

การดูแลสุขภาพด้วยโรงพยาบาลอัจฉริยะ

Smart Hospital

กัญญาณัฐ ครุฑบางยาง¹, ดุสิตา ปักอินทรี², ธนิมา กอชอ³, ยลลดา เจริญก่อบุญ⁴, วริศรา นนทเลิศ⁵ และ
สุदारรัตน์ เชียงรัมย์⁶

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

emails: kanyanut.kr@ku.th, dusita.pak@ku.th, tanicha.k@ku.th, yonlada.j@ku.th, waritsara.no@ku.th,

sudarat.chian@ku.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมทางการแพทย์โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการจัดบริการภายในโรงพยาบาล ลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพิ่มการเข้าถึงในการรับบริการที่มีคุณภาพ มีความปลอดภัย เสริมสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ มีความทันสมัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นโรงพยาบาลจึงได้เริ่มนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อสร้างให้โรงพยาบาลเป็นโรงพยาบาลอัจฉริยะ หรือ Smart Hospital บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมทางการแพทย์และการนำเทคโนโลยี Smart Hospital เข้ามาประยุกต์ใช้ ในส่วนงานต่างๆ ของโรงพยาบาล เพื่อให้ผู้ใช้บริการ เข้าถึงการดูแลสุขภาพอย่างเป็นระบบ รวดเร็ว และความพึงพอใจต่อการใช้บริการ

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมทางการแพทย์, โรงพยาบาลอัจฉริยะ, การดูแลสุขภาพ

ABSTRACT

The paper presents the advancement of the medical industry by using technology. It is used to supports the services management in hospitals, reduces operational procedures, increases accessibility of quality services and be safety. Patients are pleased with these services. The medical industry is modern be safe and environmentally friendly. Accordingly, the hospital has applied technology in services

management and to be a Smart Hospital. The objectives of this paper are enhancing knowledge about the advancement of the medical industry, applying Smart Hospital technology to hospital sections. Patients can access to health care in a systematic, fast, and pleased the hospital's services.

Keywords: Medical industry, Smart Hospital, Health care

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัล ได้เข้ามามีบทบาททางด้านอุตสาหกรรมทางการแพทย์มากขึ้น เพื่อที่จะสนับสนุนการจัดบริการภายในโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศสุขภาพมีคุณภาพ รวดเร็วและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ในปี 2562 ได้มีการมุ่งเน้นให้มีการพัฒนาแนวทางการดำเนินงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยกำหนดเป็นระดับ ความสำเร็จของกระบวนการในการนำเทคโนโลยีสนับสนุนการจัดบริการภายในโรงพยาบาล (Digital Transformation) เพื่อก้าวสู่การเป็น Smart Hospital โดยให้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อลดขั้นตอน และอำนวยความสะดวก ทั้งต่อผู้ให้และผู้ให้บริการ โดยแบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระดับดังนี้ ระดับ 1 Smart Tools, ระดับ 2 Smart Service และ ระดับ 3 Smart Outcome ดังนั้นการก้าวสู่การเป็น Smart Hospital ถือเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมทางการแพทย์ที่กำลังเกิดขึ้น โดย Smart Hospital เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะและ Internet of Things (IoT) ในโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการบริหารจัดการของ

โรงพยาบาล นั้นจะทำให้ ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น รวมถึง ช่วยลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์

แนวความคิดและหลักการทำงานของ Smart Hospital

Smart Hospital คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการจัดบริการในโรงพยาบาล สร้างความแม่นยำ เพิ่มความคล่องตัว ลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกทั้งต่อผู้ให้บริการและผู้รับบริการ สามารถนำข้อมูลผู้ป่วยมาใช้งานได้ทันเวลา [1]กระทรวงสาธารณสุขกำหนดความสำเร็จ 3 ระดับ คือ ระดับ 1 โรงพยาบาลมีการใช้ Smart Tool ช่วยบริหารจัดการและพัฒนาคุณภาพบริการ เช่น ระบบนัดหมายแบบออนไลน์ ระดับ 2 โรงพยาบาลต้องมี Smart Service เช่น ใบสั่งยาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 3 ผ่านเกณฑ์ระดับ 1 และ 2 และแสดง success story จาก smart outcome อย่างน้อย 1 เรื่อง

Digital Transformation[2] คือการปรับเปลี่ยนกระบวนการปฏิบัติงาน โดยนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัล มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศเดิม แบบไร้รอยต่อ ลดเวลา ลดความซ้ำซ้อนสารสนเทศสุขภาพมีคุณภาพ รวดเร็วและปลอดภัย ในปี พ.ศ. 2562 มุ่งเน้นให้มีการ พัฒนานโยบายการดำเนินงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยกำหนดเป็นระดับ ความสำเร็จของการดำเนินงาน Digital Transformation เพื่อก้าวสู่การเป็น Smart Hospital โดยให้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สนับสนุนการจัดบริการภายในโรงพยาบาล ลดขั้นตอน และอำนวยความสะดวก ทั้งต่อผู้ให้และผู้รับบริการ โดยแบ่งการดำเนินการ เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 Smart Tools : หมายถึง โรงพยาบาลมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาช่วย ในการบริหารจัดการ และพัฒนาคุณภาพบริการในองค์กร ได้แก่

1. มีระบบให้บริการนัดหมาย หรือ การจองคิวแบบออนไลน์มีระบบแจ้งเตือนผู้รับบริการแบบ “ออนไลน์” (Queue Online) เพื่อลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ และลดความแออัดของหน่วย แสดงผลบนอุปกรณ์ขนาดเล็กของผู้รับบริการได้ และต้องใช้งานได้ในระบบ Android และ iOS

2. มีระบบการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐาน เช่น HIS Gateway

โรงพยาบาลต้องแสดงการใช้ Smart Tools ทั้ง 2 ระบบจึงจะผ่านเกณฑ์ระดับ 1

ระดับ 2 Smart Service : หมายถึง โรงพยาบาลมีการนำแนวทางการทำงานอื่น ๆ มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร และมีการจัดทำ Service process management เช่น การลดขั้นตอนการทำงานการไม่ใช้กระดาษ, การบันทึกประวัติการรักษาทางสื่อดิจิทัล (Electronic Medical Record : EMR) โดยนำมาประยุกต์ใช้ในแผนกต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาล เช่น

- การใช้ใบสั่งยาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
- การจัดเก็บข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยด้วยรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ แทนการใช้ OPD Card แบบกระดาษ

โรงพยาบาลต้องผ่านเกณฑ์ระดับ 1 และต้องมี Smart Service เรื่อง การใช้ใบสั่งยาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ จึงจะผ่านเกณฑ์ระดับ 2

ระดับ 3 Smart Outcome : หมายถึง โรงพยาบาลมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับปรุงกระบวนการทำงานหลักขององค์กร ให้มีความเชื่อมโยงกันทั้งระบบ front office และ back office จนเกิดเป็นระบบวางแผนการใช้ทรัพยากร Enterprise Resource Planning System (ERP) model ส่งผลให้การดำเนินการขององค์กรมีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการให้บริการ

โรงพยาบาลต้องผ่านเกณฑ์ระดับ 1, 2 และแสดง success story จาก smart outcome ได้อย่างน้อย 1 เรื่อง จึงจะผ่านเกณฑ์ระดับ 3

นโยบาย Smart Hospital ของไทย

แผนยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข [3]ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562 กระทรวงสาธารณสุขมียุทธศาสตร์ความเป็นเลิศทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1. ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค และคุ้มครองผู้บริโภคเป็นเลิศ
2. บริการเป็นเลิศ
3. บุคลากรเป็นเลิศ
4. บริหารเป็นเลิศด้วยธรรมาภิบาล

สำหรับแผนพัฒนา Smart Hospital นั้น อยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ 4 บริหารเป็นเลิศด้วยธรรมาภิบาล ในแผนงานที่ 12 การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศด้านสุขภาพ ซึ่งโครงการ Smart Hospital มีตัวชี้วัดได้แก่

- เขตสุขภาพมีการดำเนินงาน Digital Transformation เพื่อก้าวสู่การเป็น Smart Hospital โดยเป็นการนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัล มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศเดิมของโรงพยาบาล เช่น ระบบจองคิวแบบออนไลน์ การใช้ใบสั่งยาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
- มีการใช้ Application สำหรับ PCC ในหน่วยบริการปฐมภูมิ กล่าวคือ ทีมคลินิกหมอครอบครัว (Primary Care Cluster : PCC) สามารถใช้แอปพลิเคชันผ่าน Smart Device ในการติดตามดูแลผู้ป่วยในพื้นที่ที่ดูแลรับผิดชอบ

นอกจากนี้ กระทรวงสาธารณสุขยังได้สนับสนุนให้โรงพยาบาลในสังกัดเป็น Smart Hospital โดยได้มีการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการบริหารจัดการโรงพยาบาล ไม่ว่าจะเป็นการนำระบบ cloud เข้ามาประยุกต์ใช้ การพัฒนาระบบคิวอัตโนมัติ ระบบจัดยาอัตโนมัติ รวมไปถึงการวิจัยพัฒนาโปรแกรม AI เพื่อการวินิจฉัยโรค

ตัวอย่างการดำเนินงานด้าน Smart Hospital ในไทย

- โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ได้นำตู้คิวอัจฉริยะมาคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล ทั้งนี้ ตู้คิวดังกล่าวถูกพัฒนาโดยทีมบริษัท My Health Group และได้รับการสนับสนุนจากธนาคารกสิกรไทยในการจัดทำตู้คิวอัจฉริยะ[4]

ภาพ 1 ตู้คิวอัจฉริยะภายในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์



ที่มา : <https://www.songkhlatoday.com/content/4486/>

- คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลและธนาคารไทยพาณิชย์ ได้ร่วมมือกันพัฒนาโครงการ Siriraj Smart Hospital [5] โดยประกอบไปด้วย 2 เครื่องมือสำคัญ ดังนี้

1. แอปพลิเคชัน Siriraj Connect โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถแจ้งเตือนวันนัดหมายล่วงหน้าได้ เช็คอินลงทะเบียน ตรวจ เพื่อยืนยันเวลานัดก่อนเข้าพบแพทย์ ระบบเช็ควินิจฉัยและแจ้งเตือนคิวตรวจแบบเรียลไทม์ ระบบค้นหาและบันทึกข้อมูลยา รวมถึงยังสามารถชำระเงินผ่านแอปพลิเคชันได้อีกด้วย

2. เครื่องรับชำระค่ารักษาพยาบาลอัตโนมัติ (Self-Payment Kiosk) เป็นการเพิ่มช่องทางการชำระค่ารักษาพยาบาลให้แก่ผู้ใช้บริการ โดยผู้ใช้บริการสามารถชำระเงินได้โดยใช้เงินสด บัตรเครดิต บัตรเดบิต และ QR Code

- โรงพยาบาลสมิติเวชร่วมกับไทยประกันชีวิต เปิดตัวบริการ Samitivej Virtual Hospital ซึ่งให้บริการทาง การแพทย์รูปแบบใหม่ผ่านการใช้เทคโนโลยี Telehealth ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถพบแพทย์ได้ด้วยการวิดีโอคอลกับแพทย์ของสมิติเวชโดยตรงได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่ต้องเดินทางมาโรงพยาบาลด้วยตนเอง ซึ่งบริการดังกล่าวจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางของผู้ใช้บริการ[9]

- โรงพยาบาลเวชธานีได้นำหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะเข้ามาใช้ในโรงพยาบาลเพื่อให้บริการจัดการยาแก่ผู้ป่วย ซึ่งแบ่งเป็น หุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ EV220 สำหรับผู้ป่วยนอกและหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ PROUD สำหรับผู้ป่วยใน โดยหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะดังกล่าว จะเชื่อมต่อกับระบบสั่งยาด้วยคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลและสามารถจัดยาให้ผู้ป่วยได้อัตโนมัติตามรายการสั่งยาของแพทย์[8]

- โรงพยาบาลรามาธิบดีได้เปิดตัว “หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดสมอง” เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยเนื้องอกในสมอง เส้นเลือดโป่งพอง ลมชัก และพาร์กินสันที่ไม่สามารถรักษาได้ด้วยยา หุ่นยนต์ดังกล่าวจะทำให้เกิดความแม่นยำในการผ่าตัดมากขึ้น มีความปลอดภัย ช่วยลดอัตราเสี่ยง ผลจากการผ่าตัดขนาดเล็กลง รวมทั้งลดภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัด[6]

ภาพ 2 หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดสมอง โรงพยาบาลรามาริบัติ



ที่มา : https://www.khaosod.co.th/sci-tech/news_346898

Smart Hospital กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ไทย

โรงพยาบาลหลาย ๆ แห่งได้เริ่มเปลี่ยนเป็น Smart Hospital กันมากขึ้น ส่งผลให้มีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยี ระบบ และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยพัฒนาระบบการบริหารจัดการโรงพยาบาล ซึ่งตัวอย่างระบบและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง Domain ที่เกี่ยวข้อง

ระบบคิวอัจฉริยะ

โรงพยาบาลในไทยได้นำเอาระบบคิวอัจฉริยะเข้ามาใช้ ไม่ว่าจะเป็นระบบคิวอัจฉริยะที่เชื่อมโยงกับแอปพลิเคชันของโรงพยาบาล ซึ่งสามารถแจ้งเตือนลำดับคิวได้อย่างเรียลไทม์ หรือบัตรคิวที่มี QR Code ที่ผู้ใช้บริการสามารถสแกนเพื่อดูลำดับคิวได้ ระบบคิวอัจฉริยะจึงทำให้ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงเวลาที่ต้องรอพบแพทย์และบริหารจัดการเวลาก่อนที่จะถึงเวลาพบแพทย์ได้[9]

ภาพ 3 ระบบคิวอัจฉริยะ โรงพยาบาลราชวิถี



ที่มา : <https://www.hfocus.org/content/2018/05/15763>

ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จัดเอกสารและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยหรือที่เรียกว่า ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR) จะทำให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าถึงข้อมูลของผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว และในอนาคตประชาชนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของตนเองผ่านสมาร์ทโฟนได้

ภาพ 4 ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ โรงพยาบาลโยธธา



ที่มา : <https://www.yasohospital.org>

ระบบจัดยาอัตโนมัติ

การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการจัดยาของโรงพยาบาล จะทำให้การจัดยาให้กับผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ หลีกเลี่ยงปัญหาการจ่ายยาที่ผิดพลาดด้วยการตรวจสอบข้อมูลยา และชื่อผู้ป่วยก่อนจ่ายยา ลดขั้นตอนการทำงานของเภสัชกร รวมถึงยังลดเวลาการรอรับยาของผู้ป่วยอีกด้วย

ภาพ 5 หุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ EV220 โรงพยาบาลเวชธานี



ที่มา : <https://www.vejthani.com>

แอปพลิเคชันของโรงพยาบาล

แอปพลิเคชันของโรงพยาบาลที่อยู่บนสมาร์ทโฟน จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ให้บริการ เช่น ผู้ให้บริการสามารถนัดคิวหรือเลื่อนนัดแพทย์ได้ด้วยตัวเอง ระบบแจ้งเตือนคิวอัตโนมัติ ระบบการชำระเงิน ผ่านแอปพลิเคชัน ระบบดูข้อมูลสุขภาพย้อนหลัง ข้อมูลของแพทย์ผู้ให้การรักษา รวมไปถึงข้อมูลยาที่แพทย์สั่งจ่าย เป็นต้น

ตัวอย่าง Electronics Components ที่เกี่ยวข้อง

Radio Frequency Identification (RFID)

เป็นการใช้ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) เพื่อระบุตำแหน่งสิ่งของต่าง ๆ ในโรงพยาบาล โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้กับ Internet of Things (IoT) อีกด้วย ทำให้ผู้ใช้งานทราบถึงตำแหน่งและสถานะของสิ่งของเมื่อมีการนำออกมาใช้งาน[10]

ภาพ 6 แท็ก RFID

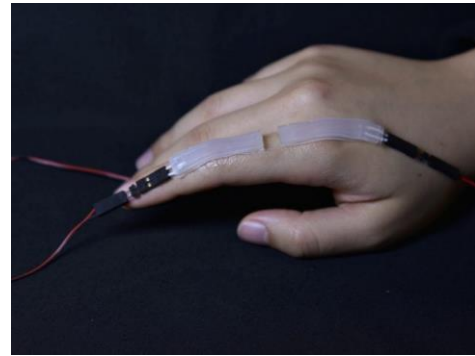


ที่มา : <https://www.http://th.rfidtransponder.net/>

Sensor

เซ็นเซอร์ในทางการแพทย์ เป็นอุปกรณ์สำคัญในการตรวจวัดเบื้องต้น เพื่อป้องกันหรือเฝ้าระวังการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อเฝ้าระวังผู้ป่วยสูงอายุ เซ็นเซอร์ที่ใช้ในเครื่องตรวจวัดความดันโลหิต และเซ็นเซอร์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น[11]

ภาพ 7 เซ็นเซอร์สวมใส่แบบอ่อน มหาวิทยาลัย Harvard

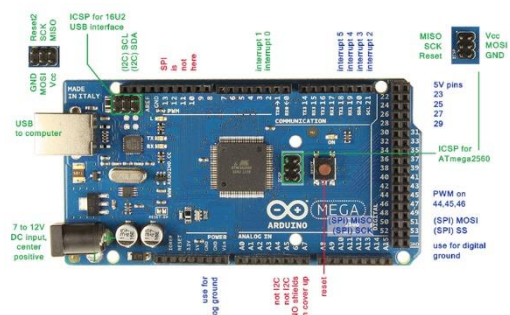


ที่มา : <https://www.toolmakers.co/เซ็นเซอร์สวมใส่แบบอ่อน/>

Embedded System

ระบบสมองกลฝังตัว คือ ระบบที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการทำงานของเครื่องมือวัดทางการแพทย์

ภาพ 8 ระบบสมองกลฝังตัว



ที่มา : <https://witscode.org/2016/06/15/embedded-system/>

นอกจากนี้ ผู้พัฒนาหรือออกแบบติดตั้งระบบ (System Integrator : SI) จะเป็นผู้ช่วยสำคัญในการผลักดันให้เกิด Smart Hospital แบบครบวงจร เนื่องจาก SI ทำหน้าที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงพยาบาลกับอินเทอร์เน็ต รวมถึงการเพิ่มความสามารถให้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ สามารถสื่อสารการทำงานระหว่างกันได้ SI จึงเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ระบบ Smart Hospital ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

System Integrator (SI) คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบและติดตั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรม (ที่มา: กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม)

บทสรุป

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำ Smart Hospital มาปรับใช้เพื่อยกระดับการดูแลสุขภาพให้ดีขึ้น เป็นการลดขั้นตอนและอำนวยความสะดวกต่อผู้ให้บริการและผู้รับบริการกับโรงพยาบาล ซึ่งการสนับสนุน Smart Hospital นั้นจะทำให้เกิดความต้องใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นในเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ทางกายภาพ และถ้าชิ้นส่วนดังกล่าวเป็นชิ้นส่วนที่ไทยมีความสามารถในการผลิตด้วยแล้ว ก็จะช่วยลดการพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศได้มาก

รวมถึงถ้าไทยสามารถวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ให้ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล จะทำให้ไทยสามารถเป็นผู้นำ Smart Hospital ในภูมิภาคอาเซียนได้ในอนาคต

บรรณานุกรม

- [1] Learn. (2562). แนวคิดและหลักการทำงานของ Smart Hospital. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.qualitythestory.com/smart-hospital-by-lean/>
- [2] Governance Excellence (ยุทธศาสตร์บริหารเพนเลิศดวยธรรมาภิบาล). (2562). สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <http://203.157.155.38/plan2019/file/templateDigital62.pdf>
- [3] โรงพยาบาลอจฉริยะ: Smart Hospital คืออะไร. (2563). โรงพยาบาลอจฉริยะ: Smart Hospital คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://healthmenowth.com/hospital/smart-hospital-is/>
- [4] รพ.สงขลานครินทร์. (2562). ตู้คิวอัจฉริยะภายในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://hatyai.psu.ac.th/th/node/8920>

[5] Matemate. (2562). SCB x ศิริราช พัฒนา Siriraj Smart Hospital ดูแลการจ้องคิว นัดหมาย พบแพทย์. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://brandinside.asia/scb-siriraj-smart-hospital/>

[6] ไทยรัฐ. (2560). เปิดตัว "หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดสมอง" ตัวแรกในเอเชีย. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.thairath.co.th/newspaper/columns/939132>

[7] Sponsored. (2561). Digital Healthcare โรงพยาบาลในไทยใช้เทคโนโลยีมากแค่ไหน? กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมิติเวช. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.blognone.com/node/105145>

[8] เวชธานี. (2561). เวชธานี เปิดตัว “ หุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ ” ช่วยจัดยาถูกต้อง ปลอดภัย ไม่ปนเปื้อน. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.vejthani.com/th/2018/01/>

[9] กรุงเทพธุรกิจ. (2562). 'สมิติเวช' เปิด 'Virtual Hospital' รายแรกของไทย พบแพทย์ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/829414>

[10] Adslthailand. (2562). โรงพยาบาลอจฉริยะ (Smart Hospital) กำลังจะเกิดขึ้นจริง เสริมทัพการดูแลสุขภาพให้ฉลาดล้ำ ด้วยการนำ IOT และ RFID เข้ามาใช้. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <https://www.adslthailand.com/post/>

[11] แผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. (2562). ไทยกับการยกระดับการดูแลสุขภาพด้วยโรงพยาบาลอจฉริยะ (Smart Hospital). สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2564. จาก <http://eiu.thaieei.com/box/Research/52>