร้สายเคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมโยงการให้บริการ (Dorsey & Topol,

2016) โดยพบว่ามีบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth service) อันเป็นการบริการที่ส่งมอบความสะดวกทางด้านการดูแลสุขภาพและการรักษาทางการแพทย์ให้กับผู้ป่วย เป็นการจัดบริการความรู้ทางสุขภาพให้กับผู้รับบริการที่เกี่ยวกับข้อมูลทางด้านสุขภาพ เป็นบริการการดูแลตนเองผ่านเทคโนโลยีโทรคมนาคม ผ่านทางการสื่อสารดิจิทัล ผ่านการประชุมทางวิดีโอ ที่ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันผ่านทางอุปกรณ์มือถือสมาร์ตโฟน (Mobile health apps) ที่สามารถส่งผ่านข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic transmission) ที่เป็นข้อมูลทางด้านสุขภาพของผู้ป่วยจากการตรวจสอบระยะไกล (Remote patient monitoring : RPM) ที่ประยุกต์เทคโนโลยีในการให้บริการสุขภาพทางไกล (Tele-health) ในการบริการสุขภาพทางมือถือ (Mobile health: mHealth) ที่สามารถบันทึกวิดีโอได้ทั้งภาพและเสียงในการตรวจสอบผู้ป่วยระยะไกล (Japinga, Singletary, & McClellan, 2021)



ทั้งนี้มีการประยุกต์ใช้บริการสุขภาพทางไกล โดยออกแบบบริการบริการสำหรับผู้ป่วยฉุกเฉินในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ช่วงการระบาดไวรัสโคโรนา 2019 ที่ปฏิบัติการตามกิจกรรมเริ่มตั้งแต่ก่อนเข้าแผนกอุบัติเหตุหรือก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-emergency departments: ED & Pre-hospital) โดยออกแบบการบริการสุขภาพทางไกลที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองสำหรับผู้ป่วยที่ต้องการดูแลฉุกเฉิน และช่วยการประสานงานก่อนเข้ารับรักษาในโรงพยาบาล ส่วนปฏิบัติการภายในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Within emergency departments) ที่ออกแบบการบริการสุขภาพทางไกลในการคัดกรองที่จำเป็น ในการดูแลฉุกเฉินและการป้องกันความเสี่ยงที่หลีกเลี่ยงการสัมผัสของเจ้าหน้าที่กับผู้ป่วย ที่ต้องตัดสินใจใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลภายในแผนกฉุกเฉิน ส่วนปฏิบัติการภายหลังออกจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Post-discharge emergency departments) ที่ออกแบบการบริการสุขภาพทางไกลที่ขยายการบริการดูแลผู้ป่วยอย่างเฉพาะเจาะจง ที่ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการติดตาม ตรวจสอบอาการของผู้ป่วย และพบว่ามีปฏิบัติการเกี่ยวกับการนำ เทคโนโลยีทางการศึกษา (Education digital technology) ที่ประยุกต์กับเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) ในการออกแบบบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ที่ริเริ่มจัดทำเป็นแพลตฟอร์มที่เป็นกลยุทธ์ทางการศึกษาในรูปแบบใหม่ เพื่อแบ่งปันความรู้กับผู้เข้ารับการศึกษาเพื่อเตรียม สำหรับการศึกษาค้นคว้าทั้งโรงพยาบาลและแพทย์ให้สามารถเข้าถึงเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นมีปฏิบัติการด้านประสานการดูแลและทรัพยากร (Care and resource coordination) ที่ออกแบบการบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในการประสานกับผู้เชี่ยวชาญโรคไวรัสโคโรนา 2019 เป็นที่ปรึกษาให้กับทีมงานในแผนกฉุกเฉินซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการแพทย์ของโรงพยาบาล (Jaffe et al., 2021)

ดังนั้น การออกแบบบริการสุขภาพทางไกลจึงจำเป็นต้องนำมาประยุกต์ใช้กับการให้บริการผู้ป่วยฉุกเฉินซึ่งต้องเร่งรีบช่วยเหลือชีวิต โดยการออกแบบบริการสุขภาพทางไกลที่นี้จะช่วยลดความเสี่ยงทั้งผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในช่วงการแพร่ระบาดโรคไวรัสโคโรนา 2019

เป็นอย่างดี ทั้งนี้ควรเข้าใจแนวคิดการออกแบบสุขภาพทางไกล ปฏิบัติการของหน่วยงานฉุกเฉินที่นำระบบบริการสุขภาพทางไกลไปใช้ และสิ่งที่ประเทศไทยกำลังดำเนินการในปัจจุบัน

แนวคิดการออกแบบบริการสุขภาพทางไกล

แนวคิดการออกแบบบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) หมายถึงการใช้เทคโนโลยีในการให้ความรู้ด้านสุขภาพ การวินิจฉัย การรักษา และการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพ (Pro Health Ware, 2018) ซึ่งจากการถอดบทเรียนการใช้แพทย์ทางไกล (Telemedicine) เพื่อยกระดับบริการสาธารณสุขให้เท่าเทียมในประเทศไทย (Katwattana, 2019) พบว่า แนวคิดนี้มีการบูรณาการร่วมกับรูปแบบบริการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ความรู้กับนวัตกรรมทางการแพทย์ และระบบโทรคมนาคมเฉพาะทางรองรับ ระบบดูแลสุขภาพทางไกลที่เป็นซอฟต์แวร์ด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ช่วยในการคัดกรองโรค ระบบให้คำปรึกษาด้านสุขภาพทางไกล (Telehealth) ที่มีการออกแบบการบริการเป็น 4 รูปแบบ คือ (1) ระบบการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาหรือวินิจฉัยสุขภาพโดยการพูดคุยและสอบถามอาการผู้ป่วยผ่านกล้องวิดีโอเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัย (2) ระบบเฝ้าระวัง เช่น การเฝ้าระวังสุขภาพที่บ้าน โดยการนำอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ ไปติดตั้งที่บ้าน มีการบันทึกข้อมูลสัญญาณชีพที่สามารถนำส่งข้อมูลที่มีความผิดปกติ และสามารถวิเคราะห์ผลแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาโดยทันที (3) ระบบให้ข้อมูลสุขภาพ เป็นระบบที่ให้บริการสอบถามความรู้เรื่องสุขภาพ หรือให้คำปรึกษาโรคต่างๆ โดยผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นข้อมูลโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือปรึกษาออนไลน์กับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง (4) ระบบสนับสนุนการเรียนรู้ทางการแพทย์ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้และเผยแพร่ความรู้จากแพทย์ หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ โดยระบบทำหน้าที่รวบรวมความรู้ที่ผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์ได้ จะเห็นได้ว่าแนวคิดการออกแบบบริการสุขภาพทางไกลเป็นการต่อยอดจากการบริการแพทย์ทางไกล



ที่ขับเคลื่อนจากเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันร่วมกับความร่วมมือของทีมบริการสุขภาพทางด้านสาธารณสุข

ปฏิบัติการบริการสุขภาพทางไกลในผู้ป่วยฉุกเฉิน

องค์กรทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization, 2020) ร่วมกับสถาบันการศึกษาทางธุรกิจเพื่อสังคมโลก (The Business School for the World : INSEAD) ระบุว่า โควิดโรไวรัส 2019 ส่งผลต่อสุขภาพและกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และพบว่าแพทย์พยาบาลและนักวิจัย ที่อยู่ในระบบบริการสาธารณสุขทั่วโลกมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศการดูแลสุขภาพ (Healthcare ecosystem) และมีความเกี่ยวข้องความเป็นดิจิทัล (Digital) มากขึ้น โดยมุ่งเน้นให้การบริการที่ยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (Patient-centric) ที่ต้องอาศัยความร่วมมือทั้งจากแพทย์พยาบาล และผู้เกี่ยวข้องทั้งระบบในการสร้างระบบนิเวศการดูแลสุขภาพรูปแบบใหม่ที่มีการประยุกต์กับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น การแชร์ข้อมูลหรือ database ของคนไข้ข้ามโรงพยาบาล ไปยังแพทย์ต่างโรงพยาบาล การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ช่วยในการประมวลผลการวินิจฉัยที่รวดเร็ว ทั้งนี้จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิดโรไวรัส 2019 ในปัจจุบัน พบว่าหน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉินที่เป็นหน่วยงานด่านหน้าและต้องให้การบริการตอบสนองความต้องการผู้ป่วยฉุกเฉินตลอดเวลา จำเป็นต้องสร้างสรรค์การออกแบบบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) มาประยุกต์กับปฏิบัติการในแต่ละขั้นตอนการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างกว้างขวาง ซึ่งมีการประยุกต์บริการสุขภาพทางไกลที่แตกต่างดังต่อไปนี้คือ

ปฏิบัติการก่อนถึงโรงพยาบาล เป็นการให้บริการสุขภาพทางไกลเกี่ยวข้องกับการประเมินอาการผู้ป่วยฉุกเฉิน การคัดกรองผู้ป่วยก่อนการให้ยาและการสื่อสารกับผู้ป่วย (Hayden, 2020; Kristal et al., 2020) โดยการดูแลฉุกเฉินเกี่ยวกับบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) ในการตรวจสอบระยะไกล ที่รับการตรวจรักษาทางการแพทย์

เสมือนจริงโดยเจ้าหน้าที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินจะทำการประเมินระยะไกลก่อนถึงแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โดยทีมปฏิบัติการซึ่งอาจประกอบไปด้วยนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำการ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จะต้องระมัดระวังการป้องกันตัวเองเกี่ยวกับโควิดโรไวรัส 2019 เริ่มต้นจากการตรวจสอบตนเองและรายงานอาการเบื้องต้นของผู้ป่วยให้กับพยาบาลที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน หรือการตรวจคัดกรองเบื้องต้นกับผู้ที่ได้รับการฝึกปฏิบัติขั้นสูง (Advanced Practice Providers : APPs) โดยมีแพทย์ช่วยตัดสินใจทางไกลในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งสมาชิกคนอื่นที่อยู่ในทีมดูแลที่อาจหมายถึงนักศึกษา นักสังคมสงเคราะห์ และผู้ช่วยทางการแพทย์ ที่มีหน้าที่ดูแลด้านอื่น เช่น การสื่อสารเพื่อติดตามผลการทดสอบ โดยจากการศึกษาพบว่า มีการประเมินอาการผู้ป่วยก่อนถึงแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินโดยพยาบาลที่มีทักษะ หรือสถานพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยระยะยาว สามารถคัดแยกผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงโควิดโรไวรัส 2019 ได้อย่างเหมาะสม (Ko, Kurlian, & Curtis, 2020) โดยจากการศึกษาพบว่าบางสถาบันมีการเชื่อมโยงระบบบริการ EMS กับแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โดยการประชุมทางวิดีโอที่มีกระบวนการคัดแยกผู้ป่วยโดยใช้เอกสารการคัดกรองทางไกล (Tele-triage) ที่เป็นการสร้างความร่วมมือใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่างการระบาดโควิดโรไวรัส 2019 ที่ตอบสนองภาวะฉุกเฉินของแต่ละเมืองนั้น โดยการนำโปรแกรมการแพทย์ฉุกเฉินทางไกลมาเชื่อมโยงกับแพทย์ผู้รักษาโดยการโทรศัพท์พูดคุยกับหน่วยกู้ภัยในพื้นที่เป็นครั้งแรก (Hayden, 2020)

ปฏิบัติการในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ที่เป็นปฏิบัติการที่จำเป็นในการบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ภายในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ที่แบ่งออกเป็น 3 กิจกรรมหลักคือ (1) เกี่ยวข้องกับการให้บริการกับผู้ป่วยรับการฝึกอบรมทางไกลที่มีเชื่อมโยงการรักษาจากแพทย์ (Hamm et al., 2020; Lin et al., 2020) (2) เกี่ยวข้องการอธิบายขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment = PPE) ที่มีแนวทางปฏิบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงานร่วมกัน ที่เป็นเครื่องมือการประเมินและการตรวจสอบผู้ป่วยระยะไกลที่เกี่ยวข้องทั้งผู้ให้บริการและ



ผู้รับบริการ โดยการนำไปใช้ติดต่อผู้ป่วยเสมือนจริง (Turer, Jones, Rosenbloom, Slovis, & Ward, 2020; Lau et al., 2020) (3) เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้คำปรึกษาทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญด้านโคโรนาไวรัส 2019 (Hron, Parsons, Williams, Harper, & Bourgeois, 2020) โดยการศึกษาส่วนใหญ่อธิบายถึงการให้บริการของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับแพทย์ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินที่การโต้ตอบกับผู้ป่วยภาวะฉุกเฉิน ซึ่งพบว่ามีการรายงานระบบบริการของแพทย์แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินที่เข้มแข็งในชนบทที่สามารถเชื่อมต่อกับผู้เชี่ยวชาญผ่านทางศูนย์สุขภาพทางไกล โดยสามารถแสดงความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อการประสานงานระหว่างการรักษาผู้ป่วยฉุกเฉิน ตัวอย่างเช่น การตรวจของอัลตราซาวด์ทางไกล การให้คำปรึกษาที่เสมือนจริงระหว่างการประสานส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉิน (White, 2020).

ปฏิบัติการหลังจำหน่ายจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (Post-ED discharge) พบว่ามีการศึกษาการให้บริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในการส่งเสริมการดูแลผู้ป่วยหลังจากจำหน่ายจากแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ในการติดตามผู้ป่วยระยะไกลอย่างต่อเนื่องหลังการจำหน่าย (Chandra, Laotepitaks, Mingioni, & Papanagnou, 2020; Annis et al., 2020) โดยเจ้าหน้าที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินให้บริการสายด่วนฉุกเฉินหลังการจำหน่าย ตัวอย่างเช่น มีการทำงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินในเมืองนิวออร์กที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโรคโคโรนาไวรัส 2019 โดยติดตามอาการหลังการจำหน่าย (Kristal et al., 2020) โดยมีการคัดกรองผู้ป่วยเชิงรุกที่มีความเสี่ยงการติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 สามารถลงทะเบียนในโปรแกรมติดตามผู้ป่วยระยะไกลในการให้ดูแลอย่างเร่งด่วนที่เสมือนจริงหรือการนัดพบแพทย์แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน ระบบการเตือนและกำกับการดูแลที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบวิชาชีพ เช่น นักศึกษาแพทย์ พยาบาล ที่มีส่วนร่วมในทีมงาน โดยพบว่าข้อมูลความพึงพอใจจากผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 70 ที่ได้รับคำแนะนำจากระบบการดูแลจากแพทย์เสมือนจริง (Annis et al., 2020) และพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการประสานงานระหว่างหน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉินในหลายแห่งในการพัฒนาทักษะของสถานพยาบาลให้สามารถคัดเลือก

ผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลที่ป่วยจากโรคโคโรนาไวรัส 2019 ในการให้บริการด้านคำปรึกษากับเจ้าหน้าที่บ้านพักคนชราให้มีศักยภาพในการอำนวยความสะดวกดูแลผู้ป่วยอย่างเหมาะสม (Ko, Kurliand & Curtis, 2020).

ปฏิบัติการศึกษาทางไกล (Education digital technology) พบว่ามีการริเริ่มการศึกษาทางไกลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินหลายอย่างโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อส่งมอบการเรียนรู้ทางไกลตามโปรแกรมที่กำหนด (Curran, 2006) โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมสำหรับบทบาทใหม่ของพยาบาล การให้ความรู้กับทีมงานและนักศึกษาแพทย์ การจัดสรรทรัพยากร และการเป็นที่ปรึกษาเฉพาะในแผนกฉุกเฉินเสมือนจริง เช่น การอบรมความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 ที่มีปัญหาาระบบทางเดินหายใจล้มเหลวที่จำลองเสมือนจริงโดยมีวัตถุประสงค์ให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่เกี่ยวกับโรคโควิด-19 และสร้างความเข้าใจที่อาจเกิดช่องว่างจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรและการสื่อสาร ซึ่งพบว่าวิธีการให้ความรู้ในรูปแบบจำลองเสมือนจริง ช่วยเตรียมพร้อมและการปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่ดีขึ้น (Hanel et al., 2020) นอกจากนี้พบว่ามีหลักสูตรออนไลน์สำหรับสอนทักษะในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โดยเฉพาะกับพยาบาลใหม่ในช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ที่ไม่สามารถสอนแบบตัวต่อตัวได้เหมือนเดิม ในสอนทางคลินิกแต่พบว่าการประเมินทักษะไม่มีนัยสำคัญในการเรียนรู้ทางวิดีโอ และพบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมเพิ่มขึ้น และสามารถเรียนรู้ง่ายในการเรียนในการประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มทางวิดีโอ (Zhou, Huang, Cheng & Xiao, 2020).

ปฏิบัติการด้านประสานการดูแลและทรัพยากร (Care and resource coordination) พบว่า มีการริเริ่มนำเทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับการประสานงานทางด้านทรัพยากรซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริการผู้ป่วย (Salman, Saleem, Khatri, Jamal, Maroof & Alam, 2020; He et al., 2020) เช่น การใช้บริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในการอำนวยความสะดวกการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโรคโควิด-19 และการจัดหาสรรอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

ส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment = PPE) ให้กับเจ้าหน้าที่ทางด้านสาธารณสุขการส่งต่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยฉุกเฉิน ซึ่งพบอุปสรรคมีกรอ้างอิงไม่เป็นระบบให้เกิดความล่าช้าในช่วงก่อนการระบาดโรคโควิด-19 จึงแก้ปัญหาโดยใช้ระบบสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในโรงพยาบาลด้านการรักษาทางการแพทย์ และกำหนดหน้าที่ฝ่ายบริหารช่วยการประสานงานจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจากภายนอกนอกสถาบัน (Salman et al., 2020) ตัวอย่างเช่น ในการประชุมด้านการบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ที่เสมือนจริงมีการใช้ iPads ช่วยในการประสานงานการดูแลผู้ป่วยในระหว่างโรงพยาบาล และการใช้อุปกรณ์สุขภาพทางไกล (Telehealth) ให้ผู้ป่วยสามารถตรวจสอบสัญญาณชีพได้ด้วยตนเอง ทำให้มีการประสานการดูแลผู้ป่วยอย่างเป็นระบบซึ่งสามารถส่งต่อข้อมูลผ่านบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในการประเมินผู้ป่วยระยะไกลเพื่อการตัดสินใจที่ชัดเจนรวมในการประสานการรักษาระหว่างแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญ (Hayden, 2020).

ระบบการดูแลสุขภาพในประเทศไทย

จากผลการศึกษาคำสั่งการวิจัยการตอบสนองและเตรียมการของระบบบริการสุขภาพไทยต่อวิกฤติการระบาดของ COVID-19 (Sriratanaban et al., 2021) พบข้อค้นพบที่สำคัญเกี่ยวกับการจัดการบริการของโรงพยาบาลในประเทศไทยในการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ไม่สามารถดำเนินการบริการตามปกติได้ เนื่องจากความต้องการใช้เตียงผู้ป่วยในเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเกินขีดความสามารถปกติจะรองรับได้ ความจำเป็นต้องจัดบริการในรูปแบบที่มีการแยกตัว (Isolation) เพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรคโดยดำเนินการตอบสนองลักษณะชั่วคราวที่ส่งผลกระทบต่อด้านการดูแลรักษาพยาบาล การปรับเปลี่ยนบริการการดูแลผู้ป่วย การจัดการสถานที่ การจัดการบุคลากร การจัดการเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์ รวมทั้งด้านการสื่อสารที่ครอบคลุมการบริการกับผู้ป่วยโควิด-19 และผู้ป่วยกลุ่มโรคอื่นด้วย ทำให้ระบบการดูแลสุขภาพในประเทศไทยต้องปรับให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ การให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ

การเฝ้าระวังที่บ้าน การให้ข้อมูลสุขภาพ การสร้างความรู้สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

จากข้อมูลการลงทุนเทคโนโลยีทางด้านสุขภาพ (Health Tech, 2021) ในประเทศไทย พบว่ามีประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการแชร์ข้อมูลคนไข้ข้ามโรงพยาบาลด้วยฐานข้อมูล (Database) เนื่องจากยังไม่มีมาตรการและกฎหมายที่ชัดเจนในทางปฏิบัติ แต่คาดว่าจะเกิดความร่วมมือกันจากหลายภาคส่วนมากขึ้น ในการสร้างระบบสุขภาพดิจิทัล (Digitize health care system) ในการเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาที่ดีขึ้น ทั้งนี้ช่วงวิกฤติโควิด-19 พบว่าระบบสาธารณสุขในประเทศไทยมีการพัฒนาระบบบริการ โดยการกำหนดระบบบริการตามความจำเป็นของแต่ละบุคคล ที่ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเองผ่านทาง Application ที่เป็นสื่อข้อมูลทางสุขภาพที่เชื่อมโยงกับผู้ป่วย ตัวอย่างเช่น มีการรับยาที่ร้านขายยาใกล้ มีการส่งยาทางไปรษณีย์ มีการปรึกษาด้านสุขภาพทางไกล ซึ่งผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการบริการที่สะดวกมากขึ้น นอกจากนั้นประชาชนให้ความสำคัญและตระหนักการดูแลสุขภาพมากขึ้น มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีผ่านทางสมาร์ทโฟน และคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น

ขณะที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดแนวทางจัดการสำหรับสถานพยาบาลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 (Department of Medical Services, 2021) ส่งผลให้หน่วยงานอภิวัดิเหตุฉุกเฉินของประเทศไทยในทุกจังหวัด มีการปรับระบบบริการใหม่สู่วิถีใหม่ (ER new normal) ที่มุ่งเน้นด้านความปลอดภัยของผู้รับบริการ และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและสร้างความเชื่อมั่นในการให้บริการที่มีการคำนึงถึงความเสี่ยงจากสถานการณ์การระบาดของหน่วยงานสำหรับโรคอุบัติใหม่ โดยมีการจัดการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ทุกระดับ เสริมความรู้เกี่ยวกับโรคระบาด โรคอุบัติใหม่/อุบัติซ้ำ (Pandemic infection) การป้องกันการแพร่กระจายและการป้องกันการติดเชื้อที่ถูกต้องการใส่และถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การทบทวนและฝึกซ้อมการกู้ชีพขั้นสูงสำหรับผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ การซ้อมสถานการณ์ การบริหาร



จัดการและการจัดระบบบริการที่มีการปรับภูมิทัศน์แยกพื้นที่รักษาผู้ป่วยติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ การจัดทำห้องแยก (Isolation room) การติดตั้งระบบความดันลบ (Negative pressure) ระบบกรองอากาศทำลายเชื้อ ได้แก่ Hepa filter และหลอด UV การจัดทำแนวทางการออกปฏิบัติกรของหน่วยกู้ชีพ แนวทางรับแจ้งเหตุและสั่งการในระดับจังหวัด แนวทางการคัดกรองผู้ป่วยตามระดับความรุนแรง แนวทางการทำหัตถการที่มีการแพร่กระจายแบบละอองฝอย (Aerosol-generating procedure) แนวทางการปฏิบัติการกู้ชีพขั้นสูง แนวทางปฏิบัติการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉิน นำนวัตกรรมหุ่นยนต์ในบางโรงพยาบาล ใช้ในการสื่อสารระหว่างทีมปฏิบัติการห้องแยก และทีมงานภายนอก

ทั้งนี้ มีโครงการต้นแบบการพัฒนาคุณภาพการบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยทางมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน หมอรู้จักคุณ (NU MED) เชื่อมระหว่างหมอกับคนไข้ ในการให้คำปรึกษาทางไกลผ่านสมาร์ตโฟน โดยเพิ่มฟังก์ชันตารางเวรของแพทย์และพยาบาลที่สามารถให้คำปรึกษา ส่งข้อมูลภาพและวิดีโอ ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยด้วยเลขบัตรประชาชน 13 หลัก และพัฒนาระบบการปรึกษาแยกประเภทความเชี่ยวชาญของแพทย์ โดยมีระบบจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูลเชื่อมโยงระบบคลาวด์มายังเซิร์ฟเวอร์ประจำสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ให้เข้าถึงข้อมูลที่สะดวกโดยมีระบบ Webadmin สำหรับช่วยเหลือผู้ใช้งานที่เป็นโรงพยาบาลต้นสังกัด และยังมีการพัฒนาแอปพลิเคชันหมอครอบครัว (PCC TEAM) สำหรับใช้งานที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ของทีมแพทย์ครอบครัวและพยาบาล ที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ซึ่งต้องบันทึกการเยี่ยมบ้านหรือติดต่อผู้ป่วย โดยประยุกต์กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้สามารถบันทึกง่ายและไม่ซ้ำซ้อน เช่น การตรวจสอบข้อมูลสุขภาพของคนในชุมชนผ่านเทคโนโลยี Face ID ระบบการรายงานแบบเรียลไทม์ ระบบสนทนาออนไลน์ (Muneesawang, 2017)

นอกจากนั้น พบการลงทุนธุรกิจทางด้านบริการสุขภาพทางไกลในประเทศไทย ที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องการพัฒนาบริการ

ด้านต่างๆ ดังนี้ (1) การวิจัยและการพัฒนาและวัคซีน เช่น คนไข้สมมติ (Virtual patient) ที่จำลองคนไข้ในคอมพิวเตอร์ ในการจำลองอวัยวะทำให้สามารถเร่งระยะเวลาการวิจัยและวัคซีนที่รวดเร็วขึ้น (2) การดูแลสุขภาพและการป้องกันโรค ที่นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมช่วยตรวจเช็คสุขภาพส่วนบุคคล (Personalization) เช่น นาฬิกาอัจฉริยะ (Smart watch) ที่สามารถส่งข้อมูลและวิเคราะห์สุขภาพเกี่ยวกับกิจกรรมประจำวันในการนำเสนอโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ (3) การคัดกรองและการวินิจฉัยโรคด้วยตัวเองที่บ้าน (At-home diagnosis) เช่น การใช้โทรศัพท์ถ่ายภาพ (Image-scanning) ในการวินิจฉัยเบื้องต้นและให้แนะนำการปฐมพยาบาล หรือนำข้อมูลจากนาฬิกาอัจฉริยะมาวินิจฉัยเบื้องต้น การใช้บริการทางแพลตฟอร์มบริการทางการแพทย์ (Telemedicine) เช่น การนัดพบแพทย์เฉพาะทาง ซึ่งสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและเข้าถึง การรักษารวดเร็วขึ้น (4) การใช้ใบสั่งยาอิเล็กทรอนิกส์ (E-prescription) ประสานงานกับฝ่ายการเงินช่วยลดความแออัดการ รอคิวห้องจ่ายยา ห้องการเงิน (5) การบันทึกการรักษาทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic medical records) ซึ่งสามารถแชร์ข้อมูลพื้นฐาน (Database) ข้ามโรงพยาบาล หากผู้ป่วยต้องเข้ารับรักษาต่างโรงพยาบาล ทำให้ทราบประวัติการรักษาและการแพ้ยา ทำให้ได้เกิดประสิทธิภาพการรักษาที่ดีขึ้น (Health tech, 2021)

บทสรุป

การบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) เป็นแนวคิดการออกแบบการบริการสุขภาพที่มีความเหมาะสมในยุคการระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019 ในการนำเทคโนโลยียุคดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบอย่างพอดี และเป็นร่วมมือของทีมบุคลากรทางการแพทย์ที่ร่วมกันพัฒนานวัตกรรมบริการอย่างจริงจัง โดยมีแรงผลักดันจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019 ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตทั้งต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติหน้าที่ในหน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉิน เช่น แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การพัฒนาระบบการบริการสุขภาพทางไกลในหน่วยงานนี้เพื่อป้องกัน



ความเสี่ยงและเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ ทั้งนี้ทุกขั้นตอน การปฏิบัติการของหน่วยงานอุบัติเหตุฉุกเฉินเป็นตัวอย่างที่ดีในการนำไปถอดบทเรียนการออกแบบบริการสุขภาพทางไกล โดยการพัฒนากระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องมีนโยบายที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมบริการสุขภาพทางไกลอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการบริการสุขภาพทางไกล (Telehealth) ในการตอบสนองการบริการช่วงการระบาดของโรคโควิด-19 ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระดับโลก ที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาการบริการสุขภาพรูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม หากแต่ข้อมูลการพัฒนาการบริการสุขภาพทางไกลในประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น ประเทศไทยควรมีการพัฒนากระบวนการบริการสุขภาพทางไกลให้มีรูปแบบอย่างชัดเจนที่เหมาะสมกับบริบทการบริการสุขภาพของประเทศไทยที่สามารถตอบสนองทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการให้เกิดความพึงพอใจและลดความเสี่ยงในอนาคต ซึ่งถือเป็นความท้าทายทางด้านการบริการสาธารณสุขของประเทศไทยที่จะต้องปฏิรูปการให้บริการสุขภาพทางไกลให้เกิดการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง โดยควรเริ่มศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ ควรมีการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพการบริการตามข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ปรากฏ และควรพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการทางสังคมในยุคสังคมดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง

- Annis, T., Pleasants, S., Hultman, G., Lindemann, E., Thompson, J. A., Billecke, S., & Melton, G. B. (2020). Rapid implementation of a COVID-19 remote patient monitoring program. *Journal of the American Medical Informatics Association, 27*(8), 1326-1330.
- Cao, Y., Li, Q., Chen, J., Guo, X., Miao, C., Yang, H., & Li, L. (2020). Hospital emergency management plan during the COVID-19 epidemic. *Academic Emergency Medicine, 27*(4), 309-311.
- Chandra, S., Laoteppitaks, C., Mingioni, N., & Papanagnou, D. (2020). Zooming-out Covid: virtual clinical experiences in an emergency medicine clerkship. *Medical education*.
- Chua, W. L. T., Quah, L. J. J., Shen, Y., Zakaria, D., Wan, P. W., Tan, K.,... & Wong, E. (2020). Emergency department 'outbreak rostering' to meet challenges of COVID-19. *Emergency Medicine Journal, 37*(7), 407-410.
- Curran, V. R. (2006). Tele-education. *Journal of telemedicine and telecare, 12*(2), 57-63.
- Department of Medical Services. (2021). Business continuity plan for emerging infectious disease in healthcare facilities. Nonthaburi. [In Thai].
- Dorsey, E. R., & Topol, E. J. (2016). State of telehealth. *The New England Journal of Medicine, 375*(2), 154-161.
- Hamm, J. M., Greene, C., Sweeney, M., Mohammadi, S., Thompson, L. B., Wallace, E.,... & Schradig, W. (2020). Telemedicine in the emergency department in the era of COVID-19: front-line experiences from 2 institutions. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open, 1*(6), 1630-1636.



- Hanel, E., Bilic, M., Hassall, K., Hastings, M., Jazuli, F., Ha, M., & Rutledge, G. (2020). Virtual application of in situ simulation during a pandemic. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 22(5), 563-566.
- Hayden, E. M. (2020). Telehealth in EM during the COVID crisis: Lessons learned. In 2020 SAEM Consensus Conference.
- He, S., Ojo, A., Beckman, A. L., Gondi, S., Betz, M., Faust, J. S., & Raja, A. S. (2020). The story of get me PPE and get us PPE. organize to mobilize health care response to COVID-19: rapidly deploying digital tools for better health care. *Journal of medical Internet research*, 22(7), e20469.
- Health Tech. (2021). *Health tech trends when virtual when virtual healthcare is the new normal*. Retrieved 20 October 2021 from <https://www.scb10x.com/blog/healthtech-2021-newnormal>, Resource from <https://www.cdc.gov/>.
- Hron, J. D., Parsons, C. R., Williams, L. A., Harper, M. B., & Bourgeois, F. C. (2020). Rapid implementation of an inpatient telehealth program during the COVID-19 pandemic. *Applied Clinical Informatics*, 11(03), 452-459.
- Jaffe, T. A., Hayden, E., Uscher, Pines, L., Sousa, J., Schwamm, L. H., Mehrotra, A., & Zachrisson, K. S. (2021). Telehealth use in emergency care during coronavirus disease 2019: a systematic review. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 2(3), e12443.
- Japinga, M., Singletary, E., & McClellan, M. (2021). How telehealth expansion can support comprehensive virtual care. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 2(7).
- Jee, M., Khamoudes, D., Brennan, A. M., & O'Donnell, J. (2020). COVID-19 outbreak response for an emergency department using in situ simulation. *Cureus*, 12(4).
- Katwattana, P. (2019). Lessons learned in 2019, the use of "Telemedicine" elevate public health services to be equal, move forward in Thailand medical hub. Retrieved 10 October 2021 from <https://www.salika.co/2019/12/20/review-telemedicine-medical-hub-thailand-2562>. [In Thai].
- Ko, K. J., Kurliand, M. M., & Curtis, K. M. (2020). Launching an emergency department telehealth program during COVID-19. *J Geriatr Emerg Med*, 1.
- Kristal, R., Rowell, M., Kress, M., Keeley, C., Jackson, H., Piwnica-Worms, K., & Wallach, A. B. (2020). A phone call away: New York's hotline and public health in the rapidly changing COVID-19 pandemic: a descriptive commentary about New York City health and hospitals clinician-staffed COVID-19 hotline. *Health Affairs*, 39(8), 1431-1436.
- Lau, J., Knudsen, J., Jackson, H., Wallach, A. B., Bouton, M., Natsui, S., ... & Chokshi, D. A. (2020). Staying connected in the COVID-19 pandemic: telehealth at the largest safety-net system in the United States: a description of NYC health and hospitals telehealth response to the COVID-19 pandemic. *Health Affairs*, 39(8), 1437-1442.
- Lin, C. H., Tseng, W. P., Wu, J. L., Tay, J., Cheng, M. T., Ong, H. N., ... & Chen, S. C. (2020). A double triage and telemedicine protocol to optimize infection control in an emergency department in Taiwan during the COVID-19 pandemic: retrospective feasibility study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e20586.

- Muneesawang, P. (2017). *Development of a prototype of the technology that helps to improve the quality of emergency medical services in remote rural areas through high-speed digital networks*. Retrieved 10 October 2021 from <https://btfp.nbt.go.th/portfolio/2558/1415.aspx>. [In Thai].
- Pro Health Ware. (2018). *Difference between telemedicine and telehealth*. Retrieved 10 October 2021 from <https://prohealthware.com/th/difference-between-telemedicine-and-telehealth/>. [In Thai].
- Salman, S., Saleem, S. G., Khatri, A., Jamal, I., Maroof, Q., & Alam, A. (2020). Inter-hospital communication and transfer practices during COVID-19 Pandemic in Karachi, *Pakistan*. A brief overview. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36 (COVID19-S4), S118.
- Sriratanaban, J., Witworaphong, N., Worathanarat T., Ngamkiat Paisan, S., Wimuttichai, W., Ocharos, L. & Khamloyfa, N. (2564). *The preparedness and responses of the health services system to the COVID-19 crisis in the Thailand: Hospital operation and economic and social impacts within the boundary of the health services system*. Nonthaburi, [In Thai].
- Turer, R. W., Jones, I., Rosenbloom, S. T., Slovis, C., & Ward, M. J. (2020). Electronic personal protective equipment: a strategy to protect emergency department providers in the age of COVID-19. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(6), 967-971.
- Whiteside, T., Kane, E., Aljohani, B., Alsamman, M., & Pourmand, A. (2020). Redesigning emergency department operations amidst a viral pandemic. *The American journal of emergency medicine*, 38(7), 1448-1453.
- White, J. (2021). Emergency telehealth Network working together Amid COVID19. Retrieved 10 October 2021 from <https://www.usda.gov/media/blog/2020/08/05/emergency-telehealth-network-working-together-amid-covid-19>.
- World Intellectual Property Organization. (2020) *World Intellectual Property indicators report: trademark and industrial design filing activity rose in 2019; patent applications marked rare decline*. Retrieved 10 October 2021 from https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0027.html.
- Zhou, T., Huang, S., Cheng, J., & Xiao, Y. (2020). The distance teaching practice of combined mode of massive open online course micro-video for interns in emergency department during the COVID-19 epidemic period. *Telemedicine and e-Health*, 26(5), 584-588.

