สารสนเทศทางการพยาบาลในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน

พรทิพย์ จอกกระจาย*, จุฑารัตน์ ผู้พิทักษ์กุล*

บทคัดย่อ

จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่มีการระบาดใหญ่ (Pandemic) ไปทั่วโลกตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 2019 เป็นต้นมา ตามประกาศขององค์การอนามัยโลกนั้น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ถือเป็นเครื่องมือหลัก และเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการบริหารจัดการระบบสุขภาพทั่วโลกให้มีประสิทธิภาพ สำหรับประเทศไทย การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นส่วนหนึ่งของนโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และระบบบริการสุขภาพยุคใหม่ ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศ

สารสนเทศทางการพยาบาลในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน เนื่องจากพยาบาลต้องมีความเชี่ยวชาญในการจัดการปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยที่หลากหลาย รวมทั้งโรคอุบัติใหม่ โดยพบว่า หากพยาบาลมีการจัดการภาวะฉุกเฉินของผู้ป่วย โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการปฏิบัติพยาบาลร่วมกับทีมสุขภาพที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีในกระบวนการดูแล โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการพยาบาลและการรักษา ช่วยเพิ่มโอกาสรอดชีวิต ลดความผิดพลาดและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น เพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้รับบริการ และช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็วมากขึ้น ในการดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยในระยะเจ็บป่วยฉุกเฉิน

คำสำคัญ : สารสนเทศทางการพยาบาล, ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน, ไทยแลนด์ 4.0

วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2564 หน้า 65-79

*อาจารย์ประจำหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

Corresponding author, e-mail: porntipjokk@gmail.com Tel. 097-2140104

วันที่รับบทความ: 31 ตุลาคม 2563, วันที่แก้ไขบทความเสร็จ: 20 เมษายน 2564, วันที่ตอบรับบทความ: 21 มิถุนายน 2564

Nursing Informatics in Emergency Medical Service System

Porntip Jokkrajai*, Jutarat Poopitukkul*

Abstract

The outbreak of the corona virus disease 2019 (COVID-19) has become an ongoing pandemic around the world since December 2019, as announced by the World Health Organization. Information technology (IT) has been integrated for use as a main tool and become a strategy to manage health systems worldwide more effectively. In Thailand, the application of information technology is a part of the "Thailand 4.0" policy that emphasizes the use of technology and innovation in order to maximize benefits for social, economic development and the new era of health service systems to gain stability, prosperity and sustainability of the country.

Nowadays, nursing informatics is very crucial in the emergency medical service system. Nurses are required to build up their capacity even more to manage with complex health care issues including emerging diseases. If nurses apply IT for emergency management in collaboration with other health professionals, this will lead to positive outcomes in caring process. It will increase the efficiency of services and treatment, increase the survival rates, minimize potential errors and complications, increase customer satisfaction, as well as enhance systematic and faster work system in assisting patients with emergency illnesses.

Keywords: Nursing informatics, Emergency medical service system, Thailand 4.0

Journal of Nursing Science Christian University of Thailand. 2021, *8*(1), 65-79

*Instructor Bachelor of Nursing Science Program. College of Nursing, Christian University of Thailand
Corresponding author, e-mail: porntipjokk@gmail.com Tel. 097-2140104

Received: 31 October 2020, Revised: 20 April 2021, Accepted: 21 June 2021

บทนำ

นโยบาย“ไทยแลนด์ 4.0” ต้องการเปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น ทั้งนี้ การนำนโยบายไปใช้เพื่อให้เกิดผลจริง ต้องมีการพัฒนาวิทยาการความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2560) สำหรับงานด้านสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ เป็นหนึ่งกลุ่มเป้าหมายที่จำเป็นต้องพัฒนาเทคโนโลยีสุขภาพ เทคโนโลยีการแพทย์ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต การดำเนินการให้ระบบบริการสุขภาพมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมสุขภาพ ในการบริหารจัดการและสนับสนุนการดำเนินงาน เพื่อเพิ่มโอกาสให้กับประชาชนในการได้รับบริการทางการแพทย์และสุขภาพที่ทันสมัย ทั่วถึง และเท่าเทียม (พลวรรธน์ วิฑูรกลชิต, 2560)

บทความวิชาการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลจากงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการใช้เทคโนโลยีในระบบบริการสุขภาพ สมรรถนะด้านสารสนเทศทางการพยาบาล (Nursing informatics: NI) และเทคโนโลยีระบบการแพทย์ฉุกเฉินยุคใหม่ ที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของพยาบาลยุคไทยแลนด์ 4.0

นโยบายไทยแลนด์ 4.0 กับการปฏิรูประบบบริการสุขภาพ

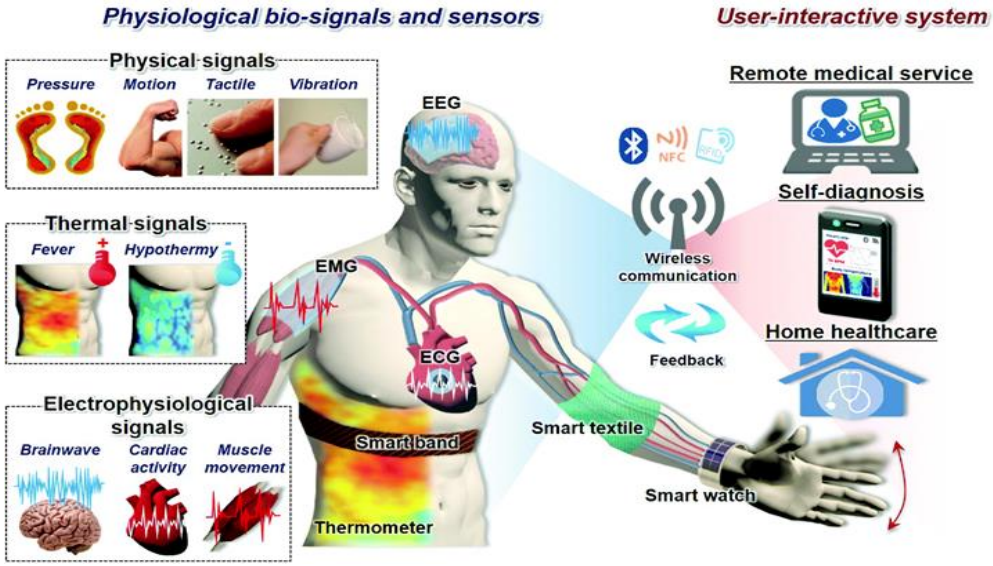
การปฏิรูประบบการดูแลสุขภาพไปสู่ยุคใหม่ (Health 4.0) ในปีพ.ศ. 2560 เป็นต้นมา ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของบริบทไทยแลนด์ 4.0 การปฏิรูประบบการดูแลสุขภาพในยุคใหม่นี้ จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงระบบเดิมแบบ Analog ให้เป็นระบบใหม่แบบ Digital ซึ่งมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือมากกว่า โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือหลักในการปฏิรูปเทคโนโลยีในประเทศ กลไกหลักในการขับเคลื่อนให้เกิด Health 4.0 ประกอบด้วยเทคโนโลยีสำคัญที่เป็นหลัก 7 ประการ ดังต่อไปนี้ (วรรษา เปาอินทร์, 2560)

1. เว็บไซต์เครือข่ายทางสังคม (Social Webs and Network) เป็นที่สามารถให้ผู้รับบริการกับบุคลากรทางการแพทย์เชื่อมโยงและติดต่อกันได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยการใช้ LINE, Facebook, YouTube ฯลฯ ในการติดต่อสื่อสารเพื่อดูแลรักษาพยาบาล ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำมาก แต่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยลดค่าใช้จ่ายในระบบการดูแลสุขภาพได้มากขึ้น

2. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile application) เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นการพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟน เช่น Application ที่สนับสนุนการดูแลสุขภาพ และการเสริมประสิทธิภาพการให้บริการของหน่วยบริการสุขภาพต่างๆ สามารถนัดหมายได้แม่นยำ และติดต่อกับผู้ป่วยผ่าน Mobile application ทำให้

ผู้ป่วยที่แพทย์นัดมาตรวจไม่จำเป็นต้องมานั่งรอเป็นเวลานาน ตัวอย่างจากสถานการณ์การระบาดของไวรัส “COVID-19” เกิดการพัฒนาเว็บไซต์แอพพลิเคชัน “Covidtracker” ที่คอยรายงานข่าวสารที่ตรวจสอบแล้วเกี่ยวกับการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่าในประเทศไทย นำเสนอข้อมูลตามจุดเกิดเหตุบนแผนที่ (ทีมข่าวกรุงเทพธุรกิจออนไลน์, 2563) และแอปพลิเคชัน “AOT Airports” และ “SydeKick for ThaiFightCOVID” ในการเก็บข้อมูลเพื่อติดตามผู้ที่เดินทางเข้าสู่ราชอาณาจักรไทย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการรับมือสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 พร้อมลดความตระหนกให้กับภาคประชาชน (Techsauce-team, 2563)

3. อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of things: IoT) หมายถึง การทำให้ทุกสิ่งเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ต เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝังอุปกรณ์สื่อสารไว้ในสิ่งของต่างๆ เพื่อให้ส่งสัญญาณแก่ระบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ โดยอุปกรณ์ที่ใช้สวมใส่ (Wearable devices) จะสามารถบันทึกกิจกรรมที่มีผลต่อสุขภาพ แล้วส่งสัญญาณเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต บันทึกเป็นข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล ส่งต่อให้กับแพทย์ประจำตัว ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแนะนำการปรับพฤติกรรมต่อไป หรือกรณีผู้ป่วยที่เจ็บป่วยเรื้อรัง ก็สามารถติดอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณบอกชีพจร อุณหภูมิร่างกายหรือตรวจจับการพลัดตกหกล้ม เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินก็สามารถส่งสัญญาณไปยังโรงพยาบาล เพื่อให้ส่งทีมแพทย์ฉุกเฉินมาช่วยดูแลได้ทันเวลา ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Wearable and flexible sensors for user-interactive health-monitoring devices

ที่มา : Minjeong, Seongdong & Hyunhyub (2018)

4. ระบบการจัดเก็บและการประมวลผลข้อมูล (Cloud computing) เกิดขึ้นในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งอยู่ต่างสถานที่ หรืออาจอยู่ในต่างประเทศ แต่รับส่งข้อมูลกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ลดค่าใช้จ่ายการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ลดการซื้อโปรแกรมราคาแพง เปลี่ยนเป็นการจ่ายค่าใช้ตามเวลา พื้นที่ที่ใช้งานเทคโนโลยีนี้จะทำให้ประชาชนสามารถจัดเก็บข้อมูลสุขภาพส่วนตัวได้ โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำมาก สามารถส่งต่อข้อมูลให้แพทย์ หรือมีระบบอัตโนมัติแปลผลและวิเคราะห์ผลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการดูแลสุขภาพได้

5. เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล (Big data and health analytics) เป็นที่ก้าวหน้าขึ้น ทำให้เราสามารถเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้ได้ทั้งหมด โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำ ข้อมูลสุขภาพของประชาชนไทยทุกคนจะถูกจัดเก็บไว้ในระบบ Cloud computing ได้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวันตาย แพทย์ที่รักษาผู้ป่วยจะไม่ต้องเสียเวลาซักถามเรื่องราวในอดีตจากตัวผู้ป่วย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการรักษา

6. การพัฒนาหุ่นยนต์ (Robotics) ปัจจุบันได้ใช้ในทางการแพทย์อีกหลายประเภท โดยเฉพาะหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด หุ่นยนต์ช่วยฟื้นฟูสภาพร่างกายของผู้ป่วย หุ่นยนต์ช่วยดูแลผู้ป่วย เช่น ผู้สูงวัย รวมถึงผู้ที่มีอาการเจ็บป่วยทั้งร่างกายและจิตใจ หุ่นยนต์ที่ทำงานซ้ำๆ เช่น ทำความสะอาดห้อง (กำจัดเชื้อโรค) ขนส่งอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์

7. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligences: AI) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ โดยเลียนแบบความคิดหรือพฤติกรรมของมนุษย์ บทบาทของ AI กับการแพทย์นั้นมีมากขึ้นแบบก้าวกระโดด สามารถวินิจฉัยโรคมะเร็งผิวหนังจากรูปภาพ มีความแม่นยำในการวินิจฉัยถึงร้อยละ 95 หุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยผ่าตัดมีประสิทธิภาพสูง ช่วยรักษาผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลด้วยระบบ Telemedicine ผู้ป่วยสามารถถ่ายภาพโดยใช้ Smart phone ในบริเวณที่ต้องการรักษา ซึ่ง AI สามารถวิเคราะห์และให้คำแนะนำในการรักษาเบื้องต้นได้

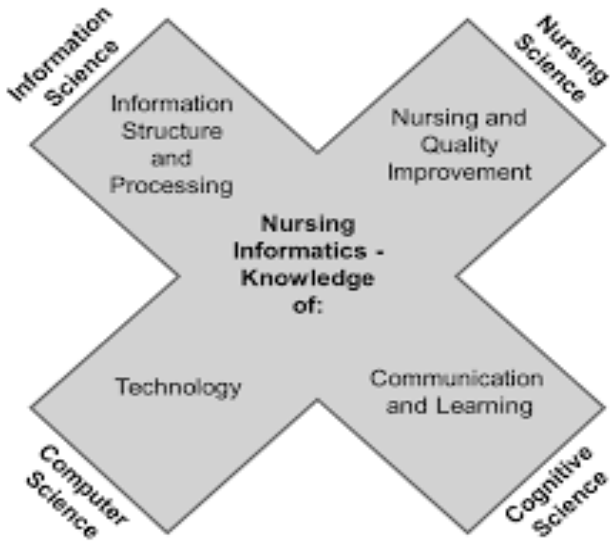
พยาบาลกับการพัฒนาสมรรถนะด้านสารสนเทศทางการพยาบาล

ดังที่กล่าวมา พยาบาลยุคไทยแลนด์ 4.0 จำเป็นต้องมีสมรรถนะด้านสารสนเทศทางการพยาบาล (Nursing informatics) เนื่องจากในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทเพิ่มมากขึ้นทั้งด้านระบบบริการสุขภาพและการปรับปรุงคุณภาพสถานพยาบาล อัมราภัสร์ อรรถชัยวัจน์ (2563) อธิบายความหมายของสารสนเทศทางการพยาบาลว่า เป็นการบูรณาการความรู้ด้านการพยาบาล (Nursing science) ด้านสารสนเทศ (Information science) และด้านคอมพิวเตอร์ (Computer science) ในการระบุ รวบรวม และจัดการกับข้อมูลข่าวสาร (วิเคราะห์) สนับสนุนการปฏิบัติการพยาบาล (Practice) การบริหาร (Administration) การศึกษา (Education) และการวิจัย (Research) เพื่อขยายองค์ความรู้ทางการพยาบาล และพัฒนาคุณภาพบริการพยาบาล เพื่อ

ประชาชนปลอดภัย ในสภาพสังคมยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การพยาบาลจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยให้มากขึ้น (Rotegard, IOS Press, Skiba, Barbosa, & Alcázar, 2018)

กรอบแนวคิดสารสนเทศทางการพยาบาล

Milner (2016) ได้กำหนดกรอบแนวคิดสารสนเทศทางการพยาบาล และคุณสมบัติของพยาบาลสารสนเทศ ประกอบด้วย 1) Nursing science เน้นศาสตร์ทางการพยาบาลและการดูแล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกันแบบมืออาชีพ และการใช้กระบวนการพยาบาล 2) Computer science เน้นศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการบริการพยาบาล ทั้งแขนงการศึกษาพยาบาลและการวิจัยทางการพยาบาล 3) Information science เน้นโครงสร้างข้อมูลและการประมวลผล การเข้าถึง และการใช้ข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง และ 4) Cognitive science เน้นการสื่อสารและการเรียนรู้ การวางแผน เชิงกลยุทธ์ เพื่อยกระดับข้อมูลนำไปสู่ความรู้และปรับปรุงการพยาบาลและผลลัพธ์การดูแลผู้ป่วย ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Nursing Informatics Conceptual Model and Defining Attributes
ที่มา : Milner (2016)

ในประเทศออสเตรเลีย The Health Informatics Society of Australia (HISA), Nursing Informatics Australia (NIA) and the Australian College of Nursing (ACN) (2017) ได้มีแนวทางความร่วมมือกันในการพัฒนาสนับสนุนการมีบทบาทด้านสารสนเทศ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับพยาบาลในการปรับเปลี่ยนการดูแลสุขภาพแบบดิจิทัล และปรับให้มีการใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีให้

เหมาะสมเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยดีขึ้น โดยเน้นให้มีการจัดการศึกษาเกี่ยวกับสารสนเทศทางการพยาบาล (Nursing informatics: NI) มากขึ้น และกำหนดเป็นมาตรฐานวิชาชีพ รวมทั้งเปิดโอกาสให้พยาบาลมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ทั้งในด้านการวางแผน การจัดซื้อ การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดทำมาตรฐานด้านข้อมูลพยาบาลในประเทศและระหว่างประเทศ

ทักษะด้าน Nursing informatics

สารสนเทศทางการพยาบาล จำเป็นต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตลอดเวลา และตอบสนองความต้องการของผู้ป่วย

ทักษะสำคัญด้าน Nursing informatics ในปัจจุบันประกอบด้วย 10 ทักษะ ได้แก่ (Siarri, 2016)

1. การใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Usage of social media) หมายถึง การใช้สื่อสังคมแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสื่อกลางที่ให้บุคคลทั่วไปมีส่วนร่วมสร้างและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้

2. การบริหารจัดการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email management) หมายถึง Email ที่เข้ามาในองค์กร เพราะ Email เป็นรูปแบบของการสื่อสารอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเราไม่สามารถควบคุมการเข้ามาของ Email ได้ แต่เราสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ในการที่เราจัดระเบียบการรับ Email การตอบกลับ และการดำเนินการต่างๆเกี่ยวกับ Email ได้

3. การใช้งานสุขภาพทางไกล (Telehealth) หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง มาใช้ในการดูแลสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ห่างไกลจากโรงพยาบาล หรือสถานรักษาพยาบาลต่างๆ โดย Telehealth จะทำให้เกิดการดูแลสุขภาพร่างกายอย่างทั่วถึง ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ของทุกคนในสังคมได้เป็นอย่างดี

4. พฤติกรรมองค์การ (Organization behavior) หมายถึง การรับรู้ของบุคคล รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่งเสริมสัมพันธภาพระหว่างเพื่อนร่วมงานและผู้บังคับบัญชา ช่วยทำให้การติดต่อประสานงานภายในราบรื่น

5. การรักษาความปลอดภัยทางเทคโนโลยี (IT Security) หมายถึง ถูกใช้งานอย่างปลอดภัย ควรให้มีความปลอดภัยของข้อมูล อาจทำได้โดยการเปลี่ยนรหัสผ่านบ่อยครั้ง

6. การคัดสรรเนื้อหา (Content curation) หมายถึง การหมั่นดูแล ทบทวน และตรวจสอบเนื้อหาที่เป็นข้อมูลทุกวัน

7. ระบบส่งข้อความทันที (Instant messaging) หมายถึง ระบบการส่งข้อความระหว่างสองคน หรือกลุ่มคนในเครือข่ายเดียวกัน เช่น การส่งข้อความผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมที่ทำงานอาจเรียกว่า messenger

8. การจัดการความรู้ (Knowledge management) หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of things) หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะทั้งหลายผ่านทางอินเตอร์เน็ต สามารถเก็บบันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ เช่น อุปกรณ์ที่ผู้ป่วยสวมใส่ สามารถให้บุคลากรทางการแพทย์ช่วยเหลือผู้ป่วยได้เบื้องต้น หลีกเลี่ยงการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาล

10. การเขียนบล็อก (Blogging) หมายถึง การใช้แพลตฟอร์มบล็อก ในการแลกเปลี่ยนความรู้และให้ความช่วยเหลือกันได้ทั่วโลก

ในต่างประเทศ El-Nagger (2016) แนะนำการใช้สารสนเทศในการปฏิบัติพยาบาล ดังนี้ 1) มีการวางแผนให้ความรู้แก่บุคลากรทางการพยาบาลล่วงหน้า 2) จัดทำเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกข้อมูลผู้ป่วยด้วยคอมพิวเตอร์ 3) เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์บันทึกสัญญาณชีพ การตรวจวัดอื่นๆ และบันทึกลงในฐานข้อมูลของผู้ป่วย 4) ใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐานในการวางแผนการพยาบาลและวางแนวปฏิบัติการดูแลผู้ป่วย 5) ใช้ระบบการคิดเงินอัตโนมัติ สำหรับอุปกรณ์ หัตถการทางการแพทย์และทางการพยาบาล โดยสอดคล้องกับบันทึกทางการพยาบาล และ 6) มีระบบการเตือนและการแจ้งเตือนที่ปรากฏขึ้นในระหว่างการทำงาน

ในประเทศไทย ชมพู วิพุธานุพงษ์, นิตยา เพ็ญศิรินภา, และพาณี สีตกะลิน (2559) ทำการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจในพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช จากกลุ่มตัวอย่าง 336 คน เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ผลจากวิจัยพบว่า พยาบาลวิชาชีพมีการรู้เท่าทันสารสนเทศ การยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อปฏิบัติการพยาบาลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ ลัคนา แซ่บู่, เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, และปรัชญานันท์ เที่ยงจรรยา (2559) ทำการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาระดับการพัฒนาตนเองด้านสารสนเทศและระดับการใช้สารสนเทศ รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาตนเองด้านสารสนเทศกับการใช้สารสนเทศ ตามการรับรู้ของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลทั่วไป ภาคใต้ กลุ่มตัวอย่างคือ พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์มากกว่า 1 ปี จำนวน 350 คน พบว่า พยาบาลวิชาชีพมีการใช้สารสนเทศด้านการบริหารงานการพยาบาล การใช้สารสนเทศด้านการบริการพยาบาล และการใช้สารสนเทศด้านวิชาการ ในระดับปานกลาง และพบว่าการพัฒนาตนเองด้านสารสนเทศของพยาบาลวิชาชีพ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการใช้สารสนเทศตามการรับรู้ของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลทั่วไป ภาคใต้

พยาบาลยุคในยุคปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องมีสมรรถนะด้านสารสนเทศทางการพยาบาล (Nursing informatics) ที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทเพิ่มมากขึ้น ในการให้บริการด้านการดูแลสุขภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อส่งเสริมสุขภาพของประชาชน ครอบครัว และชุมชน โดยการประยุกต์ใช้ความรู้สารสนเทศทางการพยาบาล ช่วยเสริมสร้างศักยภาพสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านการดูแลสุขภาพทั้งหมด โดยยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง โดยเฉพาะพยาบาลที่ทำหน้าที่ด้านการแพทย์ฉุกเฉินจำเป็นต้องมีความรู้ตามเทคโนโลยีระบบการแพทย์ฉุกเฉินยุคใหม่ด้วย

เทคโนโลยีระบบการแพทย์ฉุกเฉินยุคใหม่

ระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน สถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน (2557) มีความสำคัญในการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บระยะฉุกเฉิน มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในหลายระบบ เช่น ระบบการบันทึก ระบบติดตาม และนำมาใช้ในการรักษา การวินิจฉัย ในทุกระยะของการดูแลผู้ป่วย ตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล ระยะในโรงพยาบาล และระยะฟื้นฟู ดังนี้

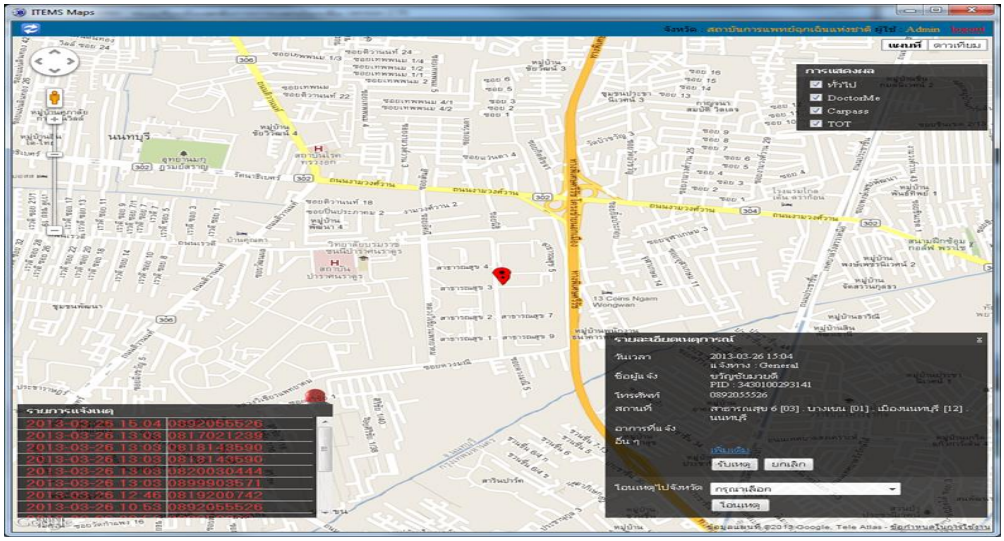
1. ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล (Pre-hospital)

1.1 การแจ้งเหตุผ่านทาง Mobile application 1669

ระบบงาน Mobile application 1669 เป็นระบบงานแจ้งเหตุการแพทย์ฉุกเฉินสำหรับประชาชนทั่วไป ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยทีมพัฒนาระบบสารสนเทศ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ เพื่อเพิ่มช่องทางให้ประชาชนทั่วไปสามารถทำการแจ้งเหตุการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างทันท่วงที ซึ่งผู้แจ้งสามารถส่งพิกัดสถานที่เกิดเหตุที่ผู้แจ้งอยู่ในขณะนั้น และสามารถส่งรูปถ่ายเพื่อแสดงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นได้ทันที อีกทั้งยังสามารถทำการต่อสายเพื่อแจ้งเหตุได้ด้วยตนเองได้อีกด้วย

1.2 การรับแจ้งเหตุผ่านทาง ITEMS Call center 2.70

ติดตั้งระบบ ITEMS Call center 2.70 สามารถทำได้โดย Download จากเว็บไซต์ของทางสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ http://www.niems.go.th เปิดระบบ ITEMS Call center 2.70 7. ระบบจะทำการแสดงข้อมูลแผนที่ตามสถานที่ที่ได้รับแจ้งเข้ามา พร้อมรายละเอียดการแจ้งเหตุขึ้นมาทางด้านขวามือล่างของแผนที่ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงการรับแจ้งเหตุที่แจ้งมาจากระบบงานอื่น ผ่านทางหน้าจอ ITEMS Maps

ที่มา : ระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน สถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน (2557)

2. ระยะในโรงพยาบาล (In-hospital)

ในระยะนี้จะใช้ Hospital Information System (HIS) เป็นระบบหลัก และมีหลายๆ เทคโนโลยีสารสนเทศย่อยที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ ประกอบด้วย ห้องฉุกเฉิน, ห้องผ่าตัด, แผนกรังสีเทคนิค, หอผู้ป่วย, Trauma ward และระบบทะเบียน Registry HIS เป็น Applications และเป็น Operating System ของโรงพยาบาล เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ใช้งานในแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาลทำงานประสานกัน เพื่อให้บริการผู้ป่วยได้รับการบริการต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนจบ จงกลณี จันทรศิริ, สาลี สายทอง, และวิฑูร อักขรธีรพันธุ์ (2561)

3. ระยะฟื้นฟูหรือหลังรับไว้ในโรงพยาบาล (Post-hospital)

เป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุในระยะจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยการติดตามอาการในกลุ่มผู้ป่วยต่างๆ เช่น ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมอง (Traumatic brain injury) และการเยี่ยมบ้านในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง (Spinal injury) โดยทีมแพทย์ พยาบาล และสหวิชาชีพ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ปรับปรุงจัดการระบบการดูแลผู้บาดเจ็บและฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพของการบริการให้ดีขึ้นต่อไป (จงกลณี จันทรศิริ, สาลี สายทอง, และวิฑูร อักขรธีรพันธุ์ (2561)

พยาบาลสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาดูแลผู้บาดเจ็บและฉุกเฉิน โดยการบริหารจัดการระบบข้อมูล ในรูปแบบ Web service และมีการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เน้นการประมวลผลในเวลาที่เป็นปัจจุบัน Real time มีการใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดเก็บ ส่งต่อข้อมูล ที่มีการจัดเก็บหลากหลาย มีการกำหนดชุดข้อมูลมาตรฐาน และอบรมผู้ใช้งานให้เข้าใจตรงกันในการบันทึกที่ถูกต้อง และควรมีการจัดทำชุดความรู้ หรือ ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์มาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการพยาบาลผู้บาดเจ็บและฉุกเฉิน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศทางการพยาบาลกับระบบการแพทย์ฉุกเฉิน

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศทางการพยาบาลกับระบบการแพทย์ฉุกเฉิน มีจำนวนเพิ่มขึ้นในระยะ 5 ปีที่ผ่านมา ในต่างประเทศ Girerd et al. (2018) ศึกษาบทบาทของเครื่องมือ IT และใช้ประโยชน์จาก Telemedicine ในการบูรณาการดูแลผู้ป่วย โดยสามารถนำมาใช้ประเมินภาวะน้ำเกินในร่างกาย ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวทำนายอาการที่แย่ลงในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ทำให้มีทีมสหสาขาวิชาชีพเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น เพื่อป้องกันการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยภาวะหัวใจล้มเหลว โดยมีระบบการแจ้งเตือนทางอิเล็กทรอนิกส์และแพลตฟอร์มการสื่อสารฉุกเฉินเกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบผู้ป่วยที่บ้าน กรณีที่มีปริมาณน้ำเกินในร่างกายจากหัวใจล้มเหลวในระยะเริ่มต้น การศึกษานี้แสดงให้เห็นวิธีการและขั้นตอนสำคัญในการดูแลผู้ป่วยก่อนเข้าสู่แผนกฉุกเฉิน การจัดการรักษาในโรงพยาบาล และก่อนจำหน่าย รวมทั้งการติดตามอาการในชุมชน โดยสหสาขาวิชาชีพจะทำงานเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญโรคหัวใจ พยาบาลเฉพาะทางหัวใจ แพทย์ฉุกเฉิน แพทย์หน่วยไต ร่วมทำการศึกษาทางคลินิกและพื้นฐานของผู้ป่วย และประเมินความรุนแรงของอาการ โดยใช้เครื่องมือและทำการตรวจสอบต่างๆ เพื่อหาสาเหตุและให้คำแนะนำการแก้ไขปริมาณน้ำเกินในร่างกาย

ในผู้ป่วยเรื้อรัง เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน พบว่าอาจเปลี่ยนผ่านสู่ภาวะฉุกเฉินได้ หากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ การนำ IT มาใช้จะเป็นประโยชน์ในการลดการมารักษาซ้ำโดยไม่จำเป็น El-Sappagh, Farman, El-Masri, Kim, Ali, และ Kwak (2018) ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผู้ป่วยโรคเบาหวานได้อย่างต่อเนื่อง และจัดกระบวนการจัดการด้านการดูแลสุขภาพ Mobile health (MH) เป็นแนวโน้มเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามาช่วยผู้ป่วยเรื้อรัง และมีแนวโน้มสำหรับการวิจัยในอนาคตที่สามารถปรับปรุง Mobile health (MH) แอพพลิเคชั่นสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อสุขภาวะของผู้ป่วย และการ

ประมวลผลเพื่อการพัฒนาคุณภาพการบริการมากยิ่งขึ้น

ในประเทศไทย การศึกษาของ พีระเดช สำรวมรัมย์ (2558) ที่พัฒนาระบบติดตามพิกัดผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) และกล้ามเนื้อหัวใจตายแบบ STEMI (ST-elevated myocardial infarction) ที่ต้องได้รับบริการจากระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินแบบเคลื่อนที่ โดยมีการพัฒนาระบบสำหรับรองรับการใช้งานโทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟน (Smartphone) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android operating system) และอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส (GPS Satellite) ในโทรศัพท์ เพื่อระบุพิกัดตำแหน่งของอุปกรณ์ ณ เวลาปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นไปที่ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง Stroke and STEMI พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงพิกัด อุปกรณ์อาสาสมัครบนแผนที่ได้จำนวน 30 คน การติดตามค้นหาผู้ป่วยที่ส่งสัญญาณมาแสดงผลเป็นพิกัดบนแผนที่ พบว่ารถพยาบาลฉุกเฉินสามารถเดินทางค้นหาผู้ป่วยตามพิกัดแผนที่ได้ 30 คน นอกจากนั้นยังมีการพัฒนาระบบเวชระเบียนอีเล็กทรอนิกส์สำหรับดูแลผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันของ ธีรฉัตร วังศรี (2557) ซึ่งโครงการนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้จัดเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันของโรงพยาบาลหัวใจกรุงเทพ โดยทีมสหวิชาชีพ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เภสัชกร ได้วางรูปแบบในการรักษาผู้ป่วยโรค กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน ซึ่งเดิมจัดทำอยู่ในรูปแบบของกระดาษ ทำให้ยุ่งยากในการดูแลและค้นหา ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการพัฒนาระบบให้จัดเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้สะดวกต่อการค้นหา ลดต้นทุนการใช้กระดาษ และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันต่อไปจึงสามารถกล่าวโดยรวมได้ว่าพยาบาลซึ่งเป็นหนึ่งในทีมบุคลากรสุขภาพ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและจัดการระบบการดูแลผู้ป่วยในระยะฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้จงกลณี จันทรศิริ, สาลี สายทอง, และวิฑูร อักขรธีรพันธุ์ (2561) ได้เสนอแนะว่าทักษะด้าน Nursing informatics สามารถนำมาประยุกต์ใช้จัดการระบบการดูแลผู้บาดเจ็บฉุกเฉินได้ ตัวอย่างสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สะท้อนให้เห็นการมีส่วนร่วมของพยาบาลกับทุกภาคส่วน ในการแก้ไขปัญหาการระบาดใหญ่ระดับชาติและระดับโลก โดยมีการผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วยและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

สรุป

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเจริญก้าวหน้ามากขึ้น พยาบาลสามารถนำมาปรับใช้ในบริการด้านการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการบริการให้มากขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะด้านสารสนเทศ เพื่อนำความรู้ ทักษะ ความสามารถเกี่ยวกับสารสนเทศทางการพยาบาลไปใช้ เพื่อตอบสนอง

การเปลี่ยนแปลงและการแก้ไขปัญหาของระบบสาธารณสุข ซึ่งมีโรคอุบัติใหม่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้สถาบันการศึกษาควรมีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์โลก โดยมีการทำงานเชิงรุกในระบบสุขภาพ และประยุกต์การทำงานตามบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ระดับนโยบาย ผู้บริหารองค์กรควรมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนต่อขอบเขตการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการปฏิบัติพยาบาล รวมทั้งกำหนดมาตรการในการรักษาความลับของข้อมูล เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2. ระดับผู้บริหารการพยาบาล ควรมีการจัดทำมาตรฐานของสารสนเทศทางการพยาบาล สนับสนุนด้านทรัพยากรพื้นฐานที่จำเป็นต่อการนำสารสนเทศมาใช้ เช่น ตำรา หนังสือ และฐานข้อมูลทางการพยาบาลและทางการแพทย์ และสนับสนุนให้บุคลากรทุกระดับมีการพัฒนาความรู้ ทักษะการใช้ IT รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อสารสนเทศทางการพยาบาล

3. ระดับบุคคล ควรมีความตระหนักและความพร้อมในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะพยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ฉุกเฉิน ควรมีการพัฒนาตนเอง และนำเทคโนโลยีและสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนางาน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการช่วยเหลือผู้เจ็บป่วยฉุกเฉิน

เอกสารอ้างอิง

จงกลณี จันทรศิริ, สาลี สายทอง, และวิฑูร อักขรธีรพันธุ์. (2561). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบการดูแลผู้บาดเจ็บและฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง . *รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการพยาบาลภาวะบาดเจ็บและฉุกเฉิน: คุณภาพความปลอดภัยและการดูแลต่อเนื่อง*. สืบค้นจาก https://www.nur.psu.ac.th/conference8018/ file_document/file_document/10.edit_booklet_3-4%E0%B8%98%E0%B8%8461.pdf

ชมพู วิพุธานุพงษ์, นิตยา เพ็ญศิรินภา และพาณี สีตกะลิน. (2559). พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อปฏิบัติการพยาบาลโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, *9*(31), 37-44.

ชุติกาญจน์ หฤทัย, สมจิตต์ วงศ์สุวรรณสิริ, และพัชรีย์ กลัดจอมพงษ์. (2560). *แนวทางการพัฒนาคุณภาพบริการพยาบาลสำหรับโรงพยาบาลชุมชนที่ยกฐานะเป็นโรงพยาบาลทั่วไป*. นนทบุรี : สำนักการพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข.

ชุติกาญจน์ หฤทัย ,ศิริมา ลีละวงศ์ และขวัญนภา ขวัญสถาพรกุล. (2561). *ยุทธศาสตร์การบริการพยาบาลระดับประเทศ พ.ศ. 2560-2564* .นนทบุรี : กองการพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.

ทีมข่าวกรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2563). คุยกับ “CEO 5lab” ผู้พัฒนา “Covidtracker” แอพติดตามสถานการณ์ไวรัส ‘COVID-19’ ในไทย. *กรุงเทพธุรกิจออนไลน์,* สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/870644

ธีรฉัตร วังศรี. (2557). *ระบบเวชระเบียนอีเล็กทรอนิกส์สำหรับดูแลผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน*. (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร.

พีระเดช สำรวมรัมย์. (2558). การพัฒนาระบบติดตามพิกัดผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง Stroke and STEMI ที่ต้องได้รับบริการจากระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินแบบเคลื่อนที่. *การประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาการจัดการวิชาการ 2015 : วิจัยเพื่อสร้างสรรค์เศรษฐกิจชุมชนสู่ประชาคมอาเซียน*. สืบค้นจาก https://www.niems.go.th/pdfviewer/index.html

พลวรรธน์ วิฑูรกลชิต. (2560). *ยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข (2560-2569)*. นนทบุรี : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.

ระบบสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน สถาบันการแพทย์ฉุกเฉิน. (2557). *คู่มือการใช้งาน ITEMS Call Center 2.70 ในการรับเหตุการแพทย์ฉุกเฉินผ่านทาง Mobile Application*. สืบค้นจาก https://www.ws.niems.go.th/items_front/CallCenter.aspx

ลัคนา แซ่บู่, เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, และปรัชญานันท์ เที่ยงจรรยา. (2559). การพัฒนาตนเองด้านสารสนเทศตามการรับรู้ของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลทั่วไป ภาคใต้. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและสาธารณสุขภาคใต้*, *3*(1), 140-156.

วรรษา เปาอินทร์ (2560). Thailand Health 4.0 challenges and opportunities. *วารสารสมาคมเวชสารสนเทศไทย, 3*(1), 31-36.

สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2560). *แนวคิดเกี่ยวกับประเทศไทย 4.0*. สืบค้นจาก https://www.planning2.mju.ac.th/goverment/20111119104835_planning/Doc_25590823143652_358135.pdf

อัมราภัสร์ อรรถชัยวัจน์. (2563). *สารสนเทศทางการพยาบาลเพื่อการพัฒนาคุณภาพ* ใน กองการพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, *ประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง ต่อยอดการพัฒนาศักยภาพพยาบาลสารสนเทศ,* สืบค้นจาก https://www.don.go.th/?page_id=1432

El-Nagger, N. (2016). Evolution of nursing informatics: A key to Improving nursing practice. *Research Journal of Medicine and Medical Sciences, 11*(1),1-8.

El-Sappagh, S., Farman, A., El-Masri,S.,Kim, K., Ali, A., & Kwak, K.S. (2018). Mobile health technologies for diabetes mellitus: Current state and future challenges. *IEEE Access.* Retrieved from doi:10.1109/ACCESS.2018.2881001

Girerd, N., Seronde, MF., Coiro, S., Chouihed, T., Bilbault, P., Braun, F., Kenizou, D., Maillier, B., Nazeyrollas, P., Roul, G., Fillieux, L., Abraham, WT., Januzzi, Jr, J., Sebbag, L., Zannad ,F., Mebazaa, A., Rossignol , P. (2018). Integrative assessment of congestion in heart failure throughout the patient journey. *JACC: Heart Failure, 6*(4), 273-285. Retrieved from doi: 10.1016/j.jchf.2017.09.023 Epub 2017 Dec 6.

Milner, J. (2016). *Nursing informatics concept analysis. College of Nursing, Augusta University.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/307922961__Nursing_Informatics_Concept_Analysis

Minjeong, H., Seongdong, L., & Hyunhyub, K . (2018). Wearable and flexible sensors for user-interactive health-monitoring devices. *Journal of Materials Chemistry. B, 6*, 4043-4064. Retrieved from https://doi.org/10.1039/C8TB01063C .

Rotegard, A. K., IOS Press, Skiba, D. J., Barbosa, S., & Alcázar, A. G. D. (2018). *Nursing informatics 2018: ICT to improve quality and safety at the point of care. Amsterdam*, Netherlands: IOS Press. Retrieved from http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1876776&site=ehost-live

Siarri, D. (2016). *Top 10 nursing informatics skills for 2016*. Retrieved from https://www.linkedin.com/pulse/top-10-nursing-informatics-skills-2016-danielle-siarri-msn-rn

Techsauce-team. (2563). ThaiFightCOVID เปิดตัวแอปพิเคชั่น รับมือสถานการณ์ COVID-19. *TECH & BIZ ECOSYSTEM LEADER*, Retrieved from https://techsauce.co/news/thai-fight-covid-app#

The Health Informatics Society of Australia (HISA), Nursing Informatics Australia (NIA) and the Australian College of Nursing (ACN). (2017). *Nursing informatics position statement*. Retrieved from https://www.acn.edu.au/wp-content/uploads/ joint-position-statement-nursing-informatics-hisa-nia.pdf