รายงานการศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย ในประเทศ

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑.๑ ชื่อ – นามสกุล...นางสาวจิรภา รอดพันธ์

อายุ...๔๘...ปี

การศึกษา...พยาบาลศาสตร์บัณฑิต...

ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน การพยาบาลฟื้นฟูสภาพ

ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

หน้าที่ความรับผิดชอบ (โดยย่อ)หัวหน้าหอผู้ป่วยชาย๑๒

๑.๒ เรื่อง โรงพยาบาลอัจฉริยะและความมั่นคงด้านสุขภาพ

เพื่อ ☐ ศึกษา ☐ ฝึกอบรม ☑ ประชุม ☐ ดูงาน ☐ สัมมนา ☐ ปฏิบัติการวิจัย

งบประมาณ ☐ เงินงบประมาณกรุงเทพมหานคร ☑ เงินบำรุงโรงพยาบาล

☐ ทุนส่วนตัว ☐ ไม่มีค่าใช้จ่าย

จำนวนเงิน.....๒,๐๐๐.....บาท

ระหว่างวันที่...๘-๙ สิงหาคม ๒๕๖๕..สถานที่..ณ ห้องอัมรินทร์ โรงแรม เอส ดี อเวนิว กรุงเทพมหานคร

ได้รับประกาศนียบัตร แสดงว่า ได้เข้าร่วมประชุมวิชาการอุปกรณ์การแพทย์ ครั้งที่ ๓๒ เรื่อง โรงพยาบาลอัจฉริยะและความมั่นคงด้านสุขภาพ

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูงาน สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย
(โปรดให้ข้อมูลในเชิงวิชาการ)

๒.๑ วัตถุประสงค์

๒.๑.๑ เพื่อมีโอกาสได้เรียนรู้การประยุกต์ให้เทคโนโลยีดิจิทัลในโรงพยาบาลและทางการแพทย์ที่ก้าวหน้านำสมัย เพื่อการเตรียมความพร้อมสู่สมาร์ทฮอสพิทัล

๒.๑.๒ เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ และข้อปฏิบัติต่างๆ เพื่อการพัฒนาไปเป็นสมาร์ทฮอสพิทัล จากมุมมองของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ปฏิบัติในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๒.๑.๓ เพื่อนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาการให้บริการและดูแลสุขภาพที่มีผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง พร้อมทั้งมีโอกาสเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือแพทย์ อุปกรณ์ ระบบงานและบุคลากรในการเป็น smart hospital

๒.๑.๔ เพื่อนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้นแก่ระบบโรงพยาบาล และสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร

๒.๒ เนื้อหา

เรื่องที่ ๑. The long march through COVID-๑๙ epidemics

การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่า หรือ SAR-CoV-๒ หรือ COVID-๑๙ เริ่มตั้งแต่ปลายปี ๒๐๑๙ ในมณฑลอู่ฮั่น สาธารณรัฐประชาชนจีน และแพร่กระจายไปทั่วโลก ส่งผลกระทบทางสาธารณสุขอย่างรุนแรง ทั้งจำนวนผู้ป่วยหนัก เบา ที่มากมาย กระทบถึงจำนวนหอผู้ป่วย ทรัพยากรบุคคล อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ ลุกลามต่อมาในชุมชนและสังคม ก่อให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจสังคมในระดับประเทศและระดับโลก

ประเทศไทยพบผู้ป่วยรายแรกเป็นนักท่องเที่ยวชาวจีน จากนั้นแพร่กระจายจนทั่วประเทศ แม้รัฐบาลจะใช้มาตรการกักผู้ป่วยและผู้สัมผัส และปิดเมือง (lock down) ก็ยังมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในช่วงการระบาดของสายพันธุ์ Delta มีปัญหาเรื่องการเข้าถึงบริการในโรงพยาบาลเป็นอย่างมาก จนล้นโรงพยาบาล ทำให้ต้องมีการเปิดโรงพยาบาลสนาม และไอซียูสนามหลายแห่ง ส่งผลกระทบต่อการดูแลผู้ป่วยทั่วไป ทั้งการผ่าตัดและหัตถการ หรือนัดตรวจติดตามการรักษาโรคต่างๆ ที่ไม่ฉุกเฉิน ทำให้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอบถามอาการทางโทรศัพท์ หรือทางวีดีโอคอล ที่เรียกว่า Telemedicine ร่วมกับการส่งยาทางไปรษณีย์ หรือรับยาที่ร้านขายยาใกล้บ้าน

<u>ในด้านทรัพยากร</u> มีการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับดูแลรักษาโรคระบบหายใจ ตั้งแต่ออกซิเจน เครื่องช่วยหายใจ high flow nasal cannula, pulse oximeter รวมทั้งอุปกรณ์การเฝ้าระวังในหอผู้ป่วย Cohort หรือ หอผู้ป่วยหนัก ความกังวลเรื่องความไม่เพียงพอของเครื่องมือ ทำให้มีการทำเครื่องมือขึ้นใช้เอง ได้แก่

- การผลิต high flow nasal cannula โดยคณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์
- การผลิตเครื่องช่วยหายใจ โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ หลายแห่ง เป็นต้น

และมีการควบคุมบริหารจัดการอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อต่างๆ เช่น หน้ากากป้องกันเชื้อไวรัส และ personal protection equipment (PPE) เป็นต้น โดยมีช่วงนึงที่ไม่เพียงพอ

<u>ในด้านบุคลากร</u> มีการระดมกำลังกันทั้งแพทย์ และพยาบาล เริ่มต้นจากการระดมอายุรแพทย์ ทั้งแพทย์โรคปอด และเวชบำบัดวิกฤติ มาดูแลผู้ป่วย แต่ก็ไม่เพียงพอ จึงขอให้แพทย์สาขาอื่นๆ มาร่วมช่วยกันดูแล ภายใต้การให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญ มีการบริหารจัดการ โยกย้ายบุคลากรจากหน่วยงานอื่นๆ หรือในพื้นที่ที่มีผู้ป่วยจำนวนน้อย ระดมมาช่วยกันในพื้นที่ที่มีจำนวนผู้ป่วยมาก

<u>ในด้านของการป้องกันการแพร่เชื้อ</u> เพื่อให้ทีมที่มีจำนวนบุคลากร และทรัพยากรจำกัด สามารถดูแลผู้ป่วยจำนวนมากได้อย่างทั่วถึง โดยมีการสัมผัสผู้ป่วยน้อย และลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ได้มีการใช้ระบบติดต่อระยะไกล หรือ telecommunication เช่น

- ระหว่างบริเวณของผู้ป่วย และของผู้รักษาพยาบาล
- ระหว่างผู้ป่วยและญาติที่บ้าน หรือชุมชน กับโรงพยาบาล
- ระหว่างสถาบัน เพื่อการปรึกษา เป็นต้น

โดยใช้ระบบง่ายๆ ที่มีอยู่ ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ วิทยุ ระบบสารสนเทศติดต่อ เช่น LINE, messenger teleconsultation ฯลฯ หรือใช้ระบบ Robot หรือระบบที่สามารถเชื่อมต่อเครื่อง monitoring ในไอซียู กับแพทย์ภายนอก และภายในหอผู้ป่วยได้ระยะทางไกลขึ้น หรือด้าน sensor ที่ติดกับผู้ป่วยมีการพัฒนาให้ใช้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบที่ไม่รุกล้ำ (noninvasive monitoring) และในบางที่มีการปรับส่งข้อมูลทางนาฬิกาออกกำลังกาย ซึ่งเป็นนวัตกรรมในช่วยวิกฤติอย่างหนึ่ง

สรุป การระบาดของโรคโควิด ๑๙ เป็นวิกฤติที่สำคัญที่การบริการทางการแพทย์ โดยเฉพาะการดูแลผู้ป่วยหนัก ต้องมีการปรับตัวอย่างรุนแรง เกิดแนวคิดนโยบายใหม่ๆ และนวัตกรรม ที่มีอยู่เดิม แต่กลับนำมาใช้แพร่หลายขึ้น ทำให้ disruptive change เร็วขึ้น ได้แก่

- โทรเวชศาสตร์ (Telemedicine)
- ICU ระบบแก๊ส พร้อมระบบอากาศที่เตรียมพร้อมในกรณีการระบาดที่ติดต่อทางอากาศ
- ระบบ monitoring อาจใช้ระบบ wireless ที่เตรียมได้ง่าย
- ระบบ remote control ควบคุมการทำงานของเครื่องช่วยชีวิตต่าง ๆ ในระยะไกล เช่น เครื่องช่วยหายใจ เครื่องฟอกไต infusion pump ฯลฯ

- ระบบ teleconsultation หรือ robot
- ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โดยเฉพาะ การคิดค้นระบบการอ่านฟิล์มเอกซเรย์ปอด หรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องปอด

ซึ่ง ถ้าการเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้เกิดการวิจัยในระหว่างประเทศแบบหลายศูนย์ (multicenter trial)

สิ่งที่ประเทศไทยยังขาด ได้แก่ ทักษะ (skill) ทั้ง soft และ science skill, new product. สถาบันดูแลเรื่อง IT อย่างเป็นระเบียบ และ ความสามารถในการทำงาน (functional capacity) ซึ่งควรพัฒนาเพิ่มเติม

เรื่องที่ ๒. Medical IoT: ระบบ Smart OPD/Smart IPD/Smart ER/ Smart OR

เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หรือ IoT เป็นเทคโนโลยีที่ประยุกต์การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อความสะดวกสบายและช่วยแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยอุปกรณ์นั้นจำเป็นที่จะต้องมีการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเพื่อรับ-ส่ง เช่น ข้อมูลค่าแสดงผล ข้อมูลการแจ้งเตือน คำสั่งควบคุมการทำงานอุปกรณ์ เป็นต้น

เทคโนโลยี IoT ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาพยาบาลมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยีจากยุคอนาล็อกเป็นยุคดิจิตอล การนำโครงข่ายอินเตอร์เน็ตความเร็วสูงมาใช้ ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ประมวลผลและฝึกฝนปัญญาประดิษฐ์มีราคาถูกลง บุคคลากรทางการแพทย์มีการนำข้อมูลดิจิตอลมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เทคโนโลยี IoT ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการรักษาพยาบาล เช่น การตรวจสอบผู้ป่วยให้ปฏิบัติตามหลักการดูแลตนเอง การตรวจสอบทางสรีรวิทยาจากระยะไกล การบริการที่รวดเร็วขึ้น ความพึงพอใจของผู้ป่วย เป็นต้น เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นที่จะต้องวางแผนการพัฒนาอย่างรอบคอบเพื่อให้เกิดประโยชน์และความปลอดภัยของข้อมูล

ปัจจุบัน โรงพยาบาลหลายๆ แห่งในประเทศไทยกำลังประสบกับปัญหาผู้ป่วยล้นโรงพยาบาล ทำให้ผู้ป่วยต้องรอคิวในการรักษานาน การเบิกจ่ายค่ารักษาและรับยาเป็นไปอย่างล่าช้า รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อการให้บริการ ดังนั้น โรงพยาบาลจึงได้เริ่มนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น หรือที่เราเรียกว่า โรงพยาบาลอัจฉริยะ หรือ Smart Hospital นั่นเอง Smart Hospital เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมทางการแพทย์ที่กำลังเกิดขึ้น โดย Smart Hospitalเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะและ Internetof Things (IoT) ในโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการของโรงพยาบาล นั่นจะทำให้ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น รวมถึงช่วยลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์

การพัฒนาเทคโนโลยี IoT

๑. Device อุปกรณ์จะต้องเชื่อมต่อ Internet ได้
๒. Data Aggregation & Pre-processing รูปแบบของข้อมูลจะต้องเป็นรูปแบบเดียวกันทั้งระบบหรือมีการแปลงให้ใช้งานร่วมกันได้
๓. Data Storage การออกแบบระบบการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้ทุกอุปกรณ์ในองค์กรสามารถจัดเก็บและเรียกใช้งานข้อมูลจากแหล่งข้อมูลในรูปแบบเดียวกันได้
๔. Data Analysis การนำข้อมูลไปวิเคราะห์วัดผลและทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ความเสี่ยงของเทคโนโลยี IoT

๑. ข้อมูลความเป็นส่วนตัว เมื่อมีการใช้ข้อมูลของผู้ป่วยหรือบุคคลใดควรระมัดระวังเรื่องของสิทธิ์

๒. ระบบล้มแก้ไขอย่างไร เป็นไปได้หลายปัจจัย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่าย ภัยพิบัติธรรมชาติ ควรวางแผนการรับมือเมื่อเกิดเหตุ
๓. Malware อุปกรณ์ต้องมีการป้องกันไวรัสจากทุกๆอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ
๔. การเข้ารหัสข้อมูล การส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoTต้องมีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันการรั่วไหล ดักจับข้อมูลจากช่องโหว่ของระบบหรือผู้ไม่ประสงค์ดี

การนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้
๑. แก้ไขปัญหา การนำเทคโนโลยีมาใช้งานจุดประสงค์หลักคือการนำมาเพื่อแก้ไขปัญหาเดิมที่พบ
๒. ความรวดเร็ว การทำงานที่รวดเร็วขึ้น ลดภาระงานให้กับบุคลากร
๓. ลดความผิดพลาดของระบบ ลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human error) ช่วยให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้น
๔. พัฒนาต่อยอด ข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์และพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆได้

นโยบายโรงพยาบาลอัจฉริยะ Smart Hospital ของไทย

แผนยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๒กระทรวงสาธารณสุขมียุทธศาสตร์ความเป็นเลิศทั้งหมด ๔ ด้าน ได้แก่ ๑) ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค และคุ้มครองผู้บริโภคเป็นเลิศ ๒) บริการเป็นเลิศ
๓) บุคลากรเป็นเลิศ และ ๔) บริหารเป็นเลิศด้วยธรรมาภิบาล สำหรับแผนพัฒนา Smart Hospital นั้นอยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ ๔ บริหารเป็นเลิศด้วยธรรมาภิบาล ในแผนงานที่ ๑๒ การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศด้านสุขภาพ ซึ่งโครงการ SmartHospital มีตัวชี้วัดได้แก่

๑. เขตสุขภาพมีการดำเนินงาน DigitalTransformationเพื่อก้าวสู่การเป็น Smart Hospitalโดยเป็นการนำเทคโนโลยีด้านดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศเดิมของโรงพยาบาล เช่นระบบจองคิวแบบออนไลน์ การใช้ใบสั่งยาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
๒. มีการใช้ Application สำหรับ PCC ในหน่วยบริการปฐมภูมิกล่าวคือ ทีมคลินิกหมอครอบครัว (Primary Care Cluster : PCC) สามารถใช้แอปพลิเคชันผ่าน Smart Device ในการติดตามดูแลผู้ป่วยในพื้นที่ที่ดูแลรับผิดชอบ นอกจากนี้ กระทรวงสาธารณสุขยังได้สนับสนุนให้โรงพยาบาลในสังกัดเป็น Smart Hospital โดยได้มีการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการบริหารจัดการโรงพยาบาล เช่นการนำระบบ Cloud เข้ามาประยุกต์ใช้ การพัฒนาระบบคิวอัตโนมัติ ระบบจัดยาอัตโนมัติ รวมไปถึงการวิจัยพัฒน าโปรแกรม AIเพื่อการวินิจฉัยโรค

ตัวอย่างการดำเนินงานด้านโรงพยาบาลอัจฉริยะ Smart Hospital ในไทย

โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ได้นำตู้คิวอัจฉริยะมาคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล ทั้งนี้ ตู้คิวดังกล่าวถูกพัฒนาโดยทีมบริษัทMy Health Group และได้รับการสนับสนุนจากธนาคารกสิกรไทยในการจัดทำตู้คิวอัจฉริยะ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลและธนาคารไทยพาณิชย์ได้ร่วมมือกันพัฒนาโครงการ Siriraj Smart Hospitalโดยประกอบไปด้วย ๒ เครื่องมือสำคัญ ดังนี้

๑. แอปพลิเคชัน Siriraj Connect โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถแจ้งเตือนวันนัดหมายล่วงหน้าได้ เช็คอิน ลงทะเบียนตรวจเพื่อยืนยันเวลานัดก่อนเข้าพบแพทย์ ระบบเช็คคิวและแจ้งเตือนคิวตรวจแบบเรียลไทม์ ระบบค้นหาและบันทึกข้อมูลยา รวมถึงยังสามารถชำระเงินผ่านแอปพลิเคชันได้อีกด้วย

๒. เครื่องรับชำระค่ารักษาพยาบาลอัตโนมัติ (Self-Payment Kiosk) เป็นการเพิ่มช่องทางการชำระค่ารักษาพยาบาล ให้แก่ผู้ใช้บริการ โดยผู้ใช้บริการสามารถชำระเงินได้โดยใช้เงินสด บัตรเครดิต บัตรเดบิต และ QR Code

- โรงพยาบาลสมิติเวชร่วมกับไทยประกันชีวิต เปิดตัวบริการ Samitivej Virtual Hospital ซึ่งให้บริการทางการแพทย์รูปแบบใหม่ผ่านการใช้เทคโนโลยี Telehealth ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถพบแพทย์ได้ด้วยการวิดีโอคอลกับแพทย์ของสมิติเวชโดยตรงได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่ต้องเดินทางมาโรงพยาบาลด้วยตนเอง ซึ่งบริการดังกล่าวจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางของผู้ใช้บริการ
- โรงพยาบาลเวชธานีได้นำหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะเข้ามาใช้ในโรงพยาบาลเพื่อให้บริการจัดการยาแก่ผู้ป่วยซึ่งแบ่งเป็น หุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ EV๒๒๐ ส าหรับผู้ป่วยนอกและหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะ PROUD ส าหรับผู้ป่วยในโดยหุ่นยนต์จัดยาอัจฉริยะดังกล่าวจะเชื่อมต่อกับระบบสั่งยาด้วยคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลและสามารถจัดยาให้ผู้ป่วยได้อัตโนมัติตามรายการสั่งยาของแพทย์
- โรงพยาบาลรามาธิบดีได้เปิดตัว “หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดสมอง” เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยเนื้องอกในสมอง เส้นเลือดโป่งพอง ลมชัก และพาร์กินสันที่ไม่สามารถรักษาได้ด้วยยา หุ่นยนต์ดังกล่าวจะท าให้เกิดความแม่นย าในการผ่าตัดมากขึ้นมีความปลอดภัย ช่วยลดอัตราเสี่ยง แผลจากการผ่าตัดขนาดเล็กลง รวมทั้งลดภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัด

โรงพยาบาลอัจฉริยะ Smart Hospital กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย

โรงพยาบาลหลายๆ แห่งได้เริ่มเปลี่ยนเป็นSmart Hospital กันมากขึ้น ส่งผลให้มีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยี ระบบ และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เข้ามาช่วยพัฒนาระบบการบริหารจัดการ มีดังต่อไปนี้

ระบบคิวอัจฉริยะ

โรงพยาบาลในไทยได้นำเอาระบบคิวอัจฉริยะเข้ามาใช้ ไม่ว่าจะเป็นระบบคิวอัจฉริยะที่เชื่อมโยงกับแอปพลิเคชันของโรงพยาบาล ซึ่งสามารถแจ้งเตือนลำดับคิวได้อย่างเรียลไทม์ หรือบัตรคิวที่มี QR Code ที่ผู้ใช้บริการสามารถสแกนเพื่อดูลำดับคิวได้ ระบบคิวอัจฉริยะจึงทำให้ผู้ใช้บริการสามารถทราบถึงเวลาที่ต้องรอพบแพทย์และบริหารจัดการเวลาก่อนที่จะถึงเวลาพบแพทย์ได้

ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จัดเอกสารและบันทึกข้อมูลผู้ป่วยหรือที่เรียกว่า ระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR) จะทำให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าถึงข้อมูลของผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว และในอนาคตประชาชนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของตนเองผ่านสมาร์ทโฟนได้

ระบบจัดยาอัตโนมัติ

การนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการจัดยาของโรงพยาบาลจะทำให้การจัดยาให้กับผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ หลีกเลี่ยงปัญหาการจ่ายยาที่ผิดพลาดด้วยการตรวจสอบข้อมูลยาและชื่อผู้ป่วยก่อนจ่ายยา ลดขั้นตอนการทำงานของเภสัชกร รวมถึงยังลดเวลาการรอรับยาของผู้ป่วยอีกด้วย

แอปพลิเคชันของโรงพยาบาล

แอปพลิเคชันของโรงพยาบาลที่อยู่บนสมาร์ทโฟนจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ เช่น ผู้ใช้บริการสามารถนัดคิวหรือเลื่อนนัดแพทย์ได้ด้วยตัวเอง ระบบแจ้งเตือนคิวอัตโนมัติ ระบบการชำระเงินผ่านแอปพลิเคชัน ระบบดูข้อมูลสุขภาพย้อนหลังข้อมูลของแพทย์ผู้ให้การรักษา รวมไปถึงข้อมูลยาที่แพทย์สั่งจ่าย เป็นต้น

เรื่องที่ ๓. เทคโนโลยี AI กับ Smart hospital เทคโนโลยีสุขภาพแห่งอนาคต

AI (Artificial Intelligence) เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ คือเทคโนโลยีการจำลองเชาว์ปัญญาของมนุษย์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นสามารถพัฒนาตนเองและเรียนรู้ได้จากข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าไป สามารถพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากข้อมูลในอดีต เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เกิดขึ้นจากความต้องการของมนุษย์ที่ต้องการให้เครื่องจักรกลสามารถทำงานแทนมนุษย์และอำนวยความสะดวกให้ได้มากที่สุด ทางการแพทย์ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขว้างเช่น การตรวจดูสไลด์หรือภาพถ่ายทางการแพทย์ ซึ่งปัญญาประดิษฐ์ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถทำงานได้รวดเร็วและแม่นยำ อีกทั้งยังเสนอแนะความเห็นให้กับแพทย์บุคลากรทางการแพทย์ เพื่อลดภาระงานและสามารถใช้เวลาไปกับการวางแผนการรักษาผู้ป่วยได้มากขึ้น

ปัญญาประดิษฐ์ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ๒ องค์ประกอบคือ ๑.ระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบจำลอง หรือ อัลกอริทึม ซึ่งสามารถเรียนรู้จากข้อมูล ๒. สามารถนำไปใช้ในการทำงานต่างๆ ซึ่งโดยปกติแล้วต้องอาศัยเชาว์ปัญญาของมนุษย์ เช่น การแปลภาษา การคัดแยกรูปภาพ การวินิจฉัยอาการป่วย ปัญญาประดิษฐ์นั้นสามารถแบ่งแยกย่อยได้อีกเป็น ๒ สาขา คือ การเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ศาสตร์ทั้ง ๒ แขนงได้ถูกนำมาประยุกต์ในกับรูปแบบการทำงานมากมายเช่น การเงินการธนาคาร การจัดการประมวลผลข้อมูล และทางการแพทย์ กล่าวได้ว่าปัญญาประดิษฐ์เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ท้าทายวงการต่างๆ มุ่งเน้นให้เกิดการปรับตัวทางเทคโนโลยี เพื่อรองรับเทคโนโลยีแห่งอนาคตโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางการแพทย์และเทคโนโลยีสุขภาพ

ปัญญาประดิษฐ์นั้นจะเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากด้านการแพทย์และเทคโนโลยีสุขภาพครอบคลุมทุกมิติตั้งแต่การดูแลรักษาผู้ป่วยที่โรงพยาบาล การวินิจฉัย การตรวจรักษา การวางแผนทรัพยากร การจัดการทรัพยากร การวิจัยพัฒนา ไปจนถึงการดูแลรักษาผู้ป่วยที่บ้าน ซึ่งมีข้อดีต่างๆ อันได้แก่ การลดเวลาในการตรวจวินิจฉัย ลดงานซ้ำซากที่ใช้เวลานาน ผู้ป่วยได้รับการตรวจวินิจฉัยที่เร็วขึ้นแม่นยำถูกต้อง และจัดการทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ปัญญาประดิษฐ์เองนั้นก็มีข้อจำกัดกล่าวคือ ปัญญาประดิษฐ์นั้นทำงานในลักษณะเฉพาะอย่างตามที่ถูกฝึกฝนมาไม่สามารถมีความคิดเชิงบูรณาการ สร้างสรรค์ ซึ่งการติดสินใจอาจไม่ครอบคลุม ปัญญาประดิษฐ์นั้นจึงควรถูกนำมาใช้เป็นความเห็นที่สองสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เท่านั้น ในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้จริงโรงพยาบาลต่างๆ จำเป็นต้องปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์การแพทย์ให้รองรับระบบปัญญาประดิษฐ์ และทำการฝึกฝนบุคลากรให้สามารถทำงานได้ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีโรงเรียนแพทย์เริ่มให้ความสนใจการสอนปัญญาประดิษฐ์ให้บุคลากรทางการแพทย์ในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ให้มีความหลากหลายและแม่นยำมากขึ้น

เรื่องที่ ๔. Smart Ventilator

เครื่องช่วยหายใจจะทำหน้าที่ ขับเคลื่อนก๊าซที่มีการปรับค่าความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนให้มีความเหมาะสมเข้าไปในระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วยด้วยการควบคุมปริมาตร ความดัน อัตราการไหลและช่วงเวลาที่เหมาะสมกับพยาธิสภาพของผู้ป่วย

<u>การจัดกลุ่มเครื่องช่วยหายใจ</u> (Mechanical Ventilator)

๑. Non-invasive (Non-intubation) ventilation

- Non-invasive negative pressure (NNPV) ได้แก่ Body ventilator (iron lung), Chest ventilator

- Non-invasive positive pressure (NPPV) ได้แก่ Face mask interfacing

๒. Invasive (Intubation) ventilation

- Positive pressure ได้แก่ High frequency ventilation, Convectional ventilation

<u>วงรอบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ</u> ประกอบด้วย Inspiratory phase (PCV, VCV) → End of inspiratory (Cycling) – Start of expiratory → Expiratory phase (ZEEP, PEEP) → End of expiratory (Triggering) – Start of inspiratory วนเวียนกันไปมา

<u>ส่วนของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในเครื่องช่วยหายใจ</u> แบ่งเป็น ๔ กลุ่มใหญ่ๆ คือ

๑. ส่วนของการจ่ายก๊าซ (gas supply part) ทำหน้าที่ เสมือนเป็นแหล่งจ่ายก๊าซให้กับส่วนต่างๆ ของเครื่อง ประกอบด้วย ตัวกรองก๊าซ และตัวดักน้ำที่เข้ามา (water trap/gas filter) สวิตช์ตรวจจับความดัน (pressure switch) ตัวลดและรักษาระดับแรงดัน (pressure regulator) และตัวผสมปรับความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน (O๒ mixer) รวมไปถึงตัวสร้างอากาศอัด (air compressor) ทั้งที่อยู่ภายในและภายนอก

๒. ส่วนของการควบคุมการส่งอากาศ (gas delivery part) ทำหน้าที่ ควบคุมปริมาตรอากาศ อัตราการไหล ระยะเวลาในการหายใจเข้า-ออก และความดันในทางเดินอากาศ ตลอดจนลักษณะรูปคลื่นการไหลของอากาศที่เครื่องปล่อยออกมาในช่วงของการหายใจเข้า อุปกรณ์หลัก ได้แก่ วาล์วควบคุมการหายใจเข้าและวาล์วเพื่อความปลอดภัย (safety valve)

๓. ส่วนของการจัดการก๊าซหายใจออก (expiratory gas part) ประกอบด้วย วาล์วควบคุมการหายใจออก ที่จะปิดในช่วงของการหายใจเข้า และเปิดในช่วยการหายใจออก สามารถสร้างและรักษาระดับแรงดันตอนสิ้นสุดการหายใจออกได้

๔. ส่วนควบคุมหลัก (main control system) ทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานของระบบอุปกรณ์หลักทั้งหมดภายในเครื่องช่วยหายใจ

<u>คุณสมบัติของเครื่องช่วยหายใจในยุคปัจจุบัน</u>

มีการใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมการทำงานร่วมกับการออกแบบซอฟต์แวร์ และวาล์วที่มีความซับซ้อนในการทำงาน ดังนี้

๑. มีความหลากหลาย และยืดหยุ่นของรูปแบบการจ่ายอากาศไปยังผู้ป่วยมากขึ้น สามารถใช้ช่วยหายใจได้กับผู้ป่วยตั้งแต่ทารก เด็กเล็ก เด็กโต และผู้ใหญ่ การปรับตั้งตัวแปรในการช่วยหายใจที่กว้างและมีความละเอียดแม่นยำที่สอดคล้องกับขนาดและประเภทของผู้ป่วย มีการเลือกใช้งานโหมดการช่วยหายใจที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละประเภทและกลุ่มอาการ

๒. มีความสามารถในการตรวจวัด ประเมินค่าตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการหายใจมากขึ้น มีความแม่นยำสูง ต่อเนื่องและแสดงค่าที่เป็นเวลาจริง (real time) ตลอดช่วงการหายใจด้วยการวัด รวมทั้งมีการวัดและสามารถประเมินการทำงานของปอด (pulmonary assessment) ในลักษณะต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบให้สามารถเพิ่มเติมการนำสัญญาณจากเซนเซอร์ของปริมาณก๊าซต่างๆ มาช่วยในการแสดงผลการหายใจ เตือนความผิดปกติต่างๆ ผ่านระบบเตือนอัจฉริยะ ที่บอกทั้งระดับความผิดปกติ สาเหตุ และการแก้ไข

๓. มีอุปกรณ์ประกอบสำคัญ เช่น วาล์วควบคุมการหายใจเข้า และวาล์วควบคุมการหายใจออก ที่ออกแบบทั้งโมดูลมาเป็นพิเศษให้มีความไว และความสามารถในการตอบสนองต่อการใช้งานในหลากหลายรูปแบบของการช่วยหายใจ และมีความทนทานต่อการใช้งานหนักต่อเนื่องกันเป็นเวลานานๆ

๔. มีความสามารถในการตอบสนองต่อการหายใจตามธรรมชาติเองของผู้ป่วย โดยเน้นการทำงานให้สอดคล้องกันระหว่างเครื่องช่วยหายใจกับการหายใจเองของผู้ป่วยในทุกๆ ช่วยการหายใจ เพื่อลดการไม่ประสานกันของการหายใจให้มากที่สุด พยายามเสริมการหายใจของผู้ป่วยเองให้มากขึ้น ส่งผลให้การหย่าเครื่องช่วยหายใจทำได้ง่ายขึ้น

๕. มีการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าของระบบที่มีการควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ มาเสริมการทำงานของเครื่อง เช่น การแสดงผลด้วยระบบหลายหน้าจอ เป็นมิตรกับผู้ใช้งาน

๖. ง่ายต่อการดูแลบำรุงรักษาและการปรับเพิ่มความสามารถ โดยเน้นไปที่อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จากส่องโมดูลการทำงานเท่านั้น ทำให้ทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

<u>พัฒนาการของส่วนประกอบสำคัญ</u>

๑. การออกแบบแพลตฟอร์มเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ ระบบนิวเมติก หรือ ระบบนิวเมติกแบบ parallel flow control ให้สอดคล้องกับระบบควบคุมหลัก

๒. อุปกรณ์หลักที่มีความสำคัญ ได้แก่

- วาล์วควบคุมการไหลของอากาศในช่วงหายใจเข้าอัตโนมัติ (automatic inspiratory flow control valve-AIFCV)

- วาล์วควบคุมการไหลของอากาศในช่วงหายใจออก (active exhalation valve)

- ตัวใบพัดปั่นสร้างอากาศอัด (Turbine)

<u>การทำงานของโหมดการช่วยหายใจ</u> ปัจจุบันซับซ้อนมากขึ้น มีประสิทธิภาพสูง ได้สัญญาณมาจากตัวเซนเซอร์ และซอฟต์แวร์ ควบคุมการทำงานที่มีความซับซ้อนมาก ตัวอย่างเช่น

๑. โหมดการควบคุมปริมาตรแบบที่มีการปรับรักษาระดับแรงดันอากาศ (pressure regulated volume control-PRVC) ควบคุมปรับและรักษาระดับแรงดันที่ใช้ในช่วงการหายใจเข้าเอง โดยผ่านการเพิ่มหรือลดอัตราการไหลของอากาศที่ไหลเข้าปอดผู้ป่วยเอง เพื่อให้ผู้ป่วยได้ปริมาตรอากาศตามต้องการที่ได้ตั้งเอาไว้ (target volume) เป็นรูปแบบการช่วยหายใจในขั้นสูง คือ มีการทำงาน ๒ รูปแบบในการช่วยหายใจเดียวกัน (dual control mode) โดยนำข้อดีของการช่วยหายใจแบบควบคุมปริมาณ ให้อากาศเท่ากันในทุกๆ ครั้งของการหายใจ กับข้อดีของการช่วยหายใจในนแบบควบคุมความดัน ให้ความดันในทางเดินอากาศของผู้ป่วยจะไม่มีค่าเพิ่มเกินไปกว่าค่าที่ควบคุมเอาไว้

๒. โหมดการเสริมค่าปริมาตร (volume support-VS) อาศัยพื้นฐานจากการหายใจเองตามธรรมชาติของผู้ป่วยเป็นหลัก แต่เครื่องจะค่อยๆ ปรับและรักษาระดับการเสริมค่าความดัน (pressure support level) ในช่วงการหายเข้าเอง โดยผ่านการปรับค่าอัตราการไหลของอากาศที่เครื่องจ่ายให้ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถหายใจเองจนได้ค่าปริมาณอากาศตามเป้าหมาย (target spontaneous volume) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของ dual control mode

๓. Adaptive support ventilation เป็นการทำงานที่พื้นฐานการทำงานของโหมด PC โดยเครื่องจะคำนวณหาค่า minute volume ของผู้ป่วยที่ควรจะเป็นจากค่า ideal body weight ที่ผู้ใช้ป้อนให้ก่อนในระบบเครื่องจะใช้ค่านี้มาเป็นหลักในการหาค่า tidal volume และ respiratory rate ที่ถือเป็นเป้าหมายที่เหมาะสมกับผู้ป่วย เพื่อจะทำให้ได้ค่างานในการหายใจที่น้อยที่สุด

๔. Automode เป็นรูปแบบการช่วยหายใจที่เครื่องจะทำงานสลับการทำงานเองระหว่างการช่วยหายใจที่มีการควบคุมโดยเครื่อง (VC, PC) กับการหายใจเองโดยผู้ป่วยที่มีเครื่องค่อยช่วยเสริมแรงดัน หรือปริมาตร (PS, VS) ผ่านการประเมินผลการหายใจ หากผู้ป่วยหายใจเองไม่ได้หรือไม่พอเครื่องก็จะสลับเป็นโหมดที่เครื่องเป็นฝ่ายควบคุมการหายใจเอง

ในปัจจุบัน เครื่องช่วยหายใจกำลังพัฒนาตัวเข้าสู่ยุคที่ ๕ ซึ่งเป็นยุคที่จะเน้นไปที่การพัฒนาโหมดการช่วยหายใจให้ซับซ้อนไปจากเดิม ผ่านการทำงานของระบบซอฟต์แวร์อัจฉริยะ (intelligence software) ซึ่งทำให้เครื่องช่วยหายใจในยุคถัดไปนี้จะเป็นเครื่องช่วยหายใจที่มีความเป็นอัจฉริยะ (smart ventilator) ที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วยมากขึ้น

เรื่องที่ ๕. ความปลอดภัยทางด้านไซเบอร์ (Cybersecurity)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการทำธุรกรรมหรือการติดต่อสื่อสารจึงก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อภัยคุกคามและการก่ออาชญากรรมทางไซเบอร์ที่สามารถส่งผลกระทบในวงกว้างได้อย่างรวดเร็วและปัจจุบันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น สร้างความเสียหายทั้งในระดับบุคคลและระดับประเทศ การป้องกันหรือรับมือกับภัยคุกคามหรือความเสี่ยงบนไซเบอร์จึงต้องอาศัยความรวดเร็วและการประสานงานกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันและรับมือได้ทันสถานการณ์ และมีการดูแลรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์อย่างต่อเนื่อง

การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ หมายถึง มาตรการหรือการดำเนินการที่กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันรับมือและลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ทั้งจากภายในและภายนอกประเทศอันกระทบต่อความมั่นคงของรัฐความมั่นคงทางเศรษฐกิจความมั่นคงทางทหาร และความสงบเรียบร้อยภายในประเทศ

ภัยคุกคามทางไซเบอร์ หมายถึง การกระทำหรือการดำเนินการใดๆ โดยมิชอบโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมไม่พึงประสงค์โดยมุ่งหมายให้เกิดการประทุษร้ายต่อระบบคอมพิวเตอร์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง และเป็นภยันตรายที่ใกล้จะถึงที่จะก่อให้เกิดความเสียหายหรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์ หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบภัยคุกคามของ Cybersecurity

๑. Malware คือ ซอฟต์แวร์ Code ประเภทหนึ่งที่มีจุดประสงค์ในการผลิตออกมาเพื่อทำให้เกิดผลกระทบกับระบบคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลภายในระบบคอมพิวเตอร์โดยพฤติกรรม ความรุนแรง ผลกระทบและความเสียหายจะเป็นไปตามจุดประสงค์ของผู้ไม่ประสงค์ดีที่ผลิตออกมา
๒. Phishing คือ วิธีการโจมตีเหยื่อผ่านทางช่องทางสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, SMS, Social, โทรศัพท์ โดยใช้วิธีการหลอกล่อเหยื่อด้วยการทำให้หลงเชื่อ และให้เหยื่อมอบข้อมูลส่วนตัวให้ เช่น ข้อมูลธนาคาร ข้อมูลการเงิน ข้อมูลบัตรเครดิต ข้อมูลส่วนตัวต่างๆ
๓. DDos (Distributed Denial of Service) เป็นรูปแบบการโจมตีเป้าหมายคือ เว็บไซต์, ระบบการให้บริการ, ระบบเครือข่าย, โดยใช้เครื่องจำนวนมากในการโจมตีเข้าไปในระบบที่กล่าวข้างต้นในเวลาเดียวกันเพื่อให้ระบบนั้นไม่สามารถให้บริการได้หรือระบบล่ม
๔. Data Breach คือการรั่วไหลของข้อมูลที่มาจากช่องโหว่หรือการโจมตีเพื่อโจรกรรมข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันหรือระบบที่ให้บริการต่างๆ โดยที่เจ้าของข้อมูล และผู้ให้บริการไม่ทราบถึงการรั่วไหล ผู้โจมตีจะนำข้อมูลไปขายหรือเพื่อนำมาเรียกค่าไถ่

ความปลอดภัยทางไซเบอร์มีความสำคัญในเป็นอย่างยิ่งสำหรับการป้องกันข้อมูลด้านสาธารณสุขให้กับผู้คนไข้ ควรมีการตรวจสอบช่องโหว่เป็นประจำในส่วนของเครื่องมือแพทย์ไปจนถึงระบบเครือข่าย ระบบคอมพิวเตอร์ในการรับส่งข้อมูล การให้บริการต่างๆ และสร้างความตระหนัก กฎระเบียบ แนวปฏิบัติและแนวทางป้องกันในการใช้งานเครื่องมือแพทย์ ระบบสารสนเทศให้กับบุคลากรทางการแพทย์

เรื่องที่ ๖. การประยุกต์ใช้ Blockchain กับเทคโนโลยี

ในปัจจุบันได้มีการนำบล็อกเชนมาใช้มากขึ้นในด้านการแพทย์และสาธารณสุขมากขึ้นโดยเฉพาะในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา และไต้หวัน บล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในการเก็บและกระจายข้อมูล เพื่อให้ทำธุรกรรมต่างๆ โปร่งใสโดยไม่ต้องใช้คนกลาง บล็อกเชนจึงถูกพูดถึงเป็นอย่างมากในแง่ของธุรกรรมการเงิน และเช่นเดียวกันในทางการแพทย์ถูกนำมาศึกษาอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นการเบิกค่ารักษาผ่านประกันให้รวดเร็วขึ้น การนำมาใช้ติดตามระบบการซื้อขายยาเพื่อป้องกันยาปลอม รวมไปถึงการนำมาใช้เพื่อเชื่อมต่อกับข้อมูลสุขภาพ

บล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีสำหรับเก็บข้อมูลแบบไม่รวมศูนย์ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเน้นความปลอดภัยโดยการเข้ารหัสลับ (Cryptographic security) ความถูกต้องของข้อมูล (Data validity) และการจัดการข้อมูลที่มีความอ่อนไหวสูง (Hight sensitive information) นอกจากนั้นยังสามารถขยายเพื่อรองรับข้อมูลที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Volume scalability) โครงสร้างของการเก็บข้อมูลในบล็อกเชนนั้นจะถูกจัดเก็บเป็นลักษณะของชุดข้อมูลที่มีหน่วยเป็นบล็อกซึ่งมีการเก็บข้อมูลการลงเวลาที่แก้ไขล่าสุดและความสัมพันธ์ระหว่างบล็อกโดยแสดงการอ้างอิงของบล็อกข้อมูลก่อนหน้า

แนวโน้มทางเทคโนโลยีในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าข้อมูลทางการแพทย์จากโรงพยาบาล กำลังจะค่อยๆ ถูกส่งมอบกลับไปยังคนไข้ รวบรวมเข้ากับข้อมูลสุขภาพของคนไข้เองจากแหล่งต่างๆ ข้อมูลจำนวนมากเหล่านี้ หากได้รับการจัดระเบียบและศึกษาด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมภายใต้กฎกติกาที่โปร่งใส จะก่อให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งจะนำพาเราไปสู่การแพทย์แห่งอนาคตที่แม่นยำมากขึ้นและผิดพลาดน้อยลง ในอนาคตบุคคลากรทางการแพทย์และวิศวกรชีวการแพทย์ด้านบล็อกเชนจะทำงานร่วมกันและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบบล็อกเชนให้มีความถูกต้องแม่นยและใช้งานในหลากมิติมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย ลดภาระงานของแพทย์ และการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์ที่มีอยู่จำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

เรื่องที่ ๗. หุ่นยนต์ทางการแพทย์และระบบขนส่งยาอัตโนมัติ

ระบบจัดยาอัตโนมัติแบบรวมศูนย์และระบบขนส่งในโรงพยาบาล

ระบบจัดยาอัตโนมัติแบบรวมศูนย์

เป็นระบบช่วยบริหารจัดการยาให้กับทางโรงพยาบาล เพื่อให้การจัดยาสามารถรองรับจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องประกอบกับการใช้ยาเฉพาะทางมากขึ้น ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยเน้นถึงความปลอดภัยของผู้ป่วย ลดความคลาดเคลื่อนทางยา (Medication Error) ลดระยะเวลารอคอยยาของผู้ป่วย ลดการทำงานซ้ำซ้อน รวมถึงควบคุมยาคงคลัง ตลอดจนการบริหารจัดการยาอย่างเป็นระบบและตรวจสอบกลับได้

งานด้านเภสัชกรรมโดยเฉพาะการจัดเตรียมและการจ่ายยาให้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาลทั้งผู้ป่วยใน (IPD) หรือผู้ป่วยนอก OPD นั้นถือได้ว่าเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อน นับตั้งแต่การเขียนใบสั่งยา การเตรียมยา การควบคุมสต๊อกยา การจัดยาในแต่ละลักษณะยา การ Verify รายการยาตามใบสั่งยา การจ่ายยาให้ผู้ป่วยไปจนถึงเมื่อผู้ป่วยได้รับยา เทคโนโลยีหุ่นยนต์จัดยาต่าง ๆ รวมถึงโปรแกรมบริหารจัดการยา ระบบ Traceability ระบบ QR code ต่าง ๆ นี้จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนทางยา ด้วยการลดความยุ่งยากซับซ้อนลง ลดขั้นตอนการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ให้เหลือเท่าที่จำเป็น จึงช่วยลดความเป็นไปได้ที่จะเกิดข้อผิดพลาด อันเนื่องมาจากผู้ใช้งาน (Human Error)

ระบบการจัดการยาแบบอัตโนมัตินี้ ในปัจจุบันจะเน้นในส่วนของ IPD แต่สามารถนำมาต่อยอดจัดการยา OPD ได้ การจัดยาในเมืองไทยมีระบบการจัดยามีความซับซ้อน และยามีหลากหลายประเภทไม่เฉพาะยาเม็ดอย่างเดียว ยังมียาแผงทั้งแผงแข็งและแผงอ่อน ยาแผงตัด ยาฉีด ยากล่อง ยาน้ำ เป็นต้น ซึ่งหากเราจะนำทั้งหมดมาจัดการเราจะเรียกการจัดการนี้ว่าการแก้ไขปัญหาทั้งระบบ (Total solution)

ระบบการจัดยา-จ่ายยาอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วยในหรือ IPD

จะเป็นการใช้เทคโนโลยีของเครื่องจัดยาเม็ดอัตโนมัติมาร่วมกับ Software และระบบ HIS ของทางโรงพยาบาลทำให้การสั่งยาจากแพทย์สามารถสั่งยาผ่านระบบ HIS เข้ามาควบคุมตัวเครื่อง เพื่อให้จัดยาอัตโนมัติ

การจ่ายยา IPD โดยใช้ รถเข็นจ่ายยา พร้อมกับ Barcode Wrist Band และ Mobile Computer

ในส่วนของ IPD นั้น เทคโนโลยีของรถเข็นจ่ายยา พร้อมกับ Barcode Wrist Band และ Mobile Computer ซึ่ง Solution นี้ จะทำให้ลด Medical Error ได้เป็นอย่างดี เราสามารถนำยาที่ออกมาจากเครื่องจ่ายยาเม็ด และนำมาจัดยาลงในรถเข็นจ่ายยา โดยจะลงทะเบียนลงในโปรแกรมของรถเข็นจ่ายยา ผูกกับ ID ของผู้ป่วยได้และสามารถดึงข้อมูลเวชระเบียน จาก HIS ของทางโรงพยาบาลมาได้

นอกจากยาเม็ดร่วมที่ได้จากเครื่องจัดยาเม็ดอัตโนมัติแล้ว ยังมียาในรูปแบบอื่น ๆ ที่ต้องจัดหรือหยิบด้วยมือ เพื่อให้ยาต่าง ๆ ครบถ้วน ก่อนที่จะนำยาดังกล่าวจัดลงในรถเข็นจัดยาต่อไป รถเข็นจ่ายยาจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ในการเชื่อมต่อระบบรถเข็นจ่ายยาเข้ากับ HIS ของโรงพยาบาลได้ทั้งหมดนี้ ก็เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ลดปัญหาในการทำงานซ้ำซ้อน และลด Error ของการจ่ายยาให้ผู้ป่วยผิดพลาดได้ โดยเราสามารถทำได้ตั้งแต่การเติมยา จัดยา ลงในลิ้นชักของผู้ป่วยแต่ละคนได้ จากนั้นเราสามารถ Tracking การให้ยาของผู้ป่วยได้ด้วย Barcode Wrist Band และใช้ Mobile Computer สามารถควบคุมให้ลิ้นชักที่บรรจุยาเปิดออกมาตรงตามผู้ป่วยนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง และสามารถควบคุมการจ่ายยาให้ผู้ป่วยผ่านโปรแกรม และสามารถ Scan Barcode ที่ Wristband ผู้ป่วย เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ป่วยถูกคน และ Scan QR Code ที่ซองยาเพื่อเป็นการยืนยันว่าจ่ายยาที่ถูกต้องให้ผู้ป่วย

ระบบการจัดยา-จ่ายยาอัตโนมัติ สำหรับผู้ป่วยนอกหรือ OPD

การบริหารจัดการในการจัดยา และจ่ายยาของ OPD มีความท้าทายเป็นอย่างมาก จากการที่ผู้ป่วยนอกจำนวนมาก ๑,๐๐๐-๒,๐๐๐ คนที่มาใช้บริการในแต่ละโรงพยาบาลรัฐบาล ผู้ป่วยใช้เวลารอคิวในการตรวจรักษาเป็นเวลานาน และยังใช้เวลานานในการรอรับยาจากแผนกเภสัช OPD ด้วย ทำให้มีผู้ป่วยหลายคนต้องมารอรับยาหน้าห้องจ่ายยา OPD เป็นจำนวนมาก

การบริหารจัดการยาอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วยนอก OPD

การจ่ายยาให้ผู้ป่วย OPD โดยส่วนใหญ่จะเป็นยาในรูปแบบยาเม็ด (Tablet) และยาแคปซูล (Capsule) มากกว่า ๘๐-๙๐% ที่เป็นลักษณะยาแผง และมียาประเภทอื่น ๆ ๑๐-๒๐% เช่น ยาแผงตัด ยาเม็ด ยาน้ำ ยาครีม ยาในตู้เย็น ยาหลอด เป็นต้น

เบื้องต้นจัดการยาแผงที่มีปริมาณจ่ายสูงสุด โดยการ Prepack แผงยาให้อยู่ในรูปแบบกล่องและพิมพ์ข้อมูลยาต่าง ๆ ในรูปแบบ QR code ลงบนกล่องยา เพื่อสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ จากนั้นให้ใส่เข้าเครื่องจ่ายยากล่องอัตโนมัติขนาดใหญ่ เพื่อทำการจัดยากล่องอัตโนมัติ โดยทั่วไปจะมีเครื่องจ่ายยากล่องอยู่ ๒ แบบ คือ

๑. เครื่องจ่ายยากล่องอัตโนมัติแบบ Gripper หนีบ

๒. เครื่องจ่ายยากล่องแบบกระโดกกล่องยาออกจาก Slot

โดยตัวเครื่องจะมีรางบรรจุกล่องยาประมาณ ๕-๑๐ กล่องต่อ Slot และเครื่องมี Slot ยาทั้งหมด ๑,๐๐๐-๒,๐๐๐ Slots ทำให้สามารถบรรจุกล่องยาได้จำนวนมาก เพียงพอต่อการจ่ายยาให้กับผู้ป่วย เมื่อมีข้อมูลใบสั่งยาเข้าในโปรแกรมบริหารจัดการยา รายการยา Slot ใดที่ตรงกับรายการยาในใบสั่งยาก็จะกระโดกกล่องยาตกลงบนสายพานด้านล่าง สายพานดังกล่าวก็จะลำเลียงกล่องยาต่าง ๆ ที่ถูกจัดทั้งหมดลงในตะกร้า RFID ให้ และตัวระบบจะลำเลียงตะกร้าออกไปด้านหลังเครื่องเพื่อให้เจ้าหน้าที่ไปจัดยาอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบกล่องต่อไปหรือเพื่อส่งไปยัง Counter จ่ายยาต่อไป

ส่วนยาอื่น ๆ ที่ไม่สามารถ Prepack ลงในกล่องได้ เราสามารถ Prepack ลงใส่ถุงได้ โดยใช้เครื่อง Auto Bag สามารถใส่ยาในรูปแบบอื่น ๆ ใส่ซอง และสามารถพิมพ์ Barcode อัตโนมัติ แล้วนำยาดังกล่าวมาเข้าระบบ Smart Shelf เพื่อที่จะหยิบยาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้โปรแกรมบริหารจัดการยาหรือสามารถเขียนโปรแกรมขึ้นเองได้ตามความเหมาะสม

ในการควบคุม Flow งานต่าง ๆ ตั้งแต่การ Prepack เติมยาและการหยิบยา โดยมี QR Code ที่ถูกพิมพ์บน packaging โดยจะทำงานร่วมกับระบบ Handheld หรือ Mobile computer และนำไปไว้ใน Smart Shelf หรือชั้นวางยาต่าง ๆ ต่อไปเพื่อรอการจัดยาแบบหยิบมือ โดยการหยิบยานั้นจะใช้ Mobile Computer ทำการ Scan QR code ที่ Packaging ยา และควบคุมขั้นตอนการทำงานทั้งหมด

จากระบบต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้น ทำให้สามารถบริหารการจัดยา-จ่ายยาอัตโนมัติ สามารถช่วยแก้ไขปัญหาในเรื่อง การเตรียมยา ยาคงคลัง การ Prepack การเติมยาเข้าระบบ การใช้หุ่นยนต์จัดการจัดยากับงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ และต้องการความรวดเร็ว และบริหารจัดการทีมงานให้สามารถทำงานคุณภาพต่าง ๆ ได้มากขึ้น มีเวลาให้กับผู้ป่วยมากขึ้น ให้งานระบบการจัดยาและจ่ายยาของโรงพยาบาลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบขนส่งในโรงพยาบาล

จากการทำงานที่ซับซ้อนของแต่ละส่วนของโรงพยาบาลทำให้มีความจำเป็นในเรื่องการขนส่งต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาลและระหว่างอาคาร เพื่อความปลอดภัย ความถูกต้อง ความรวดเร็ว การตรวจสอบกลับหรือติดตามงานได้ และความพึงพอใจของผู้รับบริการ เช่น

๑. การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย
๒. การขนส่งงานวินิจฉัยทางการแพทย์
   ๒.๑ การขนส่ง Lab เลือด และชิ้นเนื้อ
   ๒.๒ เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ขนส่งยา และเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ
   ๒.๓เครื่องมือแพทย์ต่าง
๓. งานเอกสารต่าง ๆ

ระบบหรือเครื่องมือที่ใช้ในงานขนส่งต่าง ๆ ในโรงพยาบาลมีดังนี้

๑. ระบบขนส่งแบบท่อสุญญากาศ
๒. ระบบตู้ขนส่งแบบราง
๓. ระบบรถไฟฟ้าต่าง ๆ
๔. ระบบรถ AGV

๕. หุ่นยนต์ส่งยา ส่งอาหาร โดยสามารถนำส่งได้โดยไม่ต้องติดเส้นนำทาง ซึ่งใช้ระบบกล้องหรือ Linar นำทาง

๖. ระบบลำเลียงด้วยสายพาน โดยจะมีอยู่หลากหลายรูปแบบ ซึ่งจะใช้งบประมาณน้อยกว่าระบบตู้ขนส่งแบบราง และสามารถติด Sensor ตามเส้นทาง เพื่อตรวจสอบสถานะของตะกร้าหรือของที่ถูกส่งได้ รวมถึงระบบแขนกลช่วยหยิบของทำงานร่วมกับระบบสายพาน

ระบบขนส่งในโรงพยาบาลที่เต็มรูปแบบหรือที่เรียกการขนส่งแบบรวมศูนย์ควรจะอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน หรือ Platform เดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง เคลื่อนย้าย ติดตามสถานะ ติดตามตำแหน่งและสอบกลับได้ รวมถึงสามารถเชื่อมต่อกลับระบบ Hospital Information System ของทางโรงพยาบาล และสามารถทำรายงานต่าง ๆ ให้กับผู้บริหารโรงพยาบาลเพื่อทราบถึงค่าสถิติต่าง ๆ และมาคำนวณต้นทุนในการบริหารงานในโรงพยาบาลได้

เรื่องที่๘ ระบบสารสนเทศสำหรับช่วยบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ (WepMEt)

ประเทศไทยได้นำแนวคิดการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานโรงพยาบาล โดยในปี พ.ศ.๒๕๕๒ ได้ประกาศพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน)ขึ้นเพื่อให้การรับรองคุณภาพและมาตรฐานโรงพยาบาล เรียกโดยย่อว่า“สรพ”และให้ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization) โดยย่อเรียก HAI โดยมีเป้าหมายให้เกิดการจัดระบบงานขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมส่งเสริมให้เกิดความตื่นตัวในการนำข้อมูลวิชาการมาจัดทำและใช้เป็นแนวทางการดูแลผู้ป่วย เป็นต้น และการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ก็เป็นหนึ่งในข้อกำหนดมาตรฐานสำคัญที่ต้องผ่านการประเมินคุณภาพมาตรฐาน โดยระบุไว้ในบทสิ่งแวดล้อมในการดูแลผู้ป่วยหัวข้อเครื่องมือและระบบสาธารณูปโภค "องค์กรสร้างความมั่นใจว่ามีเครื่องมือที่จำเป็นพร้อมใช้งานทำหน้าที่ได้เป็นปกติและมีระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา” ในปี พ.ศ๒๕๕๒ โปรแกรมบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาลจึงถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบดุษฎีนิพนธ์ระดับปริญญาเอกโดยมี รศ.ชิษณุทัศน์ บรรลือโชคชัย เป็นที่ปรึกษาหลัก ภายหลังในปี พ.ศ.๒๕๕๖-๒๕๕๘ ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติในการพัฒนาเพื่อต่อยอดเป็นระบบสารสนเทศ WepMet Version ๑ โดยมี ผศ.ดร. อาทร สรรพานิช เป็นที่ปรึกษาหลักโดยออกแบบให้มีลักษณะเป็น Web application จึงสามารถทำงานได้ทั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร (Intranet) และระบบเครือขายอินเตอร์เน็ท (Internet network) ภายหลังการวิจัยสิ้นสุด ได้เปิดให้โรงพยาบาลต่างๆนำไปใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

โครงสร้างของระบบสารสนเทศ WepMetประกอบด้วย

๑.ระบบงานทะเบียนเครื่องมือแพทย์ ทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลรายการเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลโดยสามารถแสดงแถบสีบนรายการเครื่องเป็นสีเหลือง เมื่อรายการนั้นอีก๑ปีจะมีอายุเท่ากับจำนวนปีที่คิดค่าเสื่อมราคา และแถบสีแดงเมื่อรายการนั้นมีอายุมากกว่าจำนวนปีที่คิดค่าเสื่อมราคาและสามารถสร้าง Barcode จาก ID code ได้

๒.ระบบงานซ่อมบำรุง ใช้บริหารงานซ่อมบำรุงโดยรองรับทั้งการซ่อมภายในและการซ่อมภายนอกโดยบริษัท ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในงานซ่อมของตนเองได้ ซึ่งรายการซ่อมจะเปลี่ยนเป็นแถบสีเหลืองเมื่อเครื่องมือซ่อมนานกว่า๗วัน และเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อซ่อมนากว่า ๑๕ วัน

๓.ระบบงานอะไหล่สำรอง ใช้สำหรับบริหารคลังอะไหล่สำสำรองโดยสามารถแจ้งเตือนเมื่อปริมาณอะไหลใกล้เหมด (ผู้ใช้สามารถตั้งได้เอง) สามารถเบิกอะไหลได้จากระบบงานซ่อมบำรุงโดยตรง

๔.ระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเทียบมาตรฐาน ใช้สร้างแผนการบำรุงรักษาประจำปี โดยสามารถสร้างแผนได้ ๓ แบบ คือ แผนในประกัน แผนดำเนินการเองและแผนบำรุงรักษาโดยบริษัทภายนอกและสามารถบันทึกแผนการบำรุงรักษาได้

๕.ระบบงานสำรอง จอง ยืม เหมาะสำหรับโรงพยาบาลที่ตั้งศูนย์เครื่องมือแพทย์กลาง มีลักษณะการทำงานเป็นบริการยืม - คืนเครื่องมือแพทย์ในศูนย์เครื่องมือแพทย์กลาง โดยในส่วนการยืมเครื่องช่วยหายใจนั้นสามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนการครบกำหนดเปลี่ยน Breathing circuitได้ และเมื่อระบบตรวจพบว่ามีเครื่องมือแพทย์ไม่พอให้ยืมใช้งาน ผู้ขอยืมจะสามารถทำการจองเครื่องมือไว้ในระบบได้

๖.ระบบงานนำเข้าข้อมูลเครื่องมือแพทย์ ในโมดูลนี้แบ่งเป็น

๖.๑ ส่วนการนำเข้า (import) ข้อมูลด้วยไฟล์ MS Excel ใช้นำเข้าข้อมูลรายการเครื่องมือแพทย์ผ่านไฟล์ MS Excel ซึ่งจะอำนวยความสะดวกให้โรงพยาบาลที่มีการบันทึกรายการเครื่องมือแพทย์ไว้ในไฟล์ Excel แล้วสามารถนำเข้ารายการเครื่องมือแพทย์ทั้งหมดลงในระบบสารสนเทศ WepMet ได้เลย

๖.๒ ส่วนการส่งออก (Export) ข้อมูลรายการเครื่องมือแพทย์จากโปรแกรม RMC ๒๐๑๒ ซึ่งส่วนนี้จะดึงข้อมูลออกมาเก็บไว้ในรูปแบบไฟล์ MS Excel

๖.๓ ส่วนการแสดงข้อมูลอะไหล่และงานซ่อมจากโปรแกรม RMC ๒๐๑๒ โดยจะแสดงเฉพาะข้อมูลที่บันทึกไว้เท่านั้นไม่สามารถ Export ออกมาได้

๗.ระบบงานสรุปและรายงานผล ทำหน้าที่แสดงรายงานสรุปของแต่ละระบบงานย่อยในรูปแบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารมีทั้งหมดประมาณ ๗๐รายงาน

๘.ระบบงานผู้ดูแลระบบ ใช้สำหรับบริหารผู้ใช้งานในระบบกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานตามตำแหน่งงานและแยกตามผู้ใช้งาน

๙.ระบบสำรองข้อมูล ใช้สำหรับสำรองข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลโดยจะได้ไฟล์นามสกุล sql มาเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ภายหลังการเผยแพร่ผลวานวิจัยและการเก็บข้อมูลป้อนกลับพบสู่ระบบสารสนเทศ WepMet ยังมีจุดที่ควรแก้ไขเพื่อให้การทำงานนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้นซึ่งคาดว่าจะสามารถเผยแพร่ให้นำไปใช้งานได้ภายในสิ้นปีพ.ศ.๒๕๖๕นี้

เรื่องที่๙ ระบบ Smart Hospital Engineering

โรงพยาบาลอัจฉริยะ คือโรงพยาบาลที่มีระบบสั่งการ ติดตามและบันทึกผลอัตโนมัติและมีการปรับให้เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยี Internet of Things เป็นหัวใจสำคัญของโรงพยาบาลอัจฉริยะ สิ่งที่ทำให้โรงพยาบาลอัจฉริยะแตกต่างจากโรงพยาบาลเดิม คือใช้อุปกรณ์อัจฉริยะที่เชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการดูแลสุขภาพและปรับปรุงการดูแลผู้ป่วยในที่สุด ตามหลักการแล้วโรงพยาบาลอัจฉริยะ คือสถานที่ที่สิ่งมีชีวิตที่ทำงานร่วมกันซึงช่วยให้บุคลากรทางแพทย์สามารถให้การดูแลผู้ป่วยขั้นสูงได้อย่างคุ้มค่าและมีอัตราความผิดพลาดต่ำซึ่งประกอบด้วยความเชื่อมโยงของข้อมูลที่จะสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดในด้านต่างๆดังนี้

๑.ด้านปรับปรุงการมีส่วนร่วมของผู้ป่วย ตัวอย่างเช่นการวางหน้าจออัจฉริยะพิเศษในห้องช่วยให้ผู้ป่วยและครอบครัวสามารถตรวจสอบสถานะสุขภาพของตนเองและตัวชี้วัดด้านคุณภาพที่สำคัญที่สุดได้ ช่วยให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิดมากขึ้นในการรักษาและปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ป่วย

๒.ด้านปรับปรุงการวินิจฉัย การใช้เทคโนโลยีโรงพยาบาลอัจฉริยะแพทย์สามารถใช้ข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุง เพื่อช่วยในการวินิจฉัยที่ถูกต้องเพื่อนำไปสู่การหาแนวทางประกอบการรักษาที่ดีที่สุด ในขณะที่ซอฟแวร์สามารถช่วยทำให้ลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนที่สุดเป็นไปโดยอัตโนมัติในโรงพยาบาลอัจฉริยะ

๓.ด้านกระบวนการทำงานที่ดีขึ้น ในด้านของการบริการและประสิทธิภาพโดนรวม เทคโนโลยีมือถือและ Internet of Things สมารถเพิ่มประสิทธิภาพของทีมและจัดหาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการติดตามและแก้ไขปัญหาในขั้นตอนการทำงาน

๔.ด้านการใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ข้อมูล ระบบของโรงพยาบาลอัจฉริยะสามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ต่างๆนี้ เพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผู้ป่วย พฤติกรรมและความเป็นอยู่ ในอนาคตสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการสนับสนุนข้อมูลการทำงานของทีมมีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้รับบริการมีความพึงพอใจสูงสุด

๕.ด้านการให้บริการผู้ป่วยทางไกล การใช้อุปกรณ์อัจฉริยะในการดูแลผู้ป่วยทางไกลจะช่วยให้สามารถติดตามสถานะของผู้ป่วยได้ ตัวอย่างเช่นการสังเกตติดตามอาการจากค่าสัญญาณชีพได้อย่างรวดเร็วและสามารถแจ้งให้แพทย์ทราบได้ทันที เพื่อประกอบการวางแผนการดูแลแบบเร่งด่วนและอย่างต่อเนื่อง ลดการใช้พื้นที่อย่างแออัดในสถานพยาบาล

๖.ด้านความปลอดภัยของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น การใช้การวิเคราะห์ข้อมูลไบโอเมตริกซ์แบบเรียลไทม์สามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ เช่นผู้ป่วยที่เชื่อมต่อกับเครื่องช่วยชีวิตหากระบบบันทึกว่าผู้ป่วยอยู่ในภาวะวิกฤต ระบบจะแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ที่ใกล้ที่สุดเข้ามาช่วยเหลือ

วิธีที่ดีที่สุดหนึ่งในการทำให้โรงพยาบาลมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้นคือการเปลี่ยนโรงพยาบาลให้เป็นโรงพยาบาลอัจฉริยะ การใช้เครือข่ายอุปกรณ์การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การใช้ปัญญาประดิษฐ์การใช้ Blockchain และอุปกรณ์พกพาตลอดจนเทคโนโลยี IoT สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ปรับปรุงการมีส่วนร่วมของผู้ป่วย ปรับปรุงความแม่นยำของการวินิจฉัย และเพิ่มประสิทธิภาพขั้นตอนการทำงาน ขึ้นอยู่กับความพร้อมของโรงพยาบาลแต่ละโรงพยาบาล รวมทั้งความปลอดภัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงอันดับแรกสำหรับการพัฒนาโรงพยาบาลอัจฉริยะ

๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ

๒.๓.๑ [√] ต่อตนเอง

- ทราบภาพรวม ความจำเป็น และความสำคัญของระบบเชิงลึกของเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ที่นำมาประกอบการเป็น โรงพยาบาลอัจฉริยะ ได้แก่ เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ระบบเครื่องช่วยหายใจอัจฉริยะ ระบบจัดยาอัตโนมัติ และระบบสารสนเทศสำหรับช่วยบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น

๒.๓.๒ [√] ต่อหน่วยงาน

- สามารถแนะนำ หรือให้คำปรึกษา แก่หน่วยงานอื่นๆ ภายในโรงพยาบาล ที่ต้องการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ มาใช้ในโรงพยาบาล

๒.๓.๓ [√] อื่น ๆ (ระบุ)

- สามารถตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงพยาบาลสังกัดสำนักการแพทย์ และกรุงเทพมหานคร ได้ทันท่วงที

ส่วนที่ ๓ ปัญหาและอุปสรรค

- ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะนำมาประกอบการเป็นโรงพยาบาลอัจฉริยะ นอกจากต้องมีความรู้ความเข้าใจ และทราบความสำคัญแล้ว ยังต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการลงทุนนำเข้าระบบ ซึ่งการได้มาของงบประมาณดังกล่าว ขึ้นอยู่กับระดับผู้บริหารสำนักการแพทย์ หรือผู้บริหารกรุงเทพมหานคร พิจารณา
- อุปกรณ์ เครื่องมือแพทย์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลได้ ต้องมีการเพิ่มอุปกรณ์บางอย่าง

ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- การจะใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้คุ้มค่าได้ จำเป็นต้องสร้าง หรือทำความเข้าใจให้บุคลากรระดับผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน เข้าใจ เรียนรู้ ทราบถึงความจำเป็นและประโยชน์ของการนำมาใช้ เพื่อให้ความร่วมแรงร่วมใจกัน ใช้งานให้คุ้มค่า และช่วยกันประชาสัมพันธ์ให้ผู้รับบริการเข้าถึง และเข้าใจได้ต่อไป

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน
(....นางสาวจิรภา รอดพันธ์....)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้าส่วนราชการ
(..นายพรเทพ แซ่เฮง..)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร