

บทความวิจัย

(รางวัลงานวิจัยอันดับที่ 1 วปอ. รุ่นที่ 62)



โรงพยาบาลเสมือนจริง แห่งประเทศไทย เพื่อการแก้ปัญหา สาธารณสุขไทยเชิงระบบ

Thailand's Virtual Hospital: A Solution to Structural Healthcare Challenges

สุรินทร์ อัสวาทิทธิพิทย์

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

1873 ถ.พระรามที่ 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

Surin Assawawitoontip

King Chulalongkorn Memorial Hospital, The Thai Red Cross Society

1873 Rama 4 Rd. Pathumwan Bangkok 10330

E-mail: surinternet@hotmail.com

วันที่รับบทความ : 22 ธันวาคม 2563

วันที่แก้ไขบทความ : 3 กุมภาพันธ์ 2564

วันที่ตอบรับบทความ : 7 เมษายน 2564

งานวิจัยชิ้นนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาสาธารณสุขไทยเชิงระบบด้วยแนวคิดโรงพยาบาลเสมือนจริงของประเทศไทย (Thailand's Virtual Hospital) พร้อมกันนำเสนอแนวทางประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง

จากการศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยพบว่าปัญหาของระบบสาธารณสุขไทยเชิงระบบนั้นส่วนใหญ่อยู่ที่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารทรัพยากร จึงไม่สามารถบริหารทรัพยากรในภาพรวมของประเทศได้ ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเสนอโมเดลต้นแบบโรงพยาบาลเสมือนจริง ซึ่งมี 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้ (1) การให้บริการบนเวอร์ชวลแพลตฟอร์ม (virtual platform) (2) การจัดเก็บข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการจัดโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ในทิศทางเดียวกัน (Online Synchronized Database) และ (3) บริการเสริมเพื่อการจัดเก็บข้อมูล การให้บริการ การประมวลผลและการคาดการณ์จากข้อมูล (Big-Data Driven Management & Add-on services) ซึ่งแนวทางพัฒนาโรงพยาบาลเสมือนจริงนี้ ควรแบ่งทำเป็น 3 ระยะ โดยระยะที่ 1 จัดให้มีนโยบายและมาตรฐานข้อมูล ระยะที่ 2 จัดให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการให้บริการระดับจุลภาคหรือในระดับโรงพยาบาลให้รองรับการให้บริการต่าง ๆ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-services) และการ

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จำเป็น และระยะที่ 3 การใช้เครื่องมือ รวมถึงพาร์ตเนอร์ต่าง ๆ ที่ทำให้การให้บริการโรงพยาบาลเสมือนจริงนั้นครอบคลุมและครบถ้วนมากยิ่งขึ้น เช่นการใช้อุปกรณ์เสริม IoT Wearable Device ที่สามารถเก็บข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ (Vital Sign) ของผู้ป่วยและส่งข้อมูลนั้นให้แพทย์สามารถประเมินได้โดยไม่ต้องอาศัยการซักประวัติเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ดี หากจะนำโรงพยาบาลเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาทั้ง 3 ระดับได้แก่ (1) Infrastructure (Networking Cloud) คือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานด้านการเชื่อมต่อที่จำเป็น รวมถึงการปรับกฎหมายเพื่อให้รองรับโรงพยาบาลเสมือนจริง (2) System Redesign คือการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงานที่มีเทคโนโลยีเข้าช่วย และท้ายสุด (3) People Readiness คือความพร้อมของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นผู้รับบริการที่ต้องมีความรู้ด้านดิจิทัล (Digital Literacy) และความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ที่มากขึ้น หรือผู้ให้บริการ ที่ต้องมีทัศนคติที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและมีระบบรองรับการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ปัจจัยที่จะทำให้โรงพยาบาลเสมือนจริงใช้งานได้สำเร็จคือ การก่อให้เกิดความไว้วางใจกัน (Trust) ระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

คำสำคัญ : โรงพยาบาลเสมือนจริง

This study aims to study various available technologies to be used to solve Thailand's structural healthcare challenges through the application of Thailand's Virtual Hospital. Within this study, the researcher also proposes the application of Thailand's Virtual Hospital Model.

From the literature review and in-depth interviews, it is found that Thailand's structural healthcare challenges lie in the lack of efficiency and effectiveness of resource allocation which can be reduced by the usage of applicable technologies. This study proposes that Thailand's Virtual Hospital must be comprised of three main elements: namely, services provided on the virtual platform, online synchronised database, and big-data-driven management

& add-on services. The model also suggests that the adoption of Thailand's Virtual Hospital should be divided into three principal stages. The first stage deals with policy and data standards. The second stage should focus on e-services and relevant technologies. Lastly, the third stage brings in other partners and devices such as IoT wearable devices.

The success of the implementation of Thailand's Virtual Hospital will require changes in three main areas including infrastructure such as networking cloud and relevant laws, the redesign of working systems and the readiness of people including digital literacy and trust between patients and healthcare workers.

Keywords: Virtual Hospital

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันระบบสาธารณสุขของประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายจากรอบด้าน เนื่องด้วยบริบททางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตลอดจนโครงสร้างประชากรไทยที่กำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โรคไม่ติดต่อ (NCD) โรคติดต่อซึ่งเกิดขึ้นจากการคมนาคม และการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนไทย ซึ่งมีผลกระทบต่อการให้บริการทางการแพทย์ของผู้ให้บริการ คุณภาพการบริการที่ผู้รับบริการได้รับ และประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการงานด้านสาธารณสุขในภาพรวม

อย่างไรก็ดี ด้วยสมมติฐานที่ว่า ในปัจจุบัน มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีหลายประการและมีเป็นจำนวนมาก การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะโรงพยาบาลเสมือนจริง หรือ Virtual Hospital นั้น น่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการให้บริการสาธารณสุขในประเทศไทย พร้อมกับลดปัญหาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความแออัดของโรงพยาบาล และเพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ และน่าที่จะสามารถยกระดับคุณภาพของการบริการ สามารถช่วยพัฒนาการให้บริการของบุคลากรทางแพทย์ พร้อมกับเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารจัดการงานสาธารณสุขในเชิงระบบได้

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำการศึกษาถึง โรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทย (Thailand's Virtual Hospital) ขึ้น เพื่อศึกษาโอกาสและความเป็นไปได้ในการนำโรงพยาบาลเสมือนจริง มาประยุกต์ใช้เพื่อสอดคล้องกับแนวคิด Smart Hospital และช่วยยกระดับการให้บริการด้านสุขภาพของระบบสาธารณสุขไทยได้ พร้อมกับสอดคล้องยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (ด้านสาธารณสุข) ภายใต้กรอบแนวคิดยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ทั้ง 6 ยุทธศาสตร์ โดยเฉพาะยุทธศาสตร์ที่ 4 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมทางสังคมเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสุขภาพและจัดการกับปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้ ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (ด้านสาธารณสุข) เป็นการวางแผนด้าน

สาธารณสุขในระยะยาว เพื่อพัฒนาความเป็นเลิศ 4 ด้าน คือ 1. Promotion & Prevention Excellence (ส่งเสริมสุขภาพและความป้องกันโรคเป็นเลิศ) 2. Service Excellence (บริการเป็นเลิศ) 3. People Excellence (บุคลากรเป็นเลิศ) และ 4. Governance Excellence (บริหารจัดการเป็นเลิศ) นอกจากนี้ ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้ในหลายโรงพยาบาลเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการด้านสุขภาพ โดยนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ เช่น การจัดทำระบบนัดคิวออนไลน์ การสร้างแอปพลิเคชัน (mHealth) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นต้น ด้วยการกำหนดนโยบายของภาครัฐและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ล้วนเป็นโอกาส (Opportunities) ที่สามารถช่วยยกระดับการให้บริการด้านสุขภาพของระบบสาธารณสุขไทยได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความท้าทายของระบบสาธารณสุขไทย โดยมุ่งเน้นไปที่การบริหารและการจัดการทรัพยากรในมิติประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการให้บริการ ทั้งจากมุมมองของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ
2. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการให้บริการสาธารณสุขและการแก้ไขปัญหาในระบบสาธารณสุขไทย และที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) ให้เข้ากับระบบสาธารณสุขไทย เพื่อการบริการทางการแพทย์ของไทยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะการรักษาสำหรับผู้ป่วยนอกในโรคไม่ติดต่อ (NCD)
3. เพื่อเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) และการประยุกต์ใช้สำหรับระบบสาธารณสุขไทย โดยเฉพาะในโรงพยาบาลขนาดต่าง ๆ ทั้งระดับปฐมภูมิ ทติยภูมิ และตติยภูมิ

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

การวิจัยเรื่อง “Thailand's Virtual Hospital : A

Solution to Structural Health Care Challenges” มีขอบเขตในการศึกษาดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีการศึกษาเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในระบบสาธารณสุขในประเทศไทย ดังนั้นประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

1.1 ระดับผู้กำหนดนโยบายสาธารณสุขและเทคโนโลยีระดับประเทศ จำนวน 2 คน

1.2 ผู้บริหารจากโรงพยาบาลทุกระดับ จำนวน 7 คน

1.3 ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่าง ๆ จากทั้งส่วนกลางและส่วนต่าง ๆ จำนวน 8 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตด้านเนื้อหาครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการให้บริการสาธารณสุขและการแก้ไขปัญหาในระบบสาธารณสุขไทย และที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital)

2.2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (ด้านสาธารณสุข) ของกระทรวงสาธารณสุข

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิผ่านการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องระดับสูง (Elite Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structured in-depth interview) ซึ่งมีผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งสิ้นจำนวน 17 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ไม่ว่าจะเป็นปัญหา สาเหตุของปัญหา แนวทางการพัฒนาโอกาสและข้อจำกัดต่าง ๆ ของผู้กำหนดนโยบายสาธารณสุข ผู้บริหารระดับสูงรวมถึงระดับผู้ปฏิบัติการในระบบสาธารณสุขไทย ที่เป็นข้อมูลโดยปริยาย หรือ tacit knowledge ซึ่งสามารถหาได้ในข้อมูลทุติยภูมิต่าง ๆ ผ่านคำถามวิจัย (Research Questions) ใน 5 ประเด็นหลัก ได้แก่

(1) ปัญหาการให้บริการด้านสุขภาพของไทยมีมิติใดบ้าง และสามารถแก้ไขได้อย่างไร,

(2) เทคโนโลยีใดบ้างที่สามารถนำมาช่วยแก้ไขปัญหการให้บริการด้านสุขภาพของไทย,

(3) โรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) ใช้เทคโนโลยีใดบ้าง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาสาธารณสุขในระบบของประเทศไทยได้หรือไม่ ถ้าได้ เพราะเหตุใด และถ้าไม่ได้ เพราะเหตุใด และมีสิ่งใดแทนได้บ้างหรือไม่,

(4) แนวทางปฏิบัติในการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) ที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาการให้บริการด้านสุขภาพของไทยอย่างยั่งยืนมีอะไรบ้าง และ,

(5) ความท้าทายในการแก้ไขปัญหาการให้บริการด้านสุขภาพของไทยโดยการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงมีอะไรบ้าง

สำหรับข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) แผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (ด้านสาธารณสุข) ของกระทรวงสาธารณสุข เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางสาธารณสุขโดยเฉพาะการมารับการรักษาสำหรับผู้ป่วยนอก โดยเฉพาะโรคไม่ติดต่อ (NCD) โรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) และแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้านการให้บริการสาธารณสุขของประเทศต่าง ๆ นอกจากนี้ การศึกษาค้นคว้านี้ ยังใช้เทคนิคการวิจัยอื่น ๆ เช่น การสังเกตการณ์ (Observation) ในโรงพยาบาลระดับต่าง ๆ และในโรงพยาบาลต้นสังกัดของผู้วิจัย และการจัดระเบียบข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

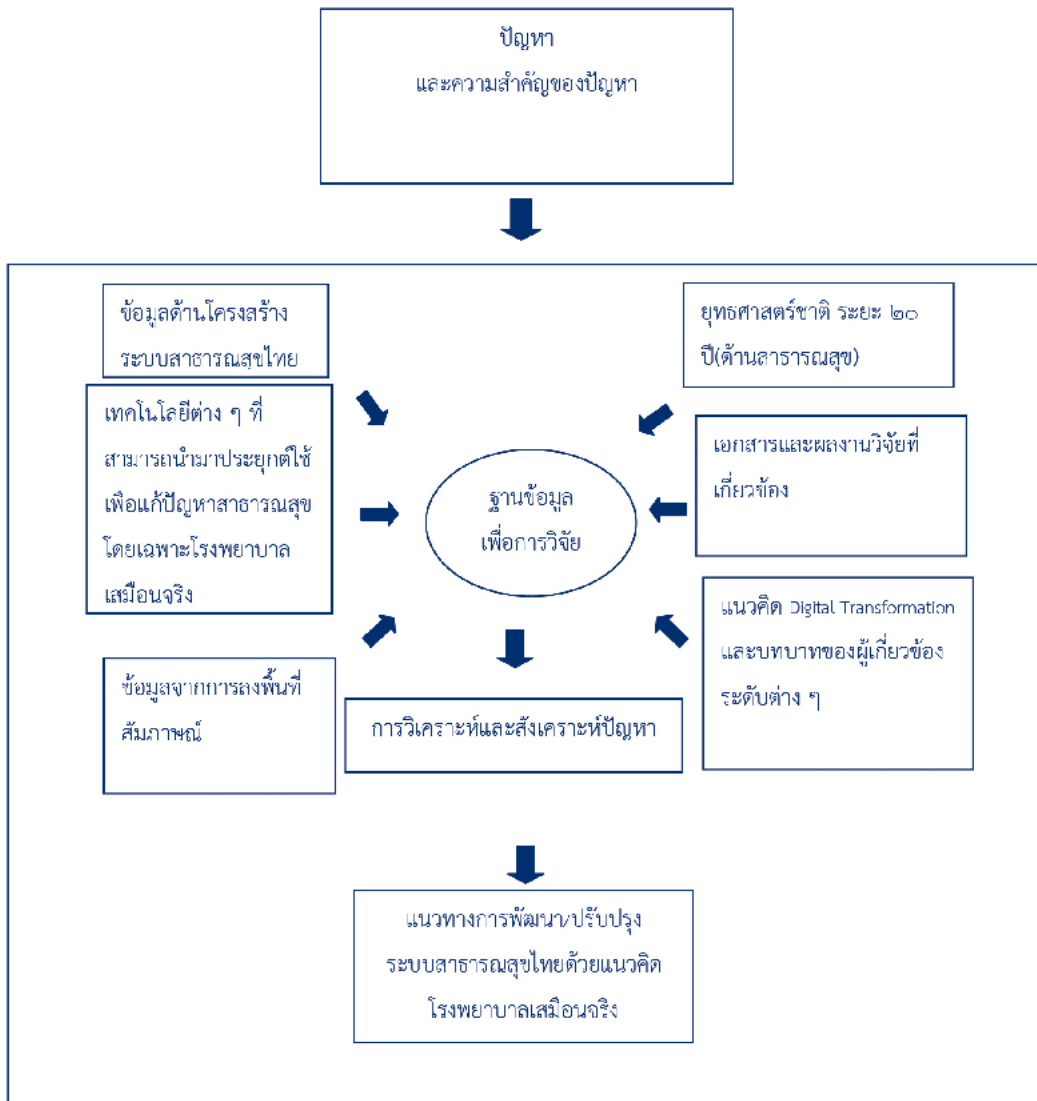
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทำให้สามารถระบุปัญหาทางด้านสาธารณสุขของไทยในมิติต่าง ๆ รวมถึงสาเหตุ

2. ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสาธารณสุขไทยพร้อมกับความเป็นไปได้ในการนำแนวคิดโรงพยาบาลเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้

3. ทำให้สามารถทราบถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้แนวคิดโรงพยาบาลเสมือนจริงในการปฏิบัติงานจริง และความท้าทายต่าง ๆ ในการนำไปปฏิบัติ

กรอบแนวคิดของการวิจัย



การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) เพื่อแก้ปัญหาระบบสาธารณสุขไทยอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยได้แบ่งการทบทวนวรรณกรรมออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) การนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาประยุกต์ใช้ในการให้บริการด้านสุขภาพ และ (2) ศึกษาโรงพยาบาลเสมือนจริง (Virtual Hospital) หรือการนำเทคโนโลยีไปใช้ในการให้บริการด้านสุขภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาด้านความล่าช้าในการให้บริการทางการแพทย์ การลดปัญหาอันเนื่องจากการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ จะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนางานด้านสาธารณสุขดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นการริเริ่มนโยบายจากภาครัฐ การศึกษาความเป็นไปได้จากหน่วยงานด้านวิชาการ รวมถึงการพัฒนาสินค้าและบริการจากบริษัทและภาคเอกชนต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศไทยและในต่างประเทศ

โดยสรุป แต่ละเทคโนโลยีมีความสามารถและเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ กัน เช่น เทคโนโลยี Blockchain และ Cloud Computing ใช้เพื่อการจัดเก็บข้อมูลทางการแพทย์ต่าง ๆ อย่างโปร่งใสและปลอดภัยและการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สามารถทำได้แบบ real time ซึ่งหากมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลได้มากเพียงพอ ข้อมูลทางการแพทย์จำนวนมากเหล่านี้สามารถนำมาเพื่อวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง และแนวทางการรักษาได้ในภาพรวมซึ่งเทคโนโลยี Big Data จะมีความสำคัญอย่างมากในการวางแผนในระดับนโยบายของประเทศ

สำหรับเทคโนโลยี AI เหมาะแก่การพัฒนาการแพทย์อัจฉริยะ เพื่อช่วยในการวินิจฉัยและคัดกรองผู้ป่วย ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับเทคโนโลยี Telemedicine เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้บริการและผู้รับบริการ และเทคโนโลยี Internet of things ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำ Mobile Wearable Devices และ Internet of Medical Things เพื่อเก็บข้อมูลผู้ป่วยแบบ real time ผ่าน sensor ที่ติดบนอุปกรณ์ ช่วยให้แพทย์ได้รับข้อมูลสุขภาพเชิงประจักษ์ของผู้ป่วยอย่างถูกต้องครบถ้วน โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องเดินทางมาพบแพทย์ ลดความผิดพลาดของข้อมูลที่ได้จากการซักประวัติ

อย่างไรก็ดี ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ นั้น ไม่ว่าจะเป็นในประเทศไทย หรือในต่างประเทศ ก็ล้วนเกิดขึ้นจากความต้องการในการพัฒนาการให้บริการทางสาธารณสุขทั้งสิ้น ซึ่งต้องอาศัยการให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าว พร้อมกับนโยบายที่สอดคล้องกัน รวมถึงความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ อีกด้วย ทั้งนี้ ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อลดปัญหาการให้บริการสาธารณสุขดังกล่าว ยังอาจเจอข้อจำกัดรวมถึงการคัดค้านจากผู้มีส่วนได้เสียได้เช่นกัน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นของผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ (1) สถานภาพและปัญหาการให้บริการสาธารณสุขไทย และ (2) แนวคิดโรงพยาบาลเสมือนจริง หรือ Virtual Hospital กับแนวทางการพัฒนาระบบสาธารณสุข โอกาสและความท้าทายในการประยุกต์ใช้แนวคิดนอกจากนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอโมเดลต้นแบบโรงพยาบาลเสมือนจริงแห่ง

ประเทศไทยซึ่งแบ่งเป็นระดับจุลภาคและมหภาค รวมถึง 3 องค์ประกอบหลักของโมเดลโรงพยาบาลเสมือนจริง ต้นแบบแอปพลิเคชันโรงพยาบาลเสมือนจริง และสุดท้ายวิเคราะห์ถึงโอกาสและความท้าทายในการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทยเป็นหนึ่งแนวทางแก้ปัญหา (Solution) ที่เป็นไปได้

จากการรวบรวมข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิพบว่า สถานภาพและปัญหาการให้บริการสาธารณสุขไทยนั้นมีรากฐานจากความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการทางด้านสาธารณสุขและความสามารถหรือทรัพยากรด้านสาธารณสุขที่มี จึงก่อให้เกิดปัญหาตามมาในหลายมิติด้วยกัน สามารถจำแนกประเด็นปัญหาออกเป็น 3 มิติ (1) มิติผู้รับบริการที่ไม่ได้รับการที่รวดเร็ว ดิมีคุณภาพ ในราคาที่เข้าถึงได้ (2) มิติผู้ให้บริการที่มีภาระงานหนักเกินกว่าที่จะให้บริการไหวและ (3) มิติระบบสาธารณสุขในภาพรวมที่ขาดความคุ้มค่าหรือการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ซึ่งสาเหตุของปัญหาดังกล่าวมีรากฐานมาจากความเชื่อของสังคม และการขาดข้อมูลกลางที่จะสามารถวิเคราะห์ปัญหาในภาพรวมได้ ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลทุกฝ่ายจากการสัมภาษณ์เชิงลึก มีความเห็นร่วมกันว่า ปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน อย่างไรก็ตาม การนำโรงพยาบาลเสมือนจริง หรือ Virtual Hospital มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหานี้ มีความเป็นไปได้ในการช่วยแก้ปัญหาด้านสาธารณสุขไทย โดยเฉพาะการลดความแออัดของจำนวนผู้ใช้บริการ แต่จำเป็นต้องคำนึงถึงหลายองค์ประกอบด้วยกัน

สำหรับแนวคิดโรงพยาบาลเสมือนจริงนั้น ผู้ให้สัมภาษณ์ซึ่งได้แก่ ผู้กำหนดนโยบายสาธารณสุขและเทคโนโลยี ผู้บริหารจากโรงพยาบาลทุกระดับ รวมถึงผู้ปฏิบัติงานในระดับต่าง ๆ เห็นว่า (1) ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นควรมีแบบแผนโครงสร้างข้อมูลทางการแพทย์รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และโครงสร้างเครือข่ายที่เหมาะสม รวมถึงควรสอดคล้องกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (2) เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญ สามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อการให้บริการที่ดีขึ้นและ (3) หากมีการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง จำเป็นต้องมีผู้ดูแลและรับผิดชอบหลักที่มีความรู้ความเข้าใจทั้งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและทางการแพทย์ สำหรับข้อจำกัด

ในการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริง สามารถสรุปจาก การสัมภาษณ์เชิงลึกได้เป็น 3 ประเด็นหลักได้แก่ (1) ความ เชื่อและทัศนคติ ซึ่งรวมถึงความรู้และความเข้าใจของ บุคลากร และความไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลของบุคคลทั่วไป และแพทย์(2) ขาดนโยบายและระบบโครงสร้างระดับ ประเทศ รวมถึงขาดแบบแผนโครงสร้างข้อมูลที่เอื้อต่อการ เชื่อมโยงและแลกเปลี่ยน ความซับซ้อนและซับซ้อนของข้อมูล และ (3) ผู้ป่วยและแพทย์ยังคงต้องการให้มีความเป็นมนุษย์ (human touch) ในการให้บริการและให้บริการ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอโมเดลต้นแบบ โรงพยาบาลเสมือนจริง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

(1) องค์ประกอบที่ 1 การให้บริการบนเวอร์ชวล แพลตฟอร์ม (Virtual platform) ประกอบด้วย

- การให้บริการผ่านแอปพลิเคชัน (Web & Mobile Application) และ
- โทรเวช (Telemedicine)

(2) องค์ประกอบที่ 2 การจัดเก็บข้อมูล การแลกเปลี่ยน ข้อมูล และการจัดโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ในทิศทางเดียวกัน (Online Synchronized Database) ซึ่งประกอบด้วย

- รูปแบบการจัดเก็บและโครงสร้างข้อมูลทางการ แพทย์ (Hospital Information System and Information Architecture)
- การแลกเปลี่ยนฐานข้อมูลโรงพยาบาล (Hospital Information Exchange)
- เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล เช่น Blockchain
- ระบบ Cloud Computing และ
- ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security)

(3) องค์ประกอบที่ 3 บริการเสริมเพื่อการจัดเก็บข้อมูล การให้บริการ การประมวลผลและการคาดการณ์จากข้อมูล (Big-Data Driven Management & Add-on services) ซึ่งประกอบด้วย

- ฐานข้อมูลสุขภาพขนาดใหญ่ (Healthcare Big Data)
- อุปกรณ์เสริมในการช่วยวิเคราะห์โรค (IoT and Wearable Device) และ
- การให้บริการถึงที่เมื่อต้องการ (Delivery on

Demand)

เนื่องจาก การประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงเพื่อ จะแก้ไขปัญหาระบบของสาธารณสุขไทยนั้น มีความ เกี่ยวข้องกับหลายส่วนงาน แนวทางปฏิบัติจึงควรแบ่งเป็น 3 ระยะ เพื่อให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความเป็นไป ได้ในการนำมาใช้ได้จริงเพื่อให้เกิดความยั่งยืน ดังนี้ ระยะ ที่ 1 นโยบายและมาตรฐานข้อมูล ระยะที่ 2 E-Services and Technology คือ การปรับเปลี่ยนกระบวนการให้ บริการด้านสุขภาพของโรงพยาบาลให้รองรับการให้บริการ ต่าง ๆ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-services) และระยะ ที่ 3 เครื่องมือเสริมและทัพเสริม คือ การใช้เครื่องมือ รวม ถึงพาร์ทเนอร์ต่าง ๆ ที่ทำให้การให้บริการของโรงพยาบาล เสมือนจริงนั้นครอบคลุมและครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มา พัฒนาต่อยอดเป็นแอปพลิเคชันที่จะรองรับการทำงานทั้ง 3 องค์ประกอบของโรงพยาบาลเสมือนจริงที่ได้กล่าวไปข้าง ต้นโดยแอปพลิเคชันจะมีระบบรองรับสำหรับ Front End และ Back End เพื่อรองรับทั้ง End User และ Admin ซึ่ง มีขั้นตอนรองรับระบบงาน 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเข้า ใช้งาน (Log-in) 2) การเข้าหน้าหลักของแอปพลิเคชัน (Main Page) 3) การลงทะเบียนผู้ป่วย (Registration) 4) การนัดสำหรับพบแพทย์ และการพบแพทย์แบบ Tele-Medicine (Appointment) 5) การส่งตรวจปฏิบัติ การด้านอื่น ๆ 6) ประวัติการรักษา 7) การส่งผลตรวจทาง ปฏิบัติการ 8) การสั่งยา (Prescription) และ 9) การเงิน (Financial Transaction) โดยที่ต้นแบบแอปพลิเคชัน สามารถดาวน์โหลดได้ที่ลิงก์นี้ <https://drive.google.com/file/d/1X6Xg6NuaC0May6AmMUAqH0MTm2Pzl3g6/view?usp=sharing>

หากพิจารณาจากโมเดลโรงพยาบาลเสมือนจริงแห่ง ประเทศไทยในช่วงต้นแล้ว จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ ต้องมีการพัฒนามากที่สุด แต่ทว่าความท้าทายที่สำคัญที่สุด คือความรู้และมุมมองต่อการเปลี่ยนแปลงของผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานที่ยังต้องขึ้นอยู่กับ ความเคยชินของผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการในระบบ สาธารณสุข อย่างไรก็ตาม ภายใต้กรอบแนวคิดยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี กระทรวงสาธารณสุขได้สนับสนุนให้ โรงพยาบาลในสังกัดเป็น Smart Hospital นำเทคโนโลยี

มาปรับใช้ในการบริหารจัดการโรงพยาบาล นโยบายดังกล่าว จึงถือเป็นโอกาสและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ โรงพยาบาลเสมือนจริงในการแก้ไขปัญหาสาธารณสุขไทยเชิงระบบ

กล่าวโดยสรุป การปรับเปลี่ยนการให้บริการของสาธารณสุขไทย ไปในทิศทางที่จะรองรับโรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทยในอนาคตนั้น ความเป็นไปได้ เพราะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดจำนวนผู้ใช้บริการที่ต้องมาโรงพยาบาลได้จริง การให้บริการของผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องมาพบแพทย์ที่สถานพยาบาลที่มีความรวดเร็วขึ้น และสามารถลดเวลาทำงานได้เนื่องจากไม่จำเป็นต้องเดินทาง หรือสามารถลดจำนวนการเดินทางได้ และในภาพรวมประเทศจะได้ประโยชน์ ดังจะเห็นได้จากวิกฤตการณ์โรคระบาดโควิด-19 ที่จำเป็นต้องลดจำนวนผู้ป่วยที่ไม่จำเป็นต้องให้น้อยลงมากที่สุด และโรคอุบัติใหม่ที่มีแนวโน้มเกิดขึ้นเรื่อย ๆ รวมถึงความพร้อมทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ประกอบกับความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานของทุกภาคส่วน (Forced Change) ทำให้ผู้ให้บริการทุกระดับมีมุมมอง (Mindset) ถึงความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนแปลงนั้นเปลี่ยนไป จนกระทั่งทำให้เกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการทำงานรูปแบบใหม่ (New Normal) การพัฒนาและประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงอาจกลายเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ และอาจจะใช้เวลาพัฒนาน้อยกว่าที่ผู้วิจัยได้คาดคะเนไว้แต่ต้นจะเห็นได้ว่า จากสถานการณ์โควิด-19 นี้ ในประเทศออสเตรเลียก็ได้นำโรงพยาบาลเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้แล้วเป็นครั้งแรก เพื่อรับมือกับสถานการณ์โรคระบาดนี้ และเนื่องจากผู้คนเริ่มคุ้นเคยกับการไม่ต้องเดินทางมาโรงพยาบาล และเคยชินกับการพบแพทย์ทางระบบโทรเวชแพทย์ เกสซิกและบุคลากรทางการแพทย์ต่าง ๆ เริ่มเห็นความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ซึ่งจะทำให้การต่อต้านการเปลี่ยนแปลงนั้นลดลง

บทบาทของรัฐบาลโดยกระทรวงสาธารณสุขอาจจะต้องเริ่มต้นโดยเป็นผู้กำหนดนโยบาย (Policy Maker) และเป็นผู้กำกับดูแล (Governance Body) โดยส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ ผู้มีส่วนได้เสียและผู้เล่นอื่น ๆ ที่จำเป็นในระบบนิเวศ เช่น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น นอกจากนี้ การปรับตัวของระบบสาธารณสุขผ่านการ

ประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงนี้ จะก่อให้เกิดการคงคุณค่า (Value preservation) ได้ ในเรื่องของการสร้างความยั่งยืนในระบบการให้บริการที่สามารถรองรับวิกฤตการณ์ที่ไม่คาดฝันได้ รวมถึงก่อให้เกิดการสร้างคุณค่าแก่ผู้ให้บริการเอง ผ่านการลดความจำเป็นที่จะต้องสร้างโรงพยาบาลให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับผู้ป่วยที่มากขึ้น เช่น อาจส่งผลให้เกิดการประหยัดงบประมาณด้านการก่อสร้างได้ ค่าใช้จ่ายด้านการบริหารงานกายภาพต่าง ๆ สามารถเพิ่มขวัญและกำลังใจให้กับแพทย์และบุคลากรผ่านการลดจำนวนชั่วโมงของแพทย์ที่ต้องออกตรวจ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างคุณค่าให้แก่ผู้รับบริการได้ด้วย ซึ่งมีผลในการประหยัดค่าใช้จ่ายการเดินทางของผู้ป่วย ลดโอกาสสูญเสียรายได้ของลูกหลานผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องลางานเพื่อพาผู้ป่วยมาพบแพทย์ ซึ่งในบางกรณี ค่าใช้จ่ายเดินทางและค่าใช้จ่ายแฝงเหล่านี้ สูงกว่าค่าใช้จ่ายทางการแพทย์เองเสียอีก รวมถึงอาจจะสามารถพัฒนาต่อยอดให้การรักษากับผู้ป่วยชาวไทยที่อยู่ในต่างประเทศได้ในอนาคตอีกด้วย ดังจะเห็นได้จากช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ที่ประชาชนคนไทยที่อยู่ในต่างแดน ต่างต้องการได้รับการดูแลจากแพทย์ไทย นอกจากนั้น หากไทยสามารถพัฒนาโรงพยาบาลเสมือนจริงได้เป็นอย่างดีแล้ว ก็อาจจะสามารถพัฒนาต่อยอดไปเพื่อรองรับการนโยบายของประเทศที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการให้บริการทางการแพทย์ (Medical Hub) โดยให้แพทย์ไทยให้บริการผ่านโรงพยาบาลเสมือนจริงของไทย โดยที่ไม่ต้องให้แพทย์ไทยอพยพไปอยู่ต่างประเทศ ก่อให้เกิดปัญหาสมองไหล (Brain Drain) ดังที่เคยมีในอดีตอีกด้วย

โรงพยาบาลเสมือนจริงของประเทศไทยจะเป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาเชิงระบบได้ นอกจากนั้น โรงพยาบาลเสมือนจริงอาจจะไม่เพียงเปลี่ยนรูปแบบและช่องทางการให้บริการ แต่อาจจะเปลี่ยนแนวคิดในการประเมินขีดความสามารถของโรงพยาบาลอีกด้วย โดยประเมินการให้บริการผ่านความสามารถในการดูแลผู้ป่วย (Business Sizing) มากกว่าจำนวนเตียง และอาจจะส่งผลให้ก่อให้เกิดโรงพยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางมีคุณภาพมากขึ้น และมีบริการที่มีประสิทธิภาพและผู้รับบริการได้รับประสบการณ์ที่น่าพึงพอใจมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น หากจะนำโรงพยาบาลเสมือนจริงมาประยุกต์

ใช้ จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ (1) Infrastructure & Networking Cloud คือ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานด้านการเชื่อมต่อที่จำเป็น รวมถึงการปรับกฎหมายเพื่อให้รองรับโรงพยาบาลเสมือนจริง (2) System Redesign คือ การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการทำงานที่มีเทคโนโลยีเข้าช่วย และท้ายสุด (3) People Readiness คือ ความพร้อมของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นผู้รับบริการที่ต้องมีความรู้ด้านดิจิทัล (Digital Literacy) และความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ที่มากขึ้น หรือผู้ให้บริการ ที่ต้องมีทัศนคติที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและมีระบบรองรับการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ปัจจัยที่จะทำให้โรงพยาบาลเสมือนจริงใช้งานได้สำเร็จ คือ การก่อให้เกิดความไว้วางใจกัน (Trust) ระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ

กล่าวโดยสรุป สถานภาพและปัญหาการให้บริการสาธารณสุขไทย นั้นมีรากฐานจากความไม่สมดุลหรือความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการทางด้านสาธารณสุขและความสามารถหรือทรัพยากรด้านสาธารณสุขที่มี จึงก่อให้เกิดปัญหาตามมาในหลายมิติด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นมิติของผู้รับบริการที่ไม่ได้รับบริการที่รวดเร็ว มีคุณภาพ ในราคาที่เข้าถึงได้ หรือแม้แต่มิติของผู้ให้บริการที่มีภาระงานหนักเกินกว่าที่จะให้บริการไหว ทำให้ภาพรวมของการให้บริการสาธารณสุขไทยนั้น ขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล และขาดความคุ้มค่าที่สุดในภาพรวม ซึ่งสาเหตุของปัญหาดังกล่าว มีรากฐานมาจากความเชื่อของสังคม และการขาดข้อมูลกลางที่จะสามารถวิเคราะห์ปัญหาในภาพรวมได้

ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลทุกฝ่ายเห็นร่วมกันว่า ปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน อย่างไรก็ตาม การนำโรงพยาบาลเสมือนจริง หรือ Virtual Hospital มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหานั้น มีความเป็นไปได้ แต่จำเป็นต้องคำนึงถึงหลายองค์ประกอบด้วยกัน เช่น เทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ข้อจำกัดของเทคโนโลยี ความพร้อมและแรงด้านของบุคลากรและองค์กรทางการแพทย์ต่อการเปลี่ยนแปลง ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลซึ่งถูกควบคุมโดยกฎหมาย ความเชื่อมั่นของผู้ป่วยต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ความเต็มใจในการให้ความร่วมมือระหว่างองค์กรทางการแพทย์ต่าง ๆ รวมถึงความต้องการสัมผัสมนุษย์หรือ Human Touch เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเน้นไปที่คุณภาพของข้อมูล แต่ยังคงขาดปริมาณของข้อมูลที่มีจำนวนมากพอที่จะทำให้ผลของการศึกษาวิจัยนั้นมีน้ำหนักมากยิ่งขึ้น จึงควรจัดให้มีการศึกษาวิจัยด้วยระเบียบวิธีเชิงปริมาณเพื่อเป็นการยืนยันข้อค้นพบหรือแนวทางการพัฒนาโรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทยจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และควรจัดให้มีการเก็บข้อมูลของผู้มีส่วนได้เสีย ในโรงพยาบาลระดับต่าง ๆ ทั้งในกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ทุกภาคของประเทศไทย เพื่อให้ข้อมูลนั้นมีความครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงโอกาสและความท้าทายที่มีอยู่ตามพื้นที่จริงมากกว่าการศึกษาวิจัยในครั้งนี้อย่างเดียว หากมีการนำแนวคิดเรื่องโรงพยาบาลเสมือนจริงนี้ไปประยุกต์ใช้จริง ควรจัดให้มีการเก็บข้อมูลเรื่องงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาโรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทย พร้อมกับประเมินความคุ้มค่าของการลงทุน รวมถึงระยะเวลาที่จะพัฒนาและระยะเวลาที่จะได้ผลที่แท้จริงของการทำโครงการและควรจัดให้มีการทำการศึกษาความต้องการในการใช้งานและการพัฒนาบุคลากรที่จำเป็น (Need Assessment) เพื่อรองรับการประยุกต์ใช้โรงพยาบาลเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บรรณานุกรม

- กระทรวงสาธารณสุข (2559). แผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (ด้านสาธารณสุข).
- กระทรวงสาธารณสุข. สำนักสารนิเทศ. กลุ่มภารกิจด้านข่าวและสื่อมวลชนสัมพันธ์. (2561). สธ. ใช้ 3 ยุทธศาสตร์ลดแออัดโรงพยาบาลใหญ่. สืบค้นวันที่ 15 ตุลาคม 2562 จาก <https://pr.moph.go.th/index.php?url=pr/detail/2/04/117764/>.
- กรุงเทพธุรกิจ (2560). เปิดข้อมูลผู้ป่วยวิกฤตเสียชีวิต ช่วงก่อนถึงรพ.มากกว่า20%. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/736274>
- ชนนภัส วังอินทร์(2561). สธ.เร่งใช้นวัตกรรม แก้ปัญหาความแออัดโรงพยาบาลใหญ่. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2562 จาก <https://www.thaihealth.or.th/Content/44982-สธ.เร่งใช้นวัตกรรม%20แก้ปัญหาความแออัดโรงพยาบาลใหญ่.html>
- ดวงพร เจียมอัมพร. อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT). สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2562 จาก <http://ejournal.nidtep.go.th/PDF/pdf5bd95e2b0e1df.pdf>
- เทียนทิพย์ เดียวกี (2561). หมอรู้จักคุณ แอปฯ ดูแลสุขภาพ. สืบค้นวันที่ 22 มกราคม 2563 จาก <https://www.thaihealth.or.th/Content/44663-หมอรู้จักคุณ%20แอปฯ%20ดูแลสุขภาพ.html>
- ไทยรัฐออนไลน์ (2561). “คุณหมอหุ่นยนต์” AI การแพทย์..เปลี่ยนชีวิตมนุษย์. สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2563 จาก <https://www.thairath.co.th/news/foreign/1456730>
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. การแลกเปลี่ยนข้อมูล (Information Exchange). สืบค้นวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2563 จาก <https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/DataManagementSystem/Standard/InformationExchange/Pages/default.aspx>
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. คู่มือผู้ใช้งานระบบบริการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Information Exchange). สืบค้นวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2563 จาก https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/DataManagementSystem/SubmitInternet/FI_informa_exchg_doc
- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนที่ 82 ก (13 ตุลาคม 2561).
- พระราชบัญญัติ สถานพยาบาล พ.ศ. 2541.สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2563 จาก <http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%CA53/%CA53-20-9999-update.pdf>
- พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562.ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 136, ตอน 69 ก, หน้า 52 – 94, 27 พฤษภาคม 2562. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2563 จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/069/T_0052.PDF
- พัชรศรี ว่องไชยกุล (2562). “นูทานิกซ์” ปลุกกระแส Private Cloud ตอบรับผู้บริโภคยุคดิจิทัล. สืบค้นวันที่ 23 มกราคม 2563 จาก <https://forbesthailand.com/world/technology/thailand/นูทานิกซ์-ปลุกกระแส-private-cloud.html>
- โพสต์ทูเดย์ (2562). โรคหัวใจครองแชมป์ตายอันดับ 1 ทั่วโลก ไทยสูญเสียโดยเฉลี่ยชั่วโมงละ 2 คน.สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.posttoday.com/life/healthy/600412>
- วรินทร์ ฝะอบเพ็ชร (2562). ธุรกิจการแพทย์อัจฉริยะของจีนก้าวหน้าไปถึงไหน. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://thaibizchina.com/ธุรกิจการแพทย์อัจฉริยะ/>
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.(2562). Digital Transformation 2562. สืบค้นวันที่ 23 มกราคม 2563 จาก <https://r8way.moph.go.th>

ศูนย์ธุรกิจสัมพันธ์. กรมเศรษฐกิจระหว่างประเทศ. กระทรวงการต่างประเทศ (2563). **หนังสือเชิญของจีน ยกระดับการแพทย์ผ่าน Big Data ให้บริการ Telemedicine ข้ามประเทศ**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://globthailand.com/china>

เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ (2560). **Introduction to Artificial Intelligence ปัญญาประดิษฐ์**. สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2562 จาก <https://www.nbtc.go.th>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2562). **“สาริต” ชู รพ.ชลบุรีใช้แอปฯ “CBH PLUS” ลดปัญหาโรคหัวใจจาก 6 เหลือ 2 ชั่วโมง**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://www.hfocus.org/content/2019/09/17695>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2562). **นโยบายลดความแออัด ลดการรอคอย ในโรงพยาบาล แคร่รับยาที่ร้านขายยาจริงหรือ**. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.hfocus.org/content/2019/10/17865>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2561). **แนะแก้ปัญหา รพ.แออัด ต้องเร่งสร้างความเชื่อมั่น ‘รพ.ชุมชน’**. สืบค้นวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2563 จาก : <https://www.hfocus.org/content/2018/07/16003>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2562). **รพ.สมุทรปราการ ‘Smart Hospital’ ใช้ไอที ลดแออัด เชื่อมข้อมูลกับ รพ.ชุมชน-รพ.สต.** สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://www.hfocus.org/content/2019/05/17142>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2562). **รพ.มอ.ร. มอบนโยบายให้สำนักงานปลัดเป็น MOPH 4.0 เร่งพัฒนา Smart Hospital สำเร็จแล้วในหลาย รพ.** สืบค้นวันที่ 23 มกราคม 2563 จาก www.hfocus.org/content/2019/02/16805

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2561). **คนไทยตายด้วยโรค NCDs ชั่วโมงละ 37 คน เร่งป้องกัน-ควบคุมไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน**. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.hfocus.org/content/2018/08/16157>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2562). **ไทยป่วยเบาหวานพุ่งสูงต่อเนื่องแตะ 4.8 ล้านคน คาดถึง 5.3 ล้านคนในปี 2583**. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.hfocus.org/content/2019/11/18031>

สำนักข่าวเอชโฟกัส (2563). **ไทยมีผู้เสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองปีละประมาณ 30,000 ราย**. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.สำนักข่าวเอชโฟกัส.org/content/2019/10/17959>

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2559). **เห็นพ้องสร้างทีม ตั้งรับภัยไซเบอร์-ร่วมแชร์ข้อมูลระหว่างองค์กรระงับเหตุก่อนลุกลาม**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://www.etda.or.th>

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2560). **ETDA ร่วมมือ มทิลด ผักข้อมแผนรับมือภัยคุกคามกลุ่ม Healthcare ครั้งแรกในประเทศไทย**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://www.etda.or.th/content/healthcare-cybersecurity-table-top-exercise-2017.html>

สมณฑา เกษมวิลาศ (2561). **Big Data กับการจัดการด้านสุขภาพ**. สืบค้นวันที่ 22 มกราคม 2563 จาก https://www.nur.psu.ac.th/conference_nur/file_doc/2BigDataกับการจัดการด้านสุขภาพ.pdf

อนุวัตร สุขสมานพาณิชย์ (2562). **Smart Hospital เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเชื่อมโยงระบบข้อมูลกับโรงพยาบาล**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <https://www.youtube.com/watch?v=ZU4KhIkjXdY>

โอแคร์ (2562). **7 โรคที่เกิดจากพฤติกรรม หรือ นิสัย กลุ่มโรค NCDs**. สืบค้นวันที่ 31 มกราคม 2563 จาก <https://www.ocare.co.th>

เทคโนโลยี Blockchain และการประยุกต์ใช้งานด้านสาธารณสุข. สืบค้นวันที่ 19 มกราคม 2563 จาก <http://www.nbtc.go.th/getattachment/Services/quarter2560/ปี-2560/ไตรมาส-2-ปี-2560/เอกสารแนบ.pdf.aspx>

Aeris (2020). **Remote Patient Monitoring and Medical Adherence Save Lives**. accessed January 15, 2020 from <https://www.aeris.com/industries/healthcare/>

BBRTV (2561). **จีนเปิดบริการโรงพยาบาลอัจฉริยะแห่งแรกในเมืองกว่างโจว**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก <http://www.bbrrtv.com/2018/0403/391851.html>

Digital Ventures (2561). **Artificial Intelligence for Healthcare เมื่อปัญญาประดิษฐ์ดูแลสุขภาพเราได้**. สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2563 จาก <http://dv.co.th/blog-th/artificial-intelligence-healthcare/>

HL7 International. (n.d.). **“Introduction to HL7 Standards”**. accessed March 31, 2020 from <https://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=nav>

IDG (2563). **ตู้คลินิกAI ตรวจและจ่ายยาใน 1 นาที**. สืบค้นวันที่ 31 มกราคม 2563 จาก <https://idgthailand.com/ตู้คลินิกai/>

Innovate UK (2019). **South Korea and Japan Digital Health and Medtech 2019**. Innovate UK Global Expert Mission.

Intralink (2019). **Digital Health South Korea: Market Intelligence Report**. Department for International Trade Report.

LetKnow (2561). **โรงพยาบาลใหญ่ของเกาหลีใต้ได้ใช้เทคโนโลยี Blockchain สำหรับบริการข้อมูลทางการแพทย์**. สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มกราคม 2563 จาก <https://letknow.news/th/news/13573.html>

MARKETING PHARMACIST (2562). **เจาะแก่นเนื้อหา “ทิศทางและยุทธศาสตร์ของร้านยายุคดิจิทัล” (LAW, BIG DATA, HEALTH SYSTEM) ตอนที่ 1**. สืบค้นวันที่ 31 มกราคม 2563 จาก <https://mktpharma.wordpress.com/category/industry-news-ข่าว/วงการสุขภาพ/>

Ministry of Health Singapore (2015). **National Telemedicine Guidelines for Singapore**. สืบค้นวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2563 จาก <https://www.moh.gov.sg>

PPTV Online (2561). **5 ปี ไทยมีผู้ป่วยความดันโลหิตสูงเพิ่มกว่า 1.6 ล้านคน**. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2563 จาก : <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน/81510>

Rouse, Margaret (2019). **Special Report: Artificial intelligence apps come of age**. accessed January 15, 2020 from <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>

RYT9 (2562). **กรมอนามัย เผย! คนไทยตายด้วยโรค NCDs มากที่สุด ดร.สาธิต รมช.สร.ชวนคนไทยออกกำลังกายด้วย “คีตะมวยไทย” เป็นยาด้านโรค**. สืบค้นวันที่ 31 มกราคม 2563 จาก <https://www.ryt9.com>

TechTalkThai (2560). **Asia Cloud Computing Association 15 กรณีการใช้ Cloud ในงานสาธารณสุขทั่วเอเชีย**. สืบค้นวันที่ 22 มกราคม 2563 จาก : <https://www.techtalkthai.com>

THE BANGKOK INSIGHT EDITORIAL TEAM (2562). **‘กลีกรไทย’ จับมือ ‘รพ.ชลบุรี’ เปิดตัวแอป ‘CBH PLUS’ เช็กสิทธิ์รักษาพยาบาลด้วยตัวเอง**. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2563 จาก : <https://www.thebangkokinsight.com/204995/>

The Medical Futurist (2019). **China Is Building the Ultimate Technological Health Paradise. Or Is It?**. accessed January 30, 2020 from <https://medicalfuturist.com/china-digital-health/>

Thomas, Mike(2019). **6 IOT IN HEALTHCARE APPLICATIONS LEADING TO BETTER CARE AND LOWER COSTS**.accessed January 16, 2020 from <https://builtin.com/internet-things/iot-in-healthcare>

Xinhua (2020). **Australia opens 1st “virtual hospital” for COVID-19 patients**. accessed April 16, 2020 from <http://xhnewsapi.zhongguowangshi.com>