



วารสารวิชาการ

กสทช.

ประจำปี 2562

NBTC
JOURNAL
2019

บทความพิเศษ



นสทช. กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ NBTC WITH 5G TECHNOLOGY ADOPTION FOR MEDICAL BENEFITS

นสทช.พล.ท.ดร.พีระพงษ์ มานะกิจ
LT.Gen.Perapong Manakit, Ph.D.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400

Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : nbtjournal@gmail.com

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยภายใต้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาและสร้างโครงสร้างองค์ความรู้ระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีร่วมกับวิทยาการทางการแพทย์ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนและการกระจายตัวของบุคลากรทางการแพทย์ และปัญหางบประมาณไม่เพียงพอ ทั้งนี้ เทคโนโลยี 5G จะมีส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

จากรายงานความก้าวหน้าทางวิชาการในปัจจุบันพบว่า ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล (e-Health) ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G สามารถจำแนกออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระบบทะเบียนการแพทย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic record) หรือระบบทะเบียนสาธารณสุข 2) ระบบสั่งจ่ายยาอิเล็กทรอนิกส์ (ePrescribing) หรือกระบวนการในการสั่งจ่ายยาจากบุคลากรทางการแพทย์ไปสู่ผู้ป่วย โดยผ่านกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์ 3) ระบบการแพทย์ระยะไกลและโทรเวชกรรม (Telehealth care and telemedicine systems) และ 4) ระบบอัตโนมัติกำหนดราคา ประเมินผล และการบริหารงานสินไหมทดแทน (Automated pricing, performance, billing and claims management) เป็นระบบระหว่างองค์กรกับองค์กร (Business to Business : B2B)

¹ บทความนี้ปรับปรุงและประยุกต์จากรายงานเรื่อง “ 5G กับความพร้อมในการจัดการด้านสุขภาพ ” หลักสูตรประกาศนียบัตรธรรมาภิบาลทางการแพทย์ สำหรับผู้บริหารระดับสูงรุ่นที่ 7 (2562) สถาบันพระปกเกล้า

ข้อมูลดังกล่าวนี้ได้ชี้ให้เห็นโอกาสในการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ รวมถึงอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย และปัจจุบันมีหลายองค์กรที่ประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อให้บริการทางด้านการแพทย์และระบบสาธารณสุขไปบ้างแล้ว มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการดูแลผู้ป่วยซึ่งรวมถึงผู้สูงอายุด้วย ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ มีส่วนช่วยในการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนด้านสุขภาพอนามัย เพิ่มความรวดเร็วและโอกาสในการเข้าถึงการรักษาพยาบาล เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของสถานพยาบาลของรัฐ และเอกชนในการให้บริการแก่ประชาชน โดยใช้เทคโนโลยีระบบเครือข่ายสาธารณสุข ระบบการสนับสนุนประสิทธิภาพในโรงพยาบาลส่วนภูมิภาคในการตรวจวินิจฉัย และการแปลผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ

เทคโนโลยี 5G เป็นเทคโนโลยีที่มีความรวดเร็วแม่นยำสูงและสามารถตอบสนองความต้องการในการรักษาได้ทันเวลาที่ แพทย์สามารถให้คำแนะนำในการรักษาโรคหรือให้คำแนะนำระหว่างการผ่าตัดทางไกลแก่แพทย์ในพื้นที่ชนบทได้โดยการเชื่อมต่อที่มีความรวดเร็วเหมือนอยู่ในสถานที่เดียวกัน รวมทั้งสามารถใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด

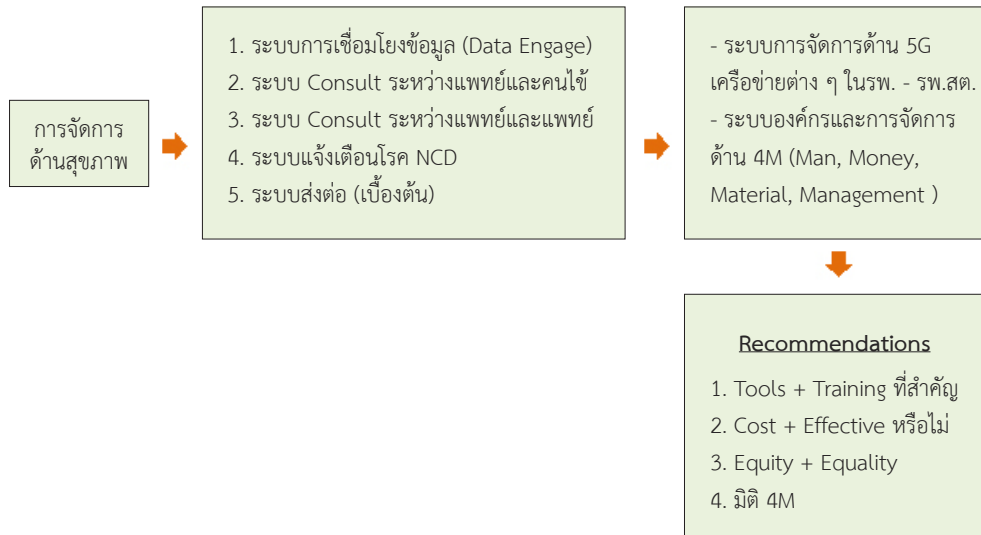
อย่างไรก็ตาม เมื่อคณะผู้ศึกษาได้สำรวจมาตรการการเตรียมความพร้อมด้านการแพทย์และระบบสาธารณสุขของไทยแล้ว พบว่ายังมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นดังกล่าวค่อนข้างน้อย คณะผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาประเด็นการเตรียมความพร้อมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขในอีก 5 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถเตรียมการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

ในการศึกษาถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล ดังกล่าว ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้สองประการ ดังนี้ ประการแรก เพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย เพิ่มโอกาสให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงการรักษาพยาบาลที่มีคุณภาพทัดเทียมคนในเมือง และช่วยลดความเหลื่อมล้ำในสังคม ประการที่สอง เพื่อเสนอแนะนโยบายที่จำเป็นเพื่อเตรียมความพร้อมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ทั้งนี้ ได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เป็นวิธีการหลักในการศึกษาและการได้มาซึ่งข้อมูล ประกอบด้วย การศึกษาจากเอกสาร (Documentary research) เพื่อศึกษาสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม โครงสร้างประชากร ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล สถานประกอบการและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย รวมถึงศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข เก็บข้อมูลคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามที่จังหวัดพิษณุโลก ตลอดถึงการสังเคราะห์องค์ความรู้จากรายงานความคืบหน้าของโครงการการออกแบบระบบ 5G เพื่อระบบบริการทางการแพทย์โดยมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่ง กสทช. ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนผ่านกองทุน กทปส.

คณะผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อใช้สำหรับกระบวนการวิจัย ดังนี้

การใช้ประโยชน์ 5G กับการจัดการด้านสุขภาพ

ตัวแปรในการศึกษา



ข้อค้นพบจากการศึกษา

จากความคาดหวังต่อการศึกษาดังกล่าวที่ต้องการทราบแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัลเพื่อแก้ไขปัญหา รวมถึงอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย รวมถึงความต้องการที่จะทราบข้อเสนอแนะนโยบายที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ และกำกับดูแลประเด็นที่อ่อนไหวของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัลนั้น ผลจากการศึกษาดังกล่าวพบว่า แม้ว่า 5G จะเป็นความก้าวหน้าและพัฒนาการด้านเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตประจำวันในทุกด้าน จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของมนุษย์ โดยที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม หากมีการนำไปใช้ในทางที่ผิดก็อาจมีโทษได้ เช่น การโจรกรรมข้อมูล การลักลอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลของธนาคารหรือโรงพยาบาล ดังนั้น เทคโนโลยีจะส่งผลกระทบเชิงบวกหรือเชิงลบย่อมขึ้นอยู่กับผู้ที่คิดค้นและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นสำคัญ

ในด้านการแพทย์ เทคโนโลยีมีส่วนช่วยให้เครื่องมือการแพทย์มีความทันสมัย สามารถช่วยให้คนไข้มีโอกาสรอดชีวิตสูงขึ้นและฟื้นตัวได้เร็ว รวมทั้งช่วยให้การรักษามีความแม่นยำและความรวดเร็วมากขึ้น รองรับระบบการรักษาพยาบาลระยะไกล เช่น คนไข้อยู่ที่จังหวัดชายแดนซึ่งขาดแคลนแพทย์เฉพาะทาง แพทย์ผู้ทำการรักษาสามารถปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะผ่านทางระบบได้ มีการรวบรวมความรู้ของแพทย์ผู้ชำนาญ

จัดสร้างเป็นฐานความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในวงกว้าง มีการพัฒนาเครื่องมือช่วยเหลือผู้พิการต่าง ๆ เช่น การสร้างแขนและขาเทียม การสร้างเครื่องกระตุ้นหัวใจ เครื่องช่วยฟังเสียง รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี การปลูกถ่ายอวัยวะสำคัญต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยียังช่วยในการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพิ่มโอกาสในการคิดค้นนวัตกรรมและยารักษาโรคนิวนิใหม่ สำหรับรักษาความเจ็บป่วยที่ในอดีตอาจไม่สามารถรักษาได้

ทั้งนี้ ผลกระทบในด้านลบที่จำเป็นต้องป้องกันล่วงหน้า ได้แก่ การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นพื้นที่สำหรับการโจรกรรมข้อมูลต่าง ๆ ของมีงาช้าง การทำเว็บไซต์ที่แอบแฝงระบบอินเทอร์เน็ตและทำธุรกิจผิดกฎหมาย รวมถึงการขโมยข้อมูลส่วนบุคคล ที่นอกจากจะกระทบต่อตัวบุคคลแล้วยังอาจกระทบต่อความมั่นคงของชาติอีกด้วย นอกจากนี้ สังคมเทคโนโลยียังก่อให้เกิดความเครียดมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คน ส่งผลให้บุคคลที่ไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดความวิตกกังวล เช่น ไม่ไว้วางใจระบบคอมพิวเตอร์ให้เก็บข้อมูลแทนตน หรือเกิดความเครียดเนื่องจากวิตกกังวลว่าคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศจะทำให้มนุษย์ตกงาน เป็นต้น

กรณีศึกษาพิษณุโลกโมเดล

ข้อค้นพบสำคัญคือ การศึกษาระบบการให้บริการทางการแพทย์โดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง ที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร ทำให้เกิดแนวความคิดในการเลือกใช้เทคโนโลยีและออกแบบวิธีการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ รวมถึงการออกแบบพัฒนาด้านวิศวกรรมเชิงระบบจำนวน 5 ระบบ ประกอบด้วย 1) ระบบศูนย์ข้อมูล (Data center) 2) ระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ทโฟน (Consultation system on smartphone) 3) ระบบการให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต 4) ระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีไฮโดแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริง และ 5) ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่จะใช้ประกอบการปรึกษาหรือให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกล

มหาวิทยาลัยนเรศวรในฐานะผู้พัฒนาระบบได้ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับงานระบบบริการทางการแพทย์ได้อย่างลงตัว ทั้งในเรื่องการให้บริการพื้นฐาน ตลอดจนเรื่องที่มีความซับซ้อน ดังเช่นกรณีการพัฒนาระบบการร้องขอคำปรึกษาระหว่างผู้ร้องขอและแพทย์ซึ่งผู้ใช้งานในระบบทั้งสองกลุ่มสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านแอปพลิเคชันโดยผ่านขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิการใช้งาน อาทิ

- การค้นหาข้อมูลผู้ป่วยโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้ร้องขอคำปรึกษาหรือเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะค้นหาข้อมูลของผู้ป่วยโดยสืบค้นจากระบบประจำตัวประชาชน 13 หลัก หรือสืบค้นโดยการตรวจสอบใบหน้าผู้ป่วยด้วยระบบซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้และจดจำใบหน้า เมื่อค้นหาสำเร็จเจ้าหน้าที่จะสามารถตรวจสอบประวัติการรักษาพยาบาล การรับยาหรืออาการสำคัญของผู้ป่วยที่เคยเข้ารับบริการทางการแพทย์ได้

- การป้อนข้อมูลอาการสำคัญของผู้ป่วยที่ต้องการให้แพทย์ปลายทางรับทราบ เจ้าหน้าที่ที่สามารถป้อนข้อมูลอาการผู้ป่วยได้ทั้งในรูปแบบข้อความ ไฟล์ภาพ และข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ที่ตรวจวัดสัญญาณทางสรีรวิทยา เพื่อให้แพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัย
- การเลือกแพทย์ผู้ให้คำปรึกษา หลังจากเจ้าหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังแพทย์ปลายทางแล้ว เจ้าหน้าที่สามารถเลือกแพทย์ที่ออนไลน์อยู่ในระบบ และเลือกวันที่จะขอรับคำปรึกษา พร้อมทั้งกรอกคำถามที่จะให้แพทย์วินิจฉัยหรือให้คำปรึกษา
- การเลือกวิธีการปรึกษา หลังจากเลือกแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาแล้ว เจ้าหน้าที่สามารถเลือกวิธีการปรึกษาได้ในกรณีไม่เร่งด่วน เจ้าหน้าที่อาจเลือกการส่งข้อมูลไปยังแพทย์ปลายทางโดยแพทย์ไม่จำเป็นต้องตอบกลับทันที ในกรณีเร่งด่วนเจ้าหน้าที่สามารถเลือกสื่อสารในรูปแบบการโทรด้วยวิดีโอหรือการโทรด้วยเสียงและแชทเพื่อปรึกษาแพทย์ปลายทางได้แบบทันทีทันใด
- การให้คำปรึกษาตามคำร้องขอของเจ้าหน้าที่ การแจ้งเตือนไปยังแพทย์ปลายทางแบ่งออกเป็นสองรูปแบบ ในกรณีไม่เร่งด่วนระบบจะแจ้งเตือนด้วยข้อความซึ่งแพทย์จะสามารถเปิดอ่านภายหลังได้ ในกรณีเร่งด่วนระบบจะแจ้งเตือนด้วยเสียงกริ่งดังต่อเนื่อง โดยแพทย์ปลายทางสามารถเลือกตอบรับหรือปฏิเสธได้ เมื่อแพทย์ตอบรับระบบจะเปิดช่องทางการปรึกษาทันที กรณีที่แพทย์ปฏิเสธระบบจะแจ้งกลับไปยังเจ้าหน้าที่ว่าแพทย์ไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ พร้อมทั้งแจ้งเตือนไปยังแพทย์ในกลุ่มความสามารถเดียวกันเพื่อให้แพทย์ท่านอื่นสามารถตอบรับและให้คำปรึกษาแทน

สำหรับระบบที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนเช่น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการผ่าตัด แพทย์ในโรงพยาบาลชุมชนสามารถขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการผ่าตัดซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า ในกรณีที่เกิดความผิดปกติระหว่างผ่าตัด แพทย์โรงพยาบาลชุมชนสามารถขอคำวินิจฉัยได้แบบทันทีทันใด นอกจากนี้ในระหว่างการผ่าตัด แพทย์ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถเลือกเครื่องมือที่จะแนะนำให้ใช้ในการผ่าตัดและระบุตำแหน่งในการลงเครื่องมือได้ผ่านระบบภาพเสมือน ระบบจะแสดงภาพเสมือนของเครื่องมือดังกล่าวบนหน้าจอเพื่อให้แพทย์ต้นทางสามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้

ผลการศึกษากรณีพิษณุโลกโมเดลได้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนารูปแบบของการบริการทางการแพทย์และระบบสาธารณสุขด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในระบบ 5G ที่มีหัวใจสำคัญอยู่ที่ความสามารถในการรับส่งและเชื่อมโยงข้อมูลจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่หนึ่งแบบเรียลไทม์ได้เกิดขึ้นแล้วในประเทศไทย แม้ว่าในระยะเริ่มต้นจะเป็นการดำเนินการในลักษณะของโครงการนำร่องที่ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ทั้งในแง่ของระบบเทคโนโลยี 5G ที่ยังไม่เริ่มต้นดำเนินการอย่างจริงจัง ประกอบกับความพร้อมของบุคลากรทางการแพทย์ที่จะเป็นผู้ใช้งานระบบ เนื่องจากแพทย์จำนวนมากยังคงเคยชินกับระบบเดิม และความรับผิดชอบตามกฎหมายของผู้ที่อยู่ในกระบวนการปฏิบัติที่ไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ภายใต้ข้อจำกัดเหล่านี้ ก็สามารถมองเห็นถึงการริเริ่มอย่างมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าและผลกระทบเชิงบวก ที่จะเกิดขึ้นต่อระบบการดูแลสุขภาพในอนาคต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกับระบบการบริหารจัดการทางการแพทย์จะพัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมใหม่ซึ่งจะช่วยให้ประชาชนได้รับบริการทางการแพทย์อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน

กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างคณะแพทยศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์อันถือเป็นตัวอย่างของการทำงานเชิงบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งหน่วยงานภาครัฐควรนำไปเป็นต้นแบบ ในที่นี้คณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมเชิงระบบและมีคณะแพทยศาสตร์เป็นผู้ใช้งานระบบ ทั้งสองคณะได้บูรณาการอย่างใกล้ชิดจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สะท้อนให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถใช้ทรัพยากรภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จอีกหลายด้านในอนาคต

บทสรุป : 5G กับการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

จากรายงานที่กล่าวถึงในบทความนี้ สามารถสรุปได้ว่าแนวคิดและเหตุผลของระบบ 5G สามารถแก้ไข ปัญหาในการจัดการด้านสุขภาพในประเทศไทย ในปัจจุบันแม้จะมีการใช้เทคโนโลยี 3G หรือ 4G ในการปรึกษา การแพทย์กันมานานพอสมควร โดยแต่ละโรงพยาบาลได้มีการพัฒนาโปรแกรมในการปรึกษาทางการแพทย์ ด้วยตนเอง หรือใช้โปรแกรมสาธารณะ เช่น Line application เป็นต้น แต่พบว่ายังมีอุปสรรคที่ส่งผลให้โปรแกรม เหล่านี้ขาดความแม่นยำและความรวดเร็ว และส่งข้อมูลได้จำกัด

การพัฒนาเทคโนโลยีเข้าสู่ยุค 5G ได้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบในวงกว้างและเกิดขึ้น อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเทคโนโลยี 5G ที่มีคุณลักษณะสำคัญ คือ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย และความเร็ว ในการรับส่งข้อมูล เทคโนโลยี 5G สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความหน่วงในระดับที่ต่ำกว่าระบบ 4G ถึง 10 เท่า ช่วยให้การส่งข้อมูลเป็นแบบเรียลไทม์มากขึ้น เหมาะกับงานที่ต้องการใช้ความแม่นยำสูง หรือต้องการ ความผิดพลาดเกือบเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังมีรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์พร้อมกันได้เป็นจำนวนมาก โดยใช้พลังงานในการเชื่อมต่อน้อยกว่า 4G ถึง 1,000 เท่า

ดังนั้น การพัฒนาระบบการให้บริการทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี 5G ทำให้อุปสรรคดังกล่าวข้างต้น หดหายไป อาทิ การส่งต่อข้อมูลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ เช่น การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound) ทำให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น หรือการถ่ายภาพที่มีรายละเอียด เหมือนจริงและชัดเจนในการปรึกษาแพทย์เฉพาะทางด้านโรคผิวหนัง เป็นต้น

คุณประโยชน์นันทนาการของเทคโนโลยี 5G ดังกล่าวมาข้างต้นจะส่งผลให้ประชาชนสามารถได้รับการวินิจฉัย และรักษาโรคจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านหลายสาขาที่มีความขาดแคลน แก้ไขปัญหา การกระจายของแพทย์ที่ไม่ทั่วถึงทั่วประเทศ ตลอดจนมีส่วนช่วยให้แพทย์ พยาบาล หรือผู้ให้บริการทาง สาธารณสุข สามารถปรึกษาหรือประชุมเพื่อวางแผนในการให้การดูแลผู้ป่วยอย่างบูรณาการ อันส่งผลให้ผู้ป่วย ได้รับการดูแลรักษาแบบองค์รวมครบถ้วนและรวดเร็วทันการ ช่วยให้อัตราการทุพพลภาพและการตายลดลง ผลข้างเคียงที่เกิดจากโรคและการรักษา ซึ่งนับเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึง บริการทางสาธารณสุขของประชาชน ช่วยให้ภาครัฐประหยัดงบประมาณในการให้บริการทางสาธารณสุข ตลอดจนช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางมาพบแพทย์ในโรงพยาบาลและลดภาระค่าใช้จ่ายของประชาชน

ผู้เขียนเห็นว่าพิษณุโลกโมเดลสามารถนำมาเป็นรูปแบบเทคโนโลยีทางการแพทย์ในระดับชาติได้เป็นอย่างดี ส่วนในระดับจังหวัดนั้นสามารถผลักดันให้มีรูปแบบระดับจังหวัดที่เชื่อมโยงระบบการให้บริการและการรักษาระหว่างโรงพยาบาลจังหวัดกับโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แม้ในปัจจุบันบางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการให้บริการทางการแพทย์แล้ว แต่ยังคงมีลักษณะแยกดำเนินการ โดยส่วนใหญ่โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันด้านไอทีที่เปิดสาธารณะ มักไม่มีหลักประกันเรื่องการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล นอกจากนี้ผู้เขียนยังเห็นว่าสิ่งที่มียู่แล้วในปัจจุบันยังไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่นระบบการจัดประชุมทางไกลหรือ Teleconference ซึ่งเดิมใช้เฉพาะในการประชุม ก็จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและยกระดับไปสู่ระบบการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อดูแลผู้ป่วยให้มากยิ่งขึ้น

สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการบรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่กำหนดไว้ กล่าวคือ เพื่อทราบถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มโอกาสเข้าถึงระบบสาธารณสุขอย่างทั่วถึงยิ่งขึ้น เพื่อทราบถึงข้อเสนอแนะนโยบายที่จำเป็นในการส่งเสริมระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล สำหรับรองรับสังคมผู้สูงอายุ และเพื่อการกำกับดูแลประเด็นที่อ่อนไหวของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล

ข้อเสนอแนะ

ในฐานะที่สำนักงาน กสทช. ได้เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของโครงการดังกล่าว และในฐานะที่ผู้เขียนเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาดังกล่าวด้วย ผู้เขียนมีความเห็นว่าการผลักดันเทคโนโลยี 5G ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยอย่างแท้จริงนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนและการผลักดันจากรัฐบาล ในที่นี้ จึงขอนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

1) ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

- ควรจัดให้มีระบบช่องทางการแพทย์ระยะไกล (Telehealth portal system) หรือระบบช่องทางโทรเวชกรรม (Telemedicine portal system) ในระดับประเทศ ทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยทำให้การดูแลผู้ป่วยจากโรงพยาบาลระดับจังหวัดหรือโรงพยาบาลในสังกัดมหาวิทยาลัยสู่โรงพยาบาลระดับอำเภอและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน รวมทั้งให้โรงพยาบาลในภาครัฐและเอกชนที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ สามารถเชื่อมข้อมูลเข้าสู่ระบบกลาง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ 5G มาใช้จะส่งผลให้ระบบการบริการทางการแพทย์โดยให้คำปรึกษาระหว่างแพทย์ด้วยกันหรือระหว่างแพทย์กับผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากขึ้น การตรวจวินิจฉัยจากระยะไกล การตรวจจริงสรีรวิทยาจากระยะไกล และการติดตามผลการรักษาจากระยะไกลทำได้สะดวกขึ้น ระบบการดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ลดปัญหาการกระจายตัวของแพทย์และการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งยังประหยัดเวลาและลดภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ป่วย

- จัดให้มีศูนย์ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยในระดับประเทศ (National patients data center) ทำหน้าที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย ทั้งประวัติส่วนบุคคลและครอบครัว ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการรักษา ประวัติการแพ้ยาและประวัติการใช้ยาในอดีตจนถึงปัจจุบัน ประวัติการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ประวัติการตรวจทางรังสีวิทยา ส่งผลให้ทั้งโรงพยาบาลภาครัฐและโรงพยาบาลเอกชนที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ สามารถเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลเดียวกัน อันจะส่งผลให้การดูแลผู้ป่วย การปรึกษาและการส่งต่อผู้ป่วยในระดับเขตจะมีประสิทธิภาพและได้ประสิทธิผลมากขึ้น ลดการใช้ยาซ้ำซ้อน ลดความซ้ำซ้อนในการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจทางรังสีวิทยา นอกจากนี้การให้ฐานข้อมูลร่วมกันยังช่วยลดการคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากการบันทึกเอกสารเพื่อส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาลและบริหารจัดการเวลาในการดูแลผู้ป่วย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในเชิงป้องกันสุขภาพได้ และเป็นการประหยัดทรัพยากรที่ใช้ในระบบสาธารณสุขของประเทศ

- จัดให้โรงพยาบาลทุกแห่งมีระบบทะเบียนการแพทย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถเชื่อมต่อกับระบบช่องทางการแพทย์ระยะไกลหรือระบบช่องทางโทรเวชกรรม สามารถใช้ระบบดังกล่าวเข้ามาเป็นส่วนสำคัญในการดูแลสุขภาพของประชาชน เมื่อโรงพยาบาลทุกแห่งเข้าถึงศูนย์ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยในระดับประเทศ จะทำให้เกิดเครือข่ายข้อมูลการดูแลสุขภาพของประชาชนทั้งประเทศ

2) ด้านองค์กร

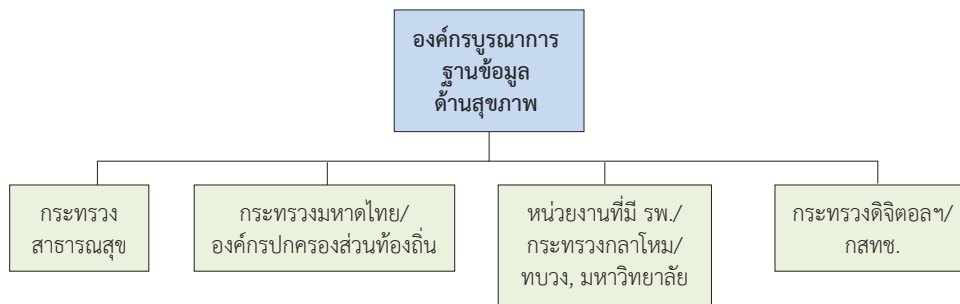
- มิติด้านเทคโนโลยี 5G มีปัญหาหลัก แต่ปัญหาคือการพิจารณาเมื่อเกิดเทคโนโลยีดังกล่าวขึ้นแล้วควรมีการจัดระบบองค์กรเพื่อบริหารจัดการให้ระบบการแพทย์สาธารณสุขของไทยสามารถรองรับหรือนำ 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดอย่างไร ปัญหาที่พบในพื้นที่ศึกษาได้แก่ การขาดการบูรณาการข้อมูลของทั้งในตัวโรงพยาบาลเองและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลเขตเมือง (โรงพยาบาลในจังหวัดพิษณุโลก) ไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่อยู่ห่างไกล แต่ละโรงพยาบาลจึงต้องมีระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย การลงทะเบียนเวชระเบียน การบันทึกอาการป่วยและการวินิจฉัย การแก้ปัญหา ตลอดจนการสั่งยาต่าง ๆ ลงในระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ เมื่อทุกโรงพยาบาลมีการบันทึกข้อมูลในรูปแบบเดียวกัน จะสามารถเชื่อมโยงไปสู่โรงพยาบาลในเครือข่ายได้

- ปัญหาหลักของการเชื่อมโยงเครือข่าย คือการขาดระบบการจัดการหรือขาดการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เป็นระบบเดียวกันและสามารถเชื่อมต่อทางเทคนิคระหว่างกันได้ เนื่องจากระบบราชการไทยหน่วยงานย่อยของกระทรวงมีอำนาจจัดการและจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เอง ส่งผลให้การเชื่อมโยงระบบในระดับกระทรวง ระหว่างกรมต่าง ๆ ไม่อาจเป็นไปได้หรือเป็นไปได้ยาก เนื่องจากแต่ละหน่วยงานต่างจัดหาอุปกรณ์จากผู้ขายที่แตกต่างกัน

นอกจากนั้น การใช้เทคโนโลยี 5G ช่วยให้ผู้ป่วยในพื้นที่ชนบทได้รับประโยชน์สูงสุด สามารถพบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่มักกระจุกตัวอยู่ในเขตเมือง แนวทางการดำเนินการนั้นต้องมีการทบทวนมิติด้านการจัดการและ

ด้านกฎหมายอย่างเหมาะสม เช่น ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบพิษณุโลกโมเดลสามารถทำให้บุคลากรทางการแพทย์ที่อยู่ในชนบทสามารถใช้แท็บเล็ตหรือโทรศัพท์มือถือ เข้าเครือข่ายติดต่อกับแพทย์ที่อยู่ในเมืองได้หลายราย และสามารถขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญหรือนัดหมายผู้ป่วยเพื่อวินิจฉัยอาการได้ นอกจากนี้เทคโนโลยี 5G ยังสามารถรองรับการตรวจวินิจฉัยผ่านจอด้วยระบบการประชุมทางไกล แต่การวางระบบเครือข่ายการประชุมทางไกลนี้ จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีการทบทวนเรื่ององค์กรและการจัดการให้มีเอกภาพ (Single management) ทั้งทางเทคโนโลยีและการปฏิบัติ เช่น การสร้างระบบวัดปริมาณงานของแพทย์ที่ให้คำแนะนำด้านการรักษาทางไกล ต้องถือว่าเป็นภาระงานเทียบเท่ากับการตรวจรักษาคณใช้นในโรงพยาบาลด้วย

การใช้เทคโนโลยี 5G เชื่อมโยงระหว่างโรงพยาบาลหลักไปสู่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และท้องถิ่น มีความเกี่ยวข้องกับองค์กรในพื้นที่นอกจากกระทรวงสาธารณสุข เช่น กระทรวงมหาดไทย องค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่น ในการดูแลระบบป้องกันส่งเสริมสุขภาพ ระบบการส่งกลับผู้ป่วยฉุกเฉิน ระบบป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน การแจ้งเตือนภัยพิบัติและการประชาสัมพันธ์ทางสื่อให้ประชาชนตระหนักรู้ถึงปัญหาต่าง ๆ



ดังปรากฏตามแผนภาพข้างต้น ผู้เขียนใคร่เสนอให้อำนาจหน้าที่ขององค์การบูรณาการฐานข้อมูลด้านสุขภาพประกอบไปด้วย 1) วางแผน ประสานงานด้านบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลด้านสุขภาพประชาชน การดูแลรักษา และการสาธารณสุข 2) วางแผน อำนวยความสะดวก ประสานงานด้านเทคโนโลยีเพื่อการเชื่อมโยงระบบ 5G/Teleconference/Intranet ให้มีเอกภาพระหว่างหน่วยงาน มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถจัดการด้านเทคโนโลยีได้อย่างเป็นรูปธรรม 3) รับผิดชอบฝึกอบรม ให้ความรู้บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในด้านการมีและการใช้เทคโนโลยีให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เกิดประสิทธิภาพและสร้างระบบการทำงานเป็นเอกภาพ

รูปแบบองค์กรดังกล่าวนำไปสู่ประเด็นอันต้องพิจารณาว่าหน่วยงานใดควรเป็นผู้ดำเนินการ หรือกระทรวงใดควรรับหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก ทางเลือกอันอาจนำมาพิจารณาได้แก่ให้กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบหลักทางหนึ่ง หรือจัดตั้งหน่วยงานใหม่ซึ่งขึ้นตรงกับสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นผู้รับผิดชอบหลักอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้บรรดาผู้เกี่ยวข้องจึงต้องนำประเด็นดังกล่าวไปพิจารณาต่อไป

3) ด้านกฎหมาย

เนื่องจากข้อเสนอแนะด้านองค์กร ได้มีการเสนอแนวทางให้องค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทย 2 ทางเลือก คือ กรณีที่ 1 กระทรวงสาธารณสุขเป็นหลัก หรือกรณีที่ 2 ตั้งหน่วยงานใหม่ขึ้นกับสำนักนายกรัฐมนตรี ทั้งสองกรณีต้องกำหนดอำนาจหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบการแพทย์ให้ชัดเจนถาวร เช่น อำนาจในการจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การวางโครงข่ายให้เป็นระบบเดียวกันทั่วประเทศ เพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลและสะดวกต่อการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต เนื่องจากในปัจจุบันแต่ละกระทรวงสามารถดำเนินการจัดหาอุปกรณ์และวางระบบคอมพิวเตอร์ได้เอง เป็นไปในลักษณะต่างฝ่ายต่างดำเนินการ ส่งผลให้การเชื่อมโยงข้อมูลในระดับกระทรวงทำได้ยาก

เมื่อมีการกำหนดองค์กรหนึ่งขึ้นเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุข ไม่ว่าจะเป็นกระทรวงสาธารณสุขเป็นองค์กรหลัก หรือจัดตั้งหน่วยงานใหม่ภายใต้การกำกับของสำนักนายกรัฐมนตรี องค์กรผู้รับผิดชอบต้องมีอำนาจสั่งการเบ็ดเสร็จในการบริหารจัดการ เช่น การจัดหาอุปกรณ์ การวางโครงข่าย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งนี้เพื่อให้การวางแผนประสานงานบูรณาการเพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลด้านสุขภาพประชาชน การเชื่อมโยงระบบ 5G หรือการประชุมทางไกลระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีมาตรฐานเดียวกัน เพื่อสร้างระบบการทำงานที่เป็นเอกภาพ การฝึกอบรมบุคลากรให้มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง หรืออีกกรณีหนึ่งอาจมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนราชการ ซึ่งแต่เดิมการบริหารจัดการภาครัฐมีการแบ่งโครงสร้างลักษณะการทำงานตามความรับผิดชอบ กล่าวคือ แบ่งโครงสร้างตามภารกิจที่ได้รับ (Functional) เน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามภารกิจและความรับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนเป็นมุ่งเน้นความสำเร็จตามยุทธศาสตร์ (Agenda) เป็นหลัก จึงต้องมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างกรณีนี้ กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบยุทธศาสตร์การบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทย และเป็นผู้ประสานงานระหว่างหน่วยงาน โดยมีหน่วยงานรับผิดชอบในด้านที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมและสำนักงาน กสทช. รับผิดชอบด้านเทคโนโลยี กระทรวงมหาดไทย รับผิดชอบด้านการเข้าถึงประชาชน ดูแลระบบป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ เป็นต้น ทั้งนี้อาจมีการตั้งคณะกรรมการโดยมีผู้แทนจากกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทยร่วมกัน ต้องมีการบัญญัติหรือแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาทิ พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยระบบการบริหารงานแบบบูรณาการ และกฎกระทรวงต่าง ๆ เพื่อรองรับอำนาจหน้าที่ใหม่และการทำงานแบบบูรณาการเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

สำหรับส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของแพทย์ ควรมีการทบทวนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของแพทย์ด้านภาระงาน ปรับปรุงเกณฑ์ในการวัดระดับปริมาณงานแพทย์ที่ให้ค่าปริิษาการรักษาทางไกล โดยกำหนดให้เป็นภาระงานเทียบเท่าการตรวจรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาล ต้องมีการทบทวนเรื่องปริมาณภาระงานอย่างเหมาะสม ครอบคลุมถึงระยะเวลาการทำงาน มาตรฐานการรักษา และผลประโยชน์ที่ได้รับ เป็นต้น

ควรกำหนดให้มีความรับผิดชอบทางกฎหมายหากเกิดข้อผิดพลาดในการรักษา เนื่องจากการใช้เทคโนโลยี 5G มาช่วยในการรักษา มีการรักษาทางไกลผ่านหน้าจอแท็บเล็ต หรือหน้าจอแสดงผลอื่น ๆ เช่น วิกิโอคอล แว่น Hololens และในอนาคตอาจมีเครื่องมือที่ช่วยรักษาเพิ่มขึ้นอีก เช่น แขนกลสั่งการระยะไกลช่วยในการผ่าตัด สิ่งเหล่านี้หากเกิดกรณีที่ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือมีการเรียกร้องค่าเสียหายอันเนื่องมาจากการรักษา ต้องมีการทบทวนและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแพทย์ อัตราส่วนความรับผิดชอบระหว่างแพทย์ผู้ทำการรักษาและแพทย์ผู้ให้คำปรึกษา หรือโรงพยาบาล ความรับผิดชอบร่วมกันทางกฎหมายของสถานพยาบาลต้นทางและปลายทางในกรณีที่มีข้อผิดพลาดในการวินิจฉัยและการตรวจรักษา นอกจากนี้ยังมีประเด็นการจ่ายเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานประกันสังคม กรมบัญชีกลาง และบริษัทประกันให้สถานประกอบการโรงพยาบาลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบอีกด้วย

ไม่ว่าการผลักดันและการขับเคลื่อนนโยบาย 5G ของรัฐบาลและหน่วยงานระดับชาติจะออกมาในทิศทางใด แต่ในฐานะกรรมการ กสทช. ผมเห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G กับระบบบริการทางการแพทย์และระบบสาธารณสุขซึ่งเกิดขึ้นแล้วในวันนี้เป็นการเริ่มต้นที่ดี และพร้อมที่จะขยายไปสู่บริการสาธารณะอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อไป

บรรณานุกรม

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12. (2560). *แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12* (พ.ศ. 2560-2564). นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข

ชัยพร สุชาติสุนทร. 2561). *ยุทธศาสตร์การดูแลสุขภาพคนไทย*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข.

ไพศาล มุณีสว่าง. (2561 - ปัจจุบัน). มหาวิทยาลัยนเรศวร : *โครงการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง*. พิษณุโลก

สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. (2560). *ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)*. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

Department of Health. (2018). *e-Health Strategy for Ireland*. Dublin : Department of Health