

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 การสำรวจและคัดเลือกโรงพยาบาลที่จะเข้าร่วมโครงการจำนวน 10 แห่ง และศูนย์ การแพทย์ในส่วนกลาง 2 แห่ง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดประชุมจำนวน 3 ครั้ง เพื่อการพิจารณาเลือกโรงพยาบาลเพื่อเข้าร่วมโครงการฯ โดยการเชิญผู้เกี่ยวข้องในกลุ่มต่อไปนี้ (1) กลุ่มแพทย์ อันได้แก่ คณบดีแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก รองผู้อำนวยการโรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครไทย และทีมแพทย์ผู้ดูแลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (2) กลุ่มพยาบาล อันได้แก่พยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรผู้ดูแลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และพยาบาลประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (3) กลุ่มอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และเจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล และ (4) กลุ่มภาคเอกชน

โรงพยาบาลศูนย์ที่เข้าร่วมโครงการ 2 แห่ง คือโรงพยาบาลระดับจังหวัด ได้แก่ โรงพยาบาลพุทธชินราช และโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการอีก 10 แห่ง ได้แก่โรงพยาบาลระดับชุมชนคือโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครไทย และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าทอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าโพธิ์ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจี่งงาม โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเสาหิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวังน้ำคู้ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวัดพริก โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเนินเพิ่ม โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนาบัว โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านนาจาน

หลังจากที่โครงการวิจัยได้ดำเนินการได้ระยะหนึ่ง คือเมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาระบบต้นแบบเรียบร้อยแล้ว และได้มีการติดตั้งและปรับปรุงการใช้งาน ได้มีโรงพยาบาลที่ประสงค์เข้าร่วมโครงการอีกจำนวน 5 โรงพยาบาล ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านพร้าว โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสระโคก โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านป่า โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลร้องย้งข้าว โรงพยาบาลอุตรดิตถ์ และโรงพยาบาลกรุงเทพ (จ. พิษณุโลก) รวมเป็น 17 โรงพยาบาล

5.2 การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจความต้องการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการพิจารณาคัดเลือกเทคโนโลยีและออกแบบระบบต้นแบบเพื่อการปรึกษาทางการแพทย์ โดยผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ จัดประชุมกลุ่มย่อย และประชุมคณะกรรมการเพื่อศึกษาปัญหาที่เฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับการให้คำปรึกษาแพทย์ทางไกล ที่เกิดขึ้นจริงในการทำงานของเจ้าหน้าที่พยาบาลและแพทย์ เพื่อการรักษาและการส่งเสริมสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ ให้ครอบคลุมกลุ่มโรงพยาบาลที่ได้รับการคัดเลือก โดยมีเป้าหมายเพื่อหาความต้องการสุขภาพ (Health need) ที่แท้จริงที่ต้องการรับบริการทางด้านบริการแพทย์ทั้งในกรณีของการให้คำปรึกษาและกรณีฉุกเฉิน

คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการ ระบบการปรึกษาทางการแพทย์ระหว่างศูนย์การแพทย์ ส่วนกลางและโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการ ที่สอดคล้องกับการทำงานจริงดังต่อไปนี้

1. ความต้องการระบบดิจิทัลเพื่อแก้ปัญหาด้านการจัดการฐานข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งเป็นความต้องการดังนี้ (1) วิธีการจัดการแฟ้มประวัติผู้ป่วย หรือเวชระเบียน ในรูปแบบดิจิทัล (2) ระบบดิจิทัลที่รวมศูนย์การทำงานที่จำเป็นหลาย ๆ อย่าง เช่นระบบที่เป็นหนึ่งเดียวที่ทำงานทั้งเป็นฐานข้อมูลประวัติและเป็นเครื่องมือในการสื่อสารเพื่อการรับคำปรึกษาจากแพทย์อยู่ในตัว (3) แอปพลิเคชันที่มีการจัดเก็บและจัดการข้อมูลการปรึกษา (4) ระบบการรวมศูนย์ข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบประวัติผู้ป่วยให้กับแพทย์ประจำโรงพยาบาลศูนย์และพยาบาลประจำ รพสต. (5) ระบบฐานข้อมูลที่มีข้อมูลผู้ป่วยที่ครบถ้วนและสมบูรณ์ (6) ระบบการเชื่อมต่อข้อมูลจากโรงพยาบาลเครือข่ายต่าง ๆ ที่มีความเชื่อถือได้ (7) ระบบและเครื่องมือเพื่อเพิ่มศักยภาพในการรักษาผู้ป่วยของเจ้าหน้าที่ใน รพสต. (8) ระบบที่รองรับการเพิ่มข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลภาพ และไฟล์ข้อมูลชนิดต่าง ๆ เช่น PDF และ DICOM (9) ระบบวัดสัญญาณชีพและสัญญาณสรีระวิทยา (10) ระบบระบุตัวตนผู้ป่วยโดยอัตโนมัติเช่นการรู้จำใบหน้า

2. ความต้องการใช้ระบบดิจิทัลเพื่อการสื่อสารกับแพทย์และบริหารจัดการเวลาการให้คำปรึกษาของแพทย์ ซึ่งเป็นความต้องการดังนี้ (1) ระบบที่มีประสิทธิภาพที่สามารถบริหารจัดการเวลาแพทย์ (2) ระบบออนไลน์ที่สามารถให้ข้อมูลผู้ป่วยกับแพทย์ (3) ระบบ video call (4) ระบบสื่อสารแบบออนไลน์ (5) ระบบการติดตามผลการให้คำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพและความรวดเร็ว (6) ระบบจัดการระเบียบการแสดงผลข้อมูลให้คำปรึกษาต่อการค้นหา (7) ระบบแจ้งเตือนแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ (8) ระบบการยืนยันตัวตนผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการรักษาความลับ (9) แอปพลิเคชันที่ได้รับการออกแบบที่เหมาะสมต่อผู้ใช้

3. ความต้องการการใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ร่วมกับการสื่อสารด้วยระบบ
ปกติ ซึ่งเป็นความต้องการดังนี้ (1) ระบบ AR ในการสื่อสารด้วย video call (2) ระบบ AR เพื่อการ
ตรวจทางไกลด้วยเครื่องอัลตราซาวด์

5.3 การออกแบบระบบต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ความต้องการทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดในการเลือกใช้เทคโนโลยีและ
ออกแบบวิธีการให้คำปรึกษาทางการแพทย์รวมถึงการออกแบบพัฒนาเชิงระบบจำนวน 5 ระบบ
ได้แก่

1. ระบบศูนย์ข้อมูล
2. ระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟน
3. ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต
4. ระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงผลภาพเสมือนจริง
5. ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ที่จะใช้ประกอบการปรึกษาหรือให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกล ในโครงการวิจัยฯ
โดยแนวทางในการออกแบบระบบการปรึกษาทางการแพทย์ และ ระบบ e-learning ซึ่งจะมีลักษณะ
การทำงานดังต่อไปนี้

ระบบต้นแบบเป็นการรวมศูนย์ฐานข้อมูลผู้ป่วย โดยข้อมูลผู้ป่วย อาทิเช่น สัญญาณคลื่น
ไฟฟ้าหัวใจ (EKG) ภาพเอ็กซเรย์ ภาพอัลตราซาวด์ ประวัติการรักษา และข้อมูลผู้ป่วย ของ
โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลชุมชน และ รพ.สต. จะถูกรวมไว้ในระบบศูนย์ข้อมูล (Data center)
เพื่อให้สามารถติดตามประวัติการรักษาผู้ป่วยได้ต่อเนื่อง ไม่ว่าผู้ป่วยจะไปเข้าไปรับบริการด้าน
สุขภาพที่สถานที่ใด

ผู้ใช้งานระบบต้นแบบประกอบไปด้วย 3 กลุ่มคือ กลุ่มเจ้าหน้าที่พยาบาล กลุ่มแพทย์
ผู้เชี่ยวชาญ และ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องการศึกษาด้วยระบบ e-learning โดยในขั้นแรก
เจ้าหน้าที่พยาบาล หรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ จาก รพ.สต. หรือ รพ. ชุมชน สามารถร้องขอเพื่อรับ
คำปรึกษาทางการแพทย์ ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือ แว่นตาแสดงผลภาพเสมือน
จริง โดยการร้องขอจะขึ้นอยู่กับความเร่งด่วน ซึ่งจะแบ่งเป็นสองทางคือ แบบกรณีปกติ ที่เป็นการขอ
คำปรึกษาที่เป็นแบบรอได้ หรือเป็นแบบนัดหมายล่วงหน้า (schedule) และแบบกรณีฉุกเฉิน
(Emergency)

ในขั้นต่อมากลุ่มแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ณ รพ.ศูนย์ ได้รับคำร้องขอคำปรึกษาและตอบรับตาม
เวลาที่แพทย์สะดวกหรือทันทีทันใด โดยแอปพลิเคชันจะแสดงประวัติของผู้ป่วย ผลแลป และข้อความ

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

คำขอปรึกษา การสื่อสารระหว่างแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ และเจ้าหน้าที่พยาบาล สามารถกระทำได้ด้วย
เทคโนโลยีความจริงเสมือน (กรณีการปรึกษาสำหรับการผ่าตัด การตรวจด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ การ
อ่านฟิล์มเอกซเรย์) หรืออาจเป็นการสื่อสารด้วย video call และ text messaging

นอกจากนั้นระบบ e-learning ยังสามารถให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าสู่ระบบเพื่อติดตาม
วิธีการให้คำปรึกษา วิธีการรักษาผู้ป่วย และวิธีการแก้ปัญหาของแพทย์และเจ้าหน้าที่ ที่เกิดขึ้น
ระหว่างการให้คำปรึกษาแบบทันทีทันใด หากมีการได้รับอนุญาตจากแพทย์ นอกจากนี้บุคลากรกลุ่ม
ดังกล่าวสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเพื่อการเรียนรู้วิธีการรักษาโรคในกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากระบบ
Knowledge Asset ที่ระบบสร้างขึ้น เช่นเรียนรู้จากวิดีโอที่บันทึกที่ระหว่างที่แพทย์ให้คำปรึกษาต่อ
เจ้าหน้าที่ รพ.สต. หรือเรียนรู้จากไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกกักเก็บและแปลงรูปแบบ เพื่อให้ง่ายต่อ
การค้นหา เพื่อแสดงรายละเอียดการรักษาผู้ป่วยในแต่ละราย

5.4 การพัฒนาระบบต้นแบบ

ในขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบศูนย์ข้อมูลเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลจาก
โรงพยาบาลแต่ละแห่งเพื่อรวมศูนย์ข้อมูล ณ ส่วนกลางและทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยน
ข้อมูล โดยเปิดบริการข้อมูลให้กับอุปกรณ์ปลายทาง (เครื่องลูกข่าย) ระบบศูนย์ข้อมูลมีฟังก์ชันการ
ทำงานที่หลากหลายดังต่อไปนี้

- การทำงานของระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์
- การปรับโครงสร้างข้อมูลนำเข้าจากฐานข้อมูลโรงพยาบาล
- การเชื่อมข้อมูลด้วยโปรแกรมฝังตัว
- การสื่อสารแบบ Machine to Machine (M2M)
- การบริการข้อมูลบนคลาวด์
- การจัดตารางเวรการให้คำปรึกษาของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
- การบริการการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้งาน
- การบริการการส่งข้อมูลสัญญาณสตรีมมิง
- การบริการการส่งฟิล์มเอกซเรย์ไปยังคลาวด์
- บริการการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยบนคลาวด์
- การสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานระบบ
- การจัดการระบบสมาชิก

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

การพัฒนาระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟนจะเป็นการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันที่สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างโรงพยาบาลศูนย์จำนวน 2 แห่ง และโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด รวมทั้งยังสามารถค้นหาและแสดงผลข้อมูลของผู้ป่วยได้แบบ ทันทีทันใด โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลบนคลาวด์ การใช้งานของแอปพลิเคชันจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของผู้ร้องขอคำปรึกษาและส่วนของผู้ให้คำปรึกษาคือ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่ประจำอยู่ที่โรงพยาบาลศูนย์ ระบบดังกล่าวมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายดังต่อไปนี้

- ฟังก์ชันการจัดตารางเวรการให้คำปรึกษาของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
- ฟังก์ชันการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยบนแอปพลิเคชัน
- ฟังก์ชันการสื่อสารบนแอปพลิเคชันผ่านการแชท
- ฟังก์ชันการสื่อสารระหว่างผู้ร้องขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษาโดยไม่ต้องเปิดเคส
- ฟังก์ชันการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชัน
- ฟังก์ชันการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานแอปพลิเคชัน
- ฟังก์ชันการสื่อสารด้วยการโทรเบอร์โทรศัพท์ภายในแอปพลิเคชัน
- ฟังก์ชันการเลือกแพทย์เพื่อร้องขอคำปรึกษา
- ฟังก์ชันการร้องขอคำปรึกษาด้วยความแบบไม่เร่งด่วน
- ฟังก์ชันการตอบคำปรึกษาด้วยความแบบไม่เร่งด่วน
- ฟังก์ชันการบันทึกข้อมูลการปรึกษา
- ฟังก์ชันการตรวจสอบข้อมูลประวัติการปรึกษาย้อนหลังบนแอปพลิเคชัน
- ฟังก์ชันบริการการจัดการการร้องขอคำปรึกษา

การพัฒนาระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต เป็นการพัฒนาระบบเพิ่มเติมจากระบบการปรึกษาจากสมาร์ตโฟน ที่ได้เพิ่มเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) สำหรับใช้ในการสื่อสารด้วยวิดีโอคอล ที่ให้แพทย์ผู้ให้คำปรึกษาสามารถใส่เนื้อหาเสมือนจริง อาทิ การวาดเส้น หรือการใส่รูปภาพ 2 มิติและ 3 มิติลงบนเนื้อหาของวิดีโอคอลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร โดยทำงานอยู่บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

การพัฒนาระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริงเป็นการศึกษาและทดลองการใช้เทคโนโลยีแว่นแสดงภาพเสมือน Hololense ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เพิ่มเริ่มมีการเปิดตัวใช้งาน โดยมุ่งเน้นให้แพทย์ผู้ให้คำปรึกษาและแพทย์หรือพยาบาลผู้รับคำปรึกษาสามารถสื่อสารผ่านวิดีโอคอลได้สะดวกและไม่ต้องหยิบจับเครื่องมือ เพียงแต่สวมใส่แว่น Hololense

ก็สามารถสื่อสารและแชร์ภาพที่ผู้ใช้เห็นไปยังปลายทาง ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้นำมาใช้งานใน
โครงการนี้

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อรวบรวม
เนื้อหาสาระสำคัญในการใช้งานระบบการปรึกษาในโครงการ ที่จะสามารถค้นหาวิเคราะห์เคสของ
ผู้ป่วยที่ได้มีการปรึกษาผ่านแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น ให้กับบุคลากรทางการแพทย์ใช้เพื่อศึกษา
เรียนรู้การรักษา การวินิจฉัยผู้ป่วย อีกทั้งยังรวบรวมวิดีโอสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล
มหาลัยนเรศวรซึ่งเป็นโรงเรียนแพทย์ที่มีประสิทธิภาพมาอยู่ในแอปพลิเคชัน ที่จะสามารถดูและศึกษา
ตามเนื้อหาสาระของวิดีโอที่ทางคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรได้พัฒนาขึ้นแก่นิสิตแพทย์ได้
เรียนรู้

5.5 การติดตั้งและการติดตามเพื่อประเมินการใช้งานระบบ

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการออกแบบพัฒนาระบบต้นแบบแล้วได้นำไปทดสอบใช้งานกับกลุ่มผู้ใช้งาน
ที่สังกัดในโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 17 แห่งโดยมีผลการใช้งานแต่ละระบบดังนี้

5.5.1 ระบบศูนย์ข้อมูล

ระบบศูนย์ข้อมูลซึ่งมีหน้าที่หลักคือแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์และการสื่อสาร รวมทั้ง
ระบบการจัดการพบว่า จากโรงพยาบาลจำนวน 17 แห่งได้มีการติดตั้งซอฟต์แวร์ฝังตัวซึ่งเป็น
เครื่องมือในการเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยและติดตั้งแบ่งเป็น ซอฟต์แวร์ฝังตัวประเภทฮาร์ดแวร์จำนวน 14
แห่ง และซอฟต์แวร์ฝังตัวที่ฝังอยู่ที่เซิร์ฟเวอร์โรงพยาบาลจำนวน 3 แห่ง ด้านการใช้งานพบว่า
ผู้ใช้งานที่ได้ทำการลงทะเบียนและใช้งานจำนวน 116 ราย เป็นผู้ให้คำปรึกษา 27 ราย และผู้ขอ
คำปรึกษา 89 ราย

5.5.2 ระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟน

ระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟนถูกใช้งานโดยมีแพทย์กลุ่มเวชศาสตร์ครอบครัวที่
โรงพยาบาลศูนย์และเจ้าหน้าที่พยาบาลจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เริ่มใช้งานตั้งแต่วันที่
20 พฤษภาคม 2560 จนถึง 9 เมษายน 2561 รวมระยะเวลา 140 วัน หรือประมาณ 4 เดือน พบว่า
จากการใช้งานมีเคสการปรึกษาทั้งสิ้น 2,053 เคส มีการปรึกษาด้วยเคสประเภทแนวทางการจ่ายยา
มากที่สุดจำนวน 1,108 เคส การปรึกษาประเภทอื่นๆ จำนวน 568 เคส การปรึกษาแลพบผิดปกติ
จำนวน 253 เคส การปรึกษาประเภทอาการผิดปกติ จำนวน 93 เคส มีการร้องขอคำปรึกษาใน
ช่วงเวลา 8.30 – 16.30 น. มากที่สุดรวม 1,182 เคส และการตอบคำปรึกษาในช่วงเวลา 8.30-16.30

น.มากที่สุดจำนวน 584 เคส โดยจากการใช้งานพบว่ามียุทธศาสตร์เวลาเฉลี่ยในการตอบคำปรึกษาอยู่ที่ 49 ชั่วโมง 38 นาที กับ 1 วินาที

ในส่วนของความพึงพอใจการใช้งานระบบพบว่าด้านแอปพลิเคชัน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านความน่าสนใจของแอปพลิเคชัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้าน ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ด้านทีมพัฒนา ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดเท่ากันสองด้าน คือ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา และทีมงานให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและตรงตามความต้องการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการพัฒนาระบบศูนย์ข้อมูล (Data center) และระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟนในอนาคต คือการขยายผลการใช้งานไปในวงกว้าง ทุกโรงพยาบาลในเขตสุขภาพที่ 2 และ 3 ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นที่การปรับปรุงระบบให้มีคุณสมบัติที่ทันต่อการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ในปัจจุบัน โดยมีข้อมูลเป็นปัจจุบัน (Up to date) สามารถตอบสนองแบบทันทีทันใด (Real Time) และเข้าถึงการใช้งานได้ทุกที่และทุกเวลา (Anywhere and Anytime)

ผลจากการทำงานของระบบและการให้คำปรึกษาบนระบบศูนย์ข้อมูล จะส่งผลให้เกิดฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ในการสร้างระบบ E-learning ต่อบุคลากรทางการแพทย์ รวมทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดการระบบสุขภาพแบบอัตโนมัติ

นอกจากนี้การสร้างระบบบริหารจัดการกลุ่มแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา ที่มีรูปแบบชัดเจนจะส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบให้มีประสิทธิภาพ

5.5.3 ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

การใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตถูกใช้ทดสอบสำหรับแพทย์ผู้ร้องขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ และแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเริ่มทดสอบใช้งานตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2561 จนถึงวันที่ 3 พฤษภาคม 2561 ระยะเวลารวม 1 เดือนได้ทำการปรึกษาเป็นจำนวน 10 เคส โดยจากการใช้งานพบว่าได้ใช้กับกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีอายุไม่เกิน 6 ปี เป็นผู้ป่วยที่เป็นชาย จำนวน 4 เคส และผู้ป่วยที่เป็นหญิงจำนวน 6 เคส เป็นผู้ป่วยแรกเกิดจำนวน 4 ราย และผู้ป่วยแรกเกิดที่มีน้ำหนักตัวน้อยจำนวน 1 ราย โดยการใช้

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

งานของผู้ใช้พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจกับการใช้งานมากโดยแบ่งเป็น ความพึงพอใจด้านระบบมี
คะแนนเฉลี่ย 4.6 คะแนนจาก 5 คะแนน ด้านการใช้งานระบบมีความพึงพอใจ 5 คะแนนเต็ม ด้านทีม
พัฒนามีความพึงพอใจ 5 คะแนนเต็ม

ผู้วิจัยได้มีการเปรียบเทียบกับระบบการปรึกษาที่พัฒนาใหม่ในโครงการวิจัยนี้กับระบบ
แบบเดิมที่ใช้ระบบ Telemedicine จากผลการตอบแบบสอบถามพบว่า ส่วนของผู้ให้คำปรึกษามี
ความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์
Haptic สูงสุดสองด้าน คือ เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการฝึกสอนอัลตราซาวด์แบบ
ระยะไกล และสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ขอคำปรึกษาในสถานการณ์ที่ฉุกเฉินได้ในชีวิตจริงด้วย
เทคโนโลยีนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5
คะแนน ภาพรวมของระบบผู้ขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษามีความพึงพอใจการใช้งานระบบให้
คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สูงสุดในด้านการเตรียมตัว
สำหรับขั้นตอนในการปรึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คะแนน จาก
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันในรูปแบบความจริงเสมือน (AR) บนแท็บเล็ต พบว่า
ระบบที่พัฒนาขึ้นจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการอบรม
ทางด้านการใช้งานเครื่องตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจในสถานที่ห่างไกลที่ไม่สามารถส่งแพทย์เฉพาะ
ทางไปทำได้ โดยใช้เทคนิคจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา

ในอนาคตยังสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบความจริงเสมือน (AR) บนแท็บเล็ตและ
อุปกรณ์ Haptic เพื่อนำไปขยายผลในการตรวจอื่นที่มีลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาลึกใน
เรื่องการขาดแคลนแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในพื้นที่ชนบทและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา
ทางการแพทย์ได้

5.5.4 ระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริง

ผู้วิจัยได้มีการนำเทคโนโลยี Hololens มาใช้ช่วยในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตในไอซียู โดยให้ทีม
พยาบาลไอซียูเป็นผู้ร้องขอคำปรึกษา และแพทย์เฉพาะทางด้านเวชบำบัดวิกฤตหรือแพทย์ที่มี
ประสบการณ์สูงในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตเป็นผู้ให้คำปรึกษา โดยมีขั้นตอนการดำเนินการในการปรึกษา
ดังนี้

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

1. แพทย์ใช้ทุนหรือพยาบาลประจำไอซียู เลือกผู้ป่วยในไอซียูที่เห็นสมควรปรึกษาแพทย์เฉพาะทางด้านเวชบำบัดวิกฤต เนื่องจากผู้ป่วยมีปัญหาซับซ้อนเกินกว่าความสามารถของทีม
2. โทรศัพท์ปรึกษาแพทย์เฉพาะทางด้านเวชบำบัดวิกฤตเพื่อขอความเห็นในการดูแลผู้ป่วย
3. ในกรณีที่แพทย์เฉพาะทางด้านเวชบำบัดวิกฤตเห็นสมควรว่ามีความจำเป็นต้องทราบรายละเอียดที่ซับซ้อนเกินกว่าจะให้คำปรึกษาจากทางโทรศัพท์เพียงอย่างเดียว ก็จะมีการใช้ Hololens ควบคู่ไปในการปรึกษา
4. ทีมแพทย์ใช้ทุนและพยาบาลไอซียูกรอกข้อมูลและแบบสอบถาม หลังจากได้รับคำปรึกษาในการดูแลผู้ป่วยโดยใช้ Hololens ร่วมด้วยสำเร็จแล้ว

ระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริงได้ถูกทดสอบใช้งานตั้งแต่วันที่ 19 เมษายน 2561 จนถึง 19 พฤษภาคม 2561 รวมระยะเวลา 1 เดือน มีการใช้งานระบบปรึกษาจำนวน 17 เคส โดยจากการใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจการใช้งานด้านระบบเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 คะแนน ด้านการใช้งานระบบมีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คะแนน ด้านทีมพัฒนาที่มีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 คะแนนจากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

ส่วนของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับระบบเดิม (ซึ่งเป็นการปรึกษาผ่านโทรศัพท์ และแอปพลิเคชัน LINE) พบว่า ส่วนของผู้ให้คำปรึกษา มีความพึงพอใจการใช้งานระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริง ในด้านที่ระบบสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้ขอคำปรึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการฝึกสอนแบบระยะไกล เมื่อเปรียบเทียบกับปรึกษาด้วยแอปพลิเคชัน LINE หรือโทรศัพท์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

โดยภาพรวม ผู้ขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษามีความพึงพอใจการใช้งานระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริงสูงสุดในด้านการเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนในการปรึกษาและความชัดเจนของภาพและตำแหน่งของภาพ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าการนำ Hololens มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตสามารถช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลได้อย่างทัน่วงที่และมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าเทคโนโลยี

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

Hololens ยังต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าได้ประโยชน์มากกว่าเพียงแค่การมีมุมมองที่กว้างขึ้นเมื่อเทียบกับการใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้โทรศัพท์พูดคุยปรึกษากัน การใช้ video call ผ่านแอปพลิเคชันต่างๆ การปรึกษาข้อความผ่านทาง line

ปัญหาส่วนใหญ่ของการใช้ Hololens จะเป็นเรื่องของ Hardware และความเสถียรของการเชื่อมต่อเป็นหลัก ปัญหาของ Hardware จะเป็นเรื่องขนาดของแว่น Hololens ที่ยังมีขนาดใหญ่ น้ำหนักค่อนข้างมาก และความร้อนที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน อาจทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้เมื่อใส่เป็นเวลานานมากกว่า 30 นาที ส่วนปัญหาเรื่องความเสถียรของการเชื่อมต่อมีปัญหาจากความเร็วและแรงของสัญญาณโทรศัพท์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ซึ่งในอนาคตอันใกล้ น่าจะมีการพัฒนาระบบ hardware และการเชื่อมต่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แม้ Hololens จะมีราคาที่สูง อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับประโยชน์ที่ได้รับในการใช้ปรึกษาผู้ป่วยวิกฤตในไอซียู ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการให้คำปรึกษาอย่างทันเวลาที่โดยแพทย์เฉพาะทาง ถือว่าน่าจะมีมูลค่าสูง เพราะเมื่อเทียบกับผลลัพธ์จากการปรึกษาโดยแพทย์เฉพาะทางที่มีความเชี่ยวชาญและมีจำนวนจำกัด ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาความคุ้มค่าทางการแพทย์ในอนาคตต่อไป

ในส่วนของ Application ที่ใช้ในการปรึกษา จากข้อมูลที่ได้รับจากการใช้งานจริง ทางทีมงานสามารถนำมาต่อยอดเพื่อใช้ในการปรับปรุง Application ให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และในอนาคตอาจมีการพัฒนา Application ให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ เช่น smartphone จอ LED เป็นต้น เพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้ป่วยและญาติเสมือนมีแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญอยู่ข้างเตียงผู้ป่วย เพื่อทำให้เกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในด้านการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในไอซียู การใช้ Hololens ร่วมกับการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ ยังสามารถใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนข้างเตียงผู้ป่วยให้กับทีมแพทย์ใช้ทุนและพยาบาลในไอซียูที่ยังมีประสบการณ์น้อยได้มีโอกาสเรียนรู้กับทีมแพทย์เฉพาะทางด้านเวชบำบัดวิกฤตที่มีความเชี่ยวชาญสูง

ข้อสรุปจากโครงการ การใช้ Hololens เพื่อช่วยในการดูแลผู้ป่วยวิกฤตในไอซียู พบว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ป่วยวิกฤตสามารถได้รับการดูแลที่เหมาะสมและปลอดภัยมากยิ่งขึ้นจากแพทย์เฉพาะทางที่ขาดแคลนและไม่สามารถเดินทางไปดูแลผู้ป่วยได้ในทันทีที่ข้างเตียงผู้ป่วย โดยเทคโนโลยี Hololens ควรได้รับการพัฒนาต่อไปเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น