

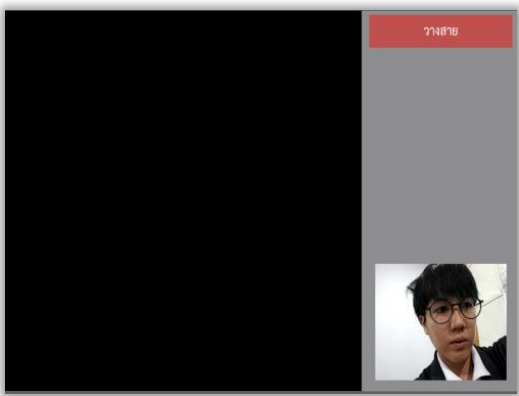
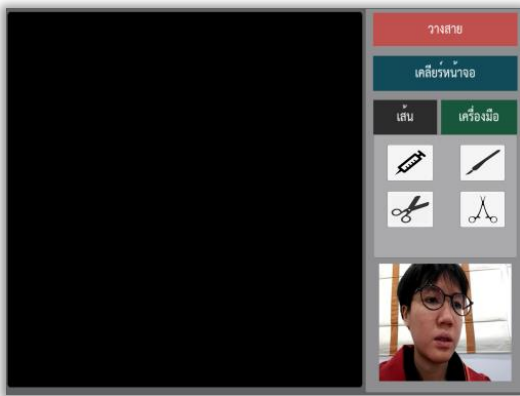
4.9.3 รายงานผลการติดตามและประเมินการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยี เสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

การติดตามปัญหาที่เกิดจากการใช้งานและประเมินการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต มีตามลำดับดังนี้คือ ส่วนแรกจะเป็นการรายงานปัญหาการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตจากกลุ่มผู้ใช้ และรายงานการแก้ไขปัญหาจากผู้วิจัย ส่วนที่สองคือการสรุปคุณสมบัติและการทำงานของระบบ ภายหลังจากการปรับแก้ไขตามที่ต้องการ และส่วนสุดท้ายคือ การสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

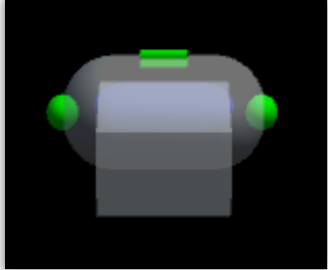

4.9.3.1 ปัญหาการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตจาก กลุ่มผู้ใช้ และรายงานการแก้ไขปัญหาจากผู้วิจัย

ตารางที่ 4.123 รายงานการแจ้งปัญหาการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตจากกลุ่มผู้ใช้ และรายงานการแก้ไขปัญหาจากผู้วิจัย

ปัญหาที่พบ	วิธีการแก้ปัญหา
1. ไม่มีเมนูเครื่องมือโพรบสำหรับการทำการปรึกษาโดยใช้เครื่องมืออัลตราซาวด์	เพิ่มเมนูเครื่องมือโพรบที่มีมาร์คเกอร์เข้าไปในโปรแกรม
2. แพทย์ต้องการดูภาพเคลื่อนไหวได้ทั้ง 2 จอ เนื่องจากแพทย์ดูภาพเคลื่อนไหวได้เพียงจอใดจอหนึ่ง เช่น หากกดเพื่อดูภาพจากเครื่อง Echo ภาพจากแท็บเล็ตจะหยุดเคลื่อนไหว	แก้ไขโปรแกรมให้แพทย์สามารถดูภาพเคลื่อนไหวทั้ง 2 จอพร้อมกัน ในกรณีที่แพทย์ให้การปรึกษากลับการวางโพรบ แพทย์สามารถดูหน้าจอของเครื่อง Echo พร้อมกันได้
3. ในส่วนของแท็บเล็ตเมนูติดต่อแพทย์โดยตรงไม่สามารถติดต่อแบบ AR ได้ (ไม่มีเมนูเครื่องมือแพทย์ให้กับฝั่งแพทย์)	แก้ไขโปรแกรมให้สามารถทำการวิดีโอคอลแบบ AR ได้ในเมนูติดต่อโดยตรง โดยแพทย์สามารถเลือกเครื่องมือแพทย์เพื่อให้การปรึกษาพยาบาลได้

ตารางที่ 4.123 รายงานการแจ้งปัญหาการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่าน
แท็บเล็ตจากกลุ่มผู้ใช้ และรายงานการแก้ไขปัญหาจากผู้วิจัย

ปัญหาที่พบ	วิธีการแก้ปัญหา
4. ลำโพงจากแท็บเล็ตไม่ดัง	แก้ไขโปรแกรมให้ลำโพงแท็บเล็ตมีความดังและปรับระดับได้ถึงดังมาก
5. Marker ของโพรบมีสองด้าน (ซ้ายและขวา) แพทย์ต้องการให้มีด้านเดียวคือด้านขวา 	แก้ไขรูปทรงของโพรบและให้ Marker ของโพรบมีด้านขวาด้านเดียว 
6. การติดต่อกันต่างสถานที่ หากมีไฟร์วอลล์ จะไม่สามารถติดต่อกันได้ (ภาพไม่ขึ้น)	ปิดไฟร์วอลล์ และจัดหาอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ Wifi เพื่อทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากภายนอก
7. กรณีสายหลุด หรือขึ้นหน้าจอค้างเป็นเวลานาน	ให้ทุกฝ่ายทำการวางสาย ตรวจสอบการเชื่อมต่อให้เรียบร้อยแล้วโทรปรึกษาใหม่อีกครั้ง
8. ไม่สามารถทำการติดต่อได้ หากเปลี่ยนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างใช้งาน	ให้ทำการออกจากระบบ แล้วเข้าสู่ระบบใหม่
9. ภาพจาก Echo ไม่ขึ้นให้ทางฝั่งของแพทย์	(1) ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครื่อง Echo ของฝั่งพยาบาล หากเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้วทำการโทร (ต้องคอลจากแท็บเล็ตหลังจากเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับเครื่อง Echo เรียบร้อยแล้ว) (2) หากภาพจาก Echo ไม่ขึ้นอีกให้ตรวจสอบการปิดไฟร์วอลล์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ต้องเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตเน็ตภายนอก) หากเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้วทำการออกจากระบบแล้วเข้าสู่ระบบใหม่

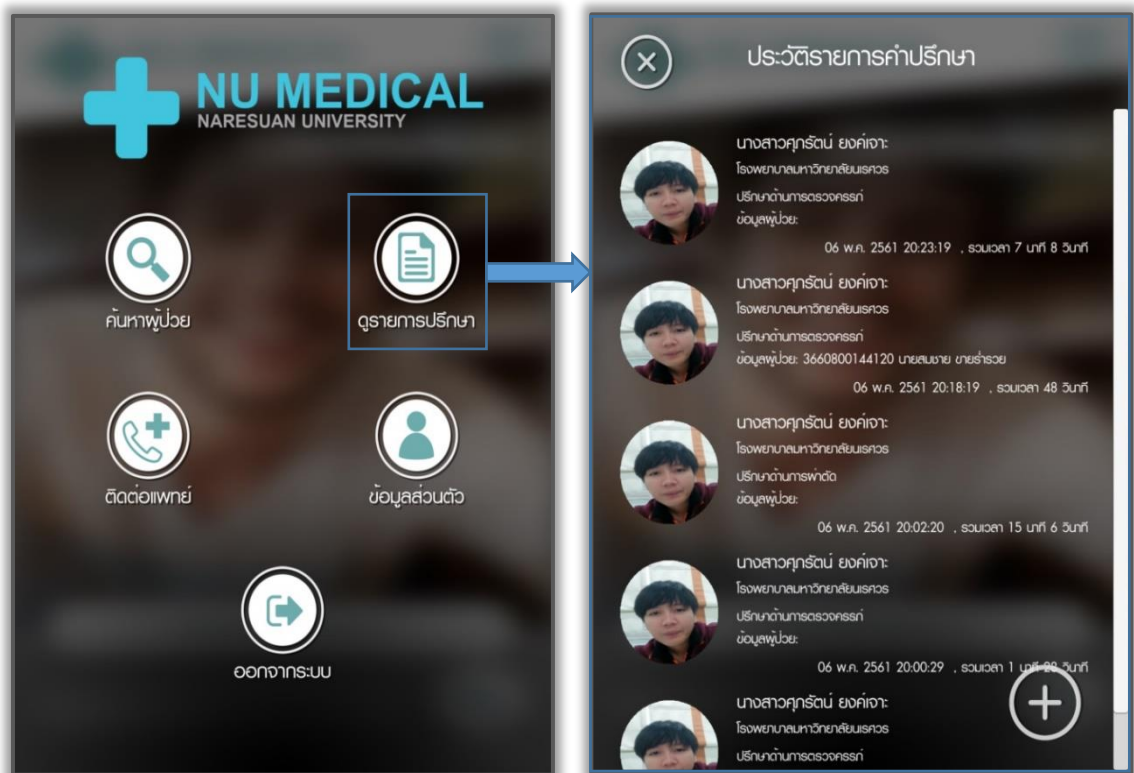
4.9.3.2 สรุปคุณสมบัติและการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตแบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ขอคำปรึกษา และส่วนของผู้ให้คำปรึกษา ดังนี้

1) ส่วนของผู้ขอคำปรึกษา

1.1) การดูรายการคำปรึกษา

ข้อมูลประวัติรายการปรึกษาแสดงผลด้วยลิสต์ของไอเทมที่แสดงข้อมูลการปรึกษาในแต่ละครั้ง และในแต่ละไอเทมประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล ของผู้รับคำขอปรึกษา, โรงพยาบาลของผู้รับคำขอปรึกษา, ประเภทของการปรึกษา (การผ่าตัดจะเป็นกรณี Tablet-Tablet, การตรวจครรภ์หรืออัลตราซาวนด์จะเป็นกรณี Tablet-PC), ข้อมูลผู้ป่วย, วันที่และเวลาในการปรึกษา, และเวลารวมที่ใช้ในการปรึกษาแต่ละครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 4.290

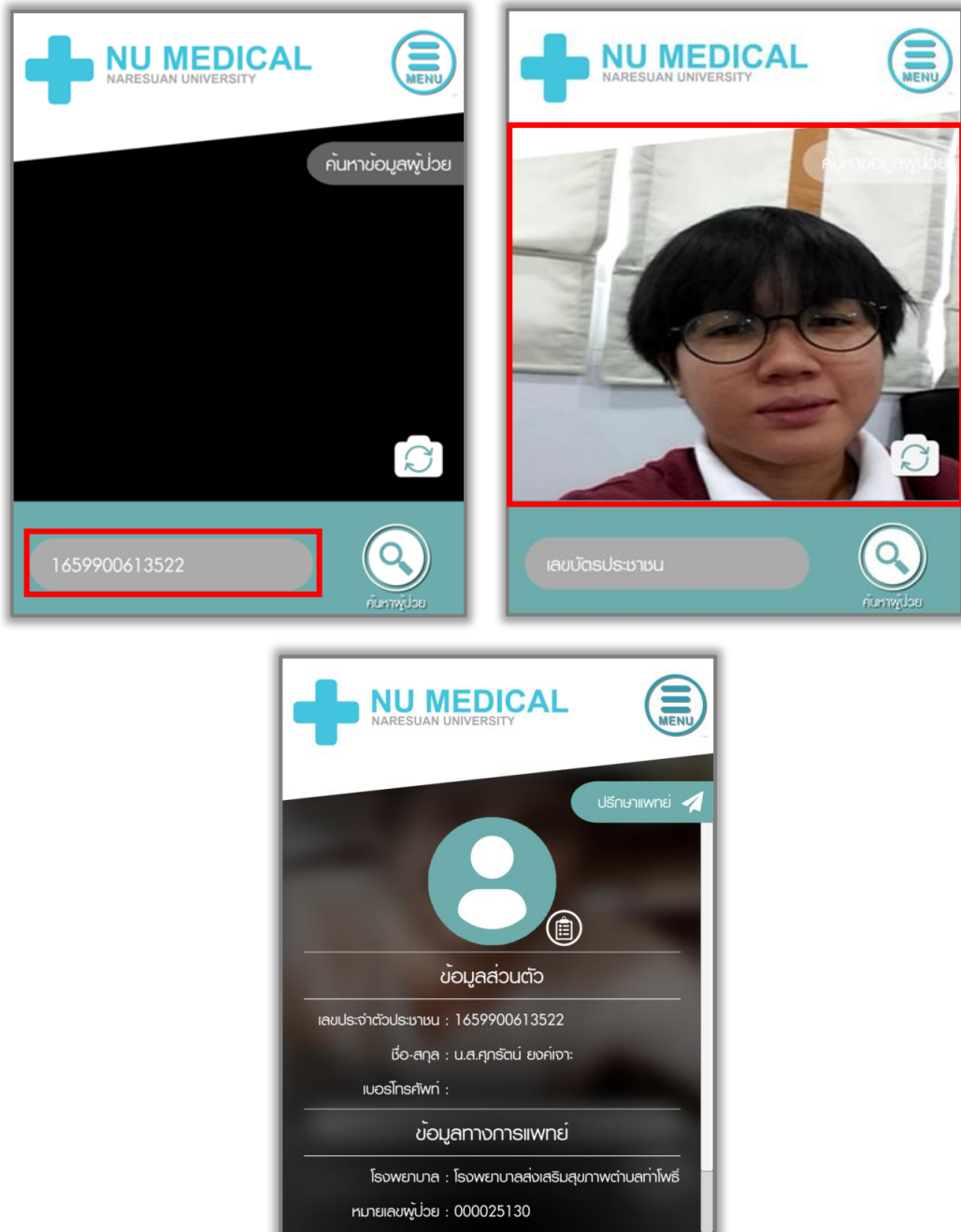


รูปที่ 4.290 การดูรายการคำปรึกษาส่วนของผู้ขอคำปรึกษา

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

1.2) การดูรายการคำปรึกษา

สามารถค้นหาได้ 2 วิธีคือ วิธีกรอกรหัสบัตรประจำตัวประชาชน และวิธีการถ่ายภาพใบหน้า
ผู้ป่วยดังแสดงในรูปที่ 4.291 หากการค้นหาสำเร็จจะปรากฏข้อมูลผู้ป่วย ประกอบด้วยรูปผู้ป่วย, เลข
รหัสบัตรประจำตัวประชาชน, ชื่อ-สกุล, เบอร์โทรศัพท์, โรงพยาบาล, หมายเลขผู้ป่วย, หมู่เลือด, และ
การแพทย์



รูปที่ 4.291 การค้นหาข้อมูลผู้ป่วย

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

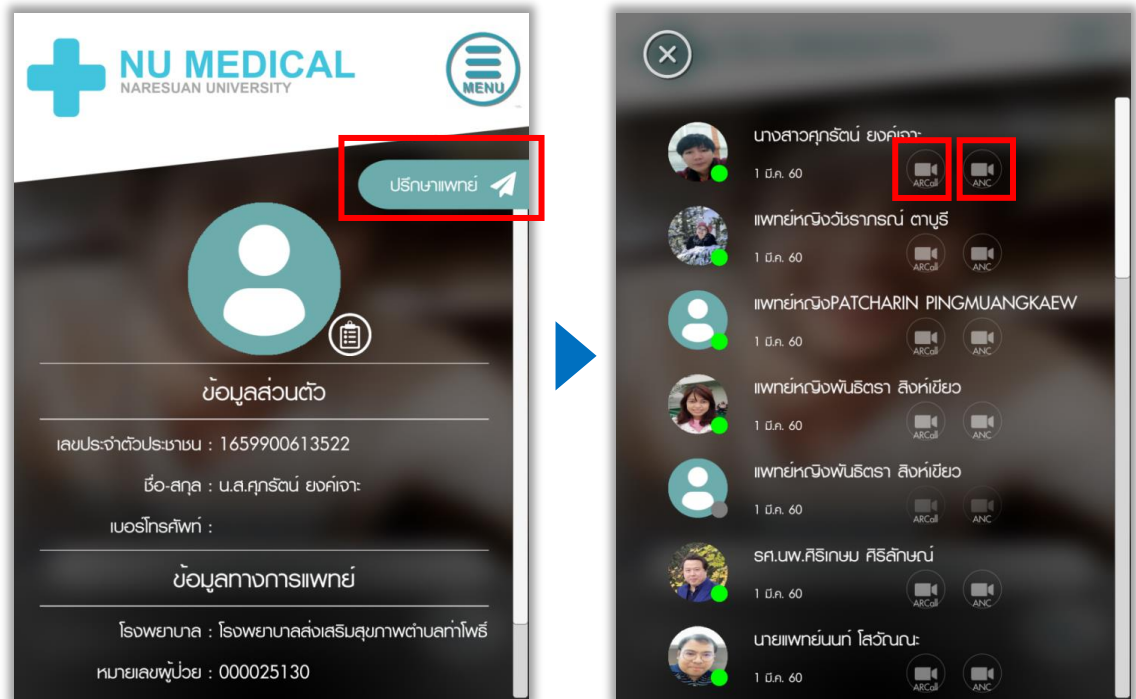
1.3) การดูข้อมูลทางการแพทย์เพิ่มเติมของผู้ป่วย

เมื่อค้นหาข้อมูลผู้ป่วยสำเร็จ จะปรากฏข้อมูลผู้ป่วย และในหน้าแสดงผลข้อมูลผู้ป่วยนั้นจะมีปุ่มสำหรับดูข้อมูลทางการแพทย์เพิ่มเติมประกอบด้วยประวัติทางการแพทย์, ผลแล็บ, ผลการรักษาหรือผลการวินิจฉัย, และการจ่ายยา ดังแสดงในรูปที่ 4.292



รูปที่ 4.292 การดูข้อมูลทางการแพทย์เพิ่มเติมของผู้ป่วย

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



รูปที่ 4.293 การขอคำปรึกษาจากแพทย์

1.4) การขอคำปรึกษาจากแพทย์

ในหน้าข้อมูลผู้ป่วยที่ได้จากการค้นหา จะมีปุ่มปรึกษาแพทย์อยู่บริเวณขวาบน เมื่อกดเข้าไป จะปรากฏลิสต์ของแพทย์ที่ออนไลน์-ออฟไลน์ และจะมีปุ่มให้กดสำหรับทำการปรึกษา โดยมีตัวเลือก 2 แบบคือแบบ ARCall และ ANC ดังแสดงในรูปที่ 4.293



ARCall เป็นการโทรระหว่างแท็บเล็ต-แท็บเล็ต (ผู้ขอคำปรึกษาใช้แท็บเล็ตโทรไปหาแท็บเล็ตของผู้ให้คำปรึกษา)



ANC เป็นการโทรระหว่างแท็บเล็ต-คอมพิวเตอร์พีซี (ผู้ขอคำปรึกษาใช้แท็บเล็ตโทรไปหาคอมพิวเตอร์พีซีของผู้ให้คำปรึกษา)

1.5) การขอคำปรึกษาจากแพทย์ด้วยวิธีแท็บเล็ต-แท็บเล็ต หรือ AR-Call

การปรึกษาในกรณีนี้จะเป็นการปรึกษาในเรื่องของการผ่าตัด เนื่องจากในแอปพลิเคชันของฝั่งแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาที่อยู่ในแท็บเล็ตจะมีเมนูอุปกรณ์ของเครื่องผ่าตัดคือ เข็มฉีดยา, มีดผ่าตัด,

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

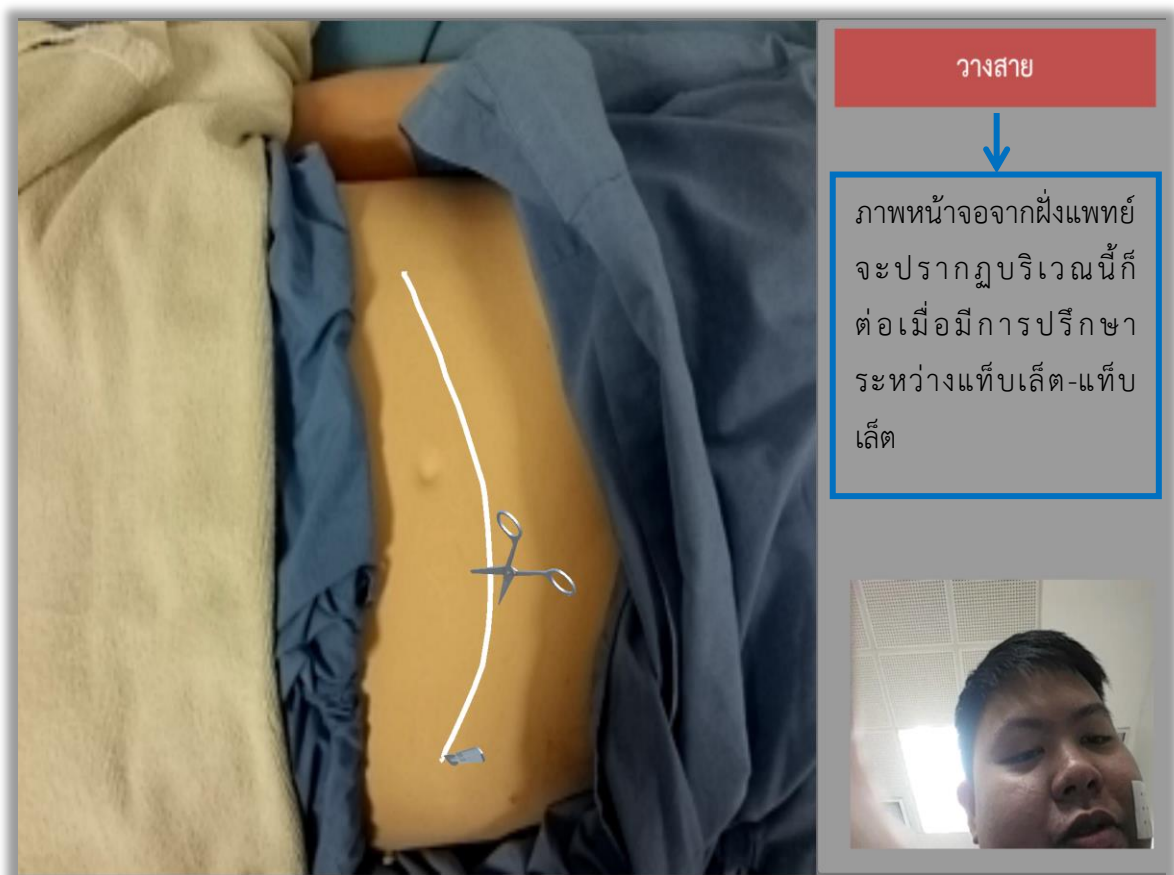
กรรไกรผ่าตัด, และฟอร์เซ็ป และอุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์จำลองที่มีการประยุกต์ใช้งานของ
Augmented Reality (AR)

ผู้ขอคำปรึกษาสามารถทำตามคำแนะนำเช่นวางอุปกรณ์ตามที่แพทย์ผู้ให้คำปรึกษาบอกหรือ
สาธิตให้ดูโดยผ่านทาง Augmented Reality ดังแสดงในรูปที่ 4.294

1.6) การขอคำปรึกษาจากแพทย์ด้วยวิธีแท็บเล็ต-คอมพิวเตอร์พีซี หรือ ANC-Call

การปรึกษากรณีนี้จะเป็นการปรึกษาในเรื่องของการทำอัลตราซาวด์ หรือการเอกโคหัวใจ
โดยมีเครื่องมือจำลองชนิดเดียว คือ หัวโพรบ

การปรึกษากรณีนี้จะใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่อง Echo เพื่อให้
แพทย์ได้ให้การปรึกษาหรือทำการวางเครื่องมือจำลอง พร้อมทั้งดูภาพจากเครื่อง Echo ได้แบบ
ทันทีทันใด (real time) ดังแสดงในรูปที่ 4.295



รูปที่ 4.294 การขอคำปรึกษาจากแพทย์ด้วยวิธีแท็บเล็ต-แท็บเล็ต หรือ AR-Call

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



รูปที่ 4.295 การขอคำปรึกษาจากแพทย์ด้วยวิธีแท็บเล็ต-คอมพิวเตอร์พีซี หรือ ANC-Call

1.7) การดูข้อมูลส่วนตัวของพยาบาล

ผู้ขอคำปรึกษาสามารถดูข้อมูลส่วนตัวได้ ประกอบด้วย รูปภาพประจำตัว, ชื่อ-สกุล, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์, ความชำนาญ, ตำแหน่ง, และสังกัด ดังแสดงในรูปที่ 4.296

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

NU MEDICAL
NARESUAN UNIVERSITY

MENU

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นาย อดิ คักดีศิริมานะวัน

Email assanepoi@gmail.com

เบอร์โทรศัพท์ 0821740041

ความชำนาญ

ตำแหน่ง

สังกัด

รูปที่ 4.296 การดูข้อมูลส่วนตัวของพยาบาล

2) ส่วนของผู้ให้คำปรึกษา

ผู้ให้คำปรึกษาสามารถใช้งานแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมได้ผ่าน 2 อุปกรณ์ คือ แท็บเล็ตและคอมพิวเตอร์ PC

2.1) การดูรายการคำปรึกษา

ข้อมูลประวัติรายการปรึกษาประกอบด้วย list ของ item โดยแต่ละ item แสดงข้อมูลของการปรึกษาในแต่ละครั้ง และมีข้อมูลของภาพ, ชื่อ-นามสกุล, และโรงพยาบาลผู้ขอคำปรึกษา, ชนิดของการปรึกษา (กรณี Tablet-Tablet หรือ Tablet-PC), ข้อมูลผู้ป่วย, วันที่และเวลาในการปรึกษา, และเวลารวมในการปรึกษาแต่ละครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 4.297









โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



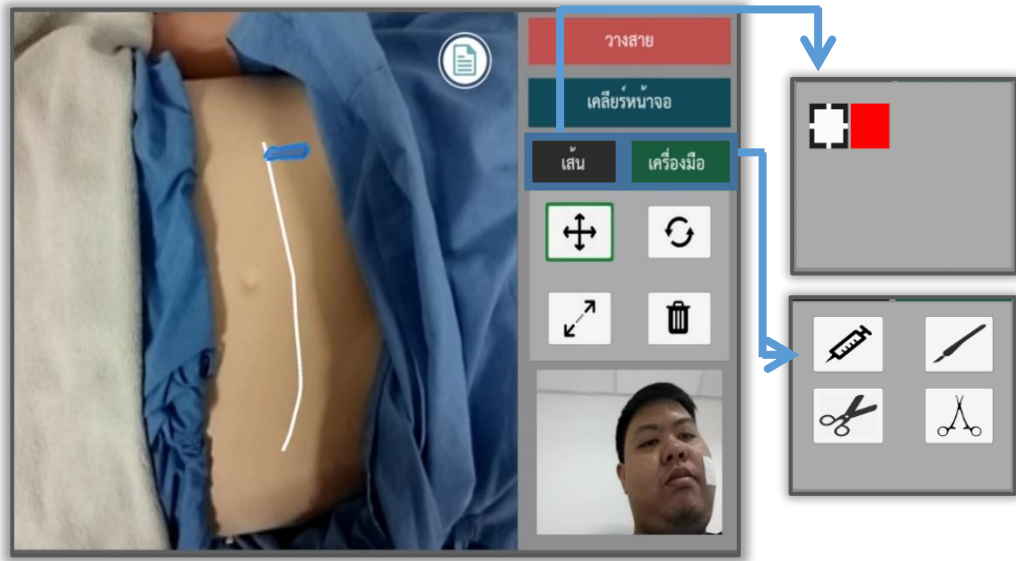
รูปที่ 4.297 การดูรายการคำปรึกษาส่วนของผู้ให้คำปรึกษา

2.2) การให้คำปรึกษาผ่านแท็บเล็ต

เป็นการให้การปรึกษาพยาบาลหรือผู้ขอคำปรึกษาผ่านการวิดีโอคอลที่มีการประยุกต์ใช้งานของ Augmented Reality หรือ AR โดยในส่วนของ AR จะเกี่ยวกับการวางเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์และการทำเครื่องหมายตำแหน่งให้ผู้ขอคำปรึกษาปฏิบัติตาม ดังแสดงในรูปที่ 4.298

เครื่องมือทางการแพทย์ที่เป็น AR อยู่ในเมนู เครื่องมือ ประกอบด้วย เข็มฉีดยา  , มีดผ่าตัด  , กรรไกรผ่าตัด  , และฟอร์เซ็ป  และแต่ละเครื่องมือจะมีเมนูการดำเนินการให้เลือก คือ การเคลื่อนย้าย  , การหมุน  , การขยาย-ลดขนาด  , และการลบเครื่องมือ 

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



รูปที่ 4.298 การให้คำปรึกษาผ่านแท็บเล็ต



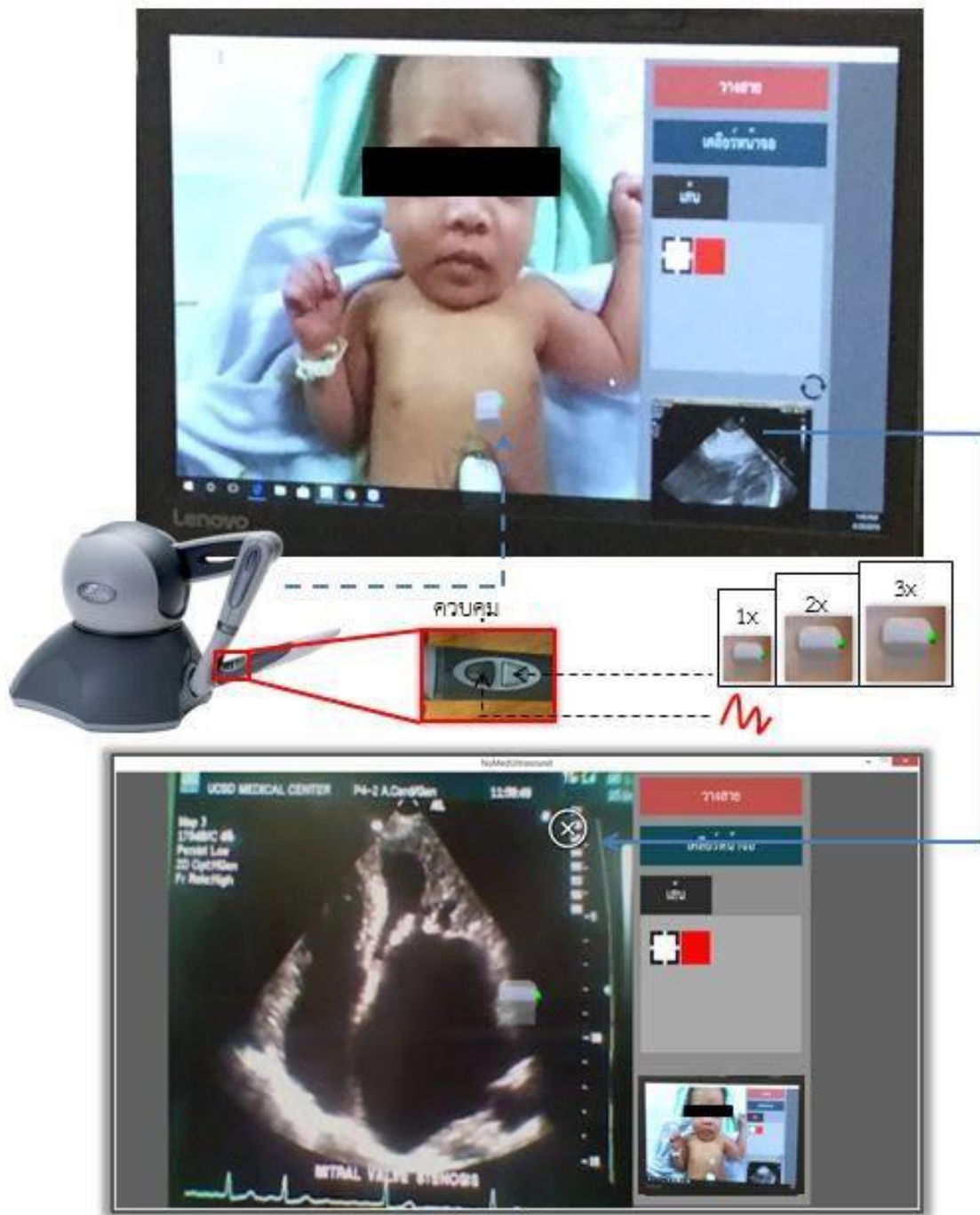
รูปที่ 4.299 การดูข้อมูลส่วนตัวของแพทย์

การมาร์คตำแหน่ง หรือการทำเครื่องหมายตำแหน่งอยู่ในเมนู เส้น และมีสีให้เลือก 2 สี คือ สี
ขาวและสีแดง สามารถเขียนด้วยมือเปล่า หรือปากกาของแท็บเล็ต

2.3) การดูข้อมูลส่วนตัวของแพทย์

ผู้ให้คำปรึกษาสามารถดูข้อมูลส่วนตัวได้ ประกอบด้วย รูปภาพประจำตัว, ชื่อ-สกุล, อีเมล,
เบอร์โทรศัพท์, ความชำนาญ, ตำแหน่ง, และสังกัด ดังแสดงในรูปที่ 4.299

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



รูปที่ 4.300 แสดงการรูปแบบการทำงานของโปรแกรมบนเครื่อง PC และอุปกรณ์ haptic ของฝั่งแพทย์ผู้ให้
คำปรึกษา

2.4) การให้คำปรึกษาผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ PC และอุปกรณ์ haptic

การให้คำปรึกษาผ่านทางโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เป็นการให้คำปรึกษาผ่านการวิดีโอคอลและจะมีเครื่องมือ Augmented Reality เพียงชนิดเดียวคือ หัวโพรบ เพื่อการอัลตราซาวด์ โดยแพทย์สามารถบังคับอุปกรณ์แฮปติก (haptic) เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของหัวโพรบ อัลตราซาวด์ที่อยู่บนหน้าจอ และสามารถปรับขนาดของหัวโพรบได้ 3 ระดับ โดยการกดปุ่มสี่เหลี่ยมที่อยู่บนด้ามที่เป็นส่วนที่คล้ายปากกาของแฮปติก (haptic) นอกจากนี้แพทย์ยังสามารถทำเครื่องหมายมาร์คเกอร์ หรือเขียนไว้ที่หน้าจอได้จากการกดปุ่มสี่เหลี่ยมเข้มค้างไว้แล้วทำการเขียน (สามารถเลือกได้ 2 สีคือสีขาวและสีแดง)

แพทย์สามารถดูหน้าจอได้ 2 หน้าจอพร้อมกันคือ หน้าจอหลัก (หน้าจอที่ได้จากแท็บเล็ตของพยาบาลหรือผู้ขอคำปรึกษา) และหน้าจอรอง (หน้าจอที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่อง Echo ของผู้ขอคำปรึกษา) และการเคลื่อนไหวทั้งสองหน้าจอจะเป็นแบบทันทีทันใด (Real-time)

สามารถทำการเปลี่ยนหน้าจอเป็นหน้าจอที่ได้จากเครื่อง Echo และให้การปรึกษาเช่นเดียวกันได้ (หากทำการวาดไปในหน้าจออัลตราซาวด์ภาพจะไปปรากฏที่เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่เชื่อมกับเครื่อง Echo ในฝั่งของผู้ขอคำปรึกษา และหากวาดไปในหน้าจอหลักภาพจะไปปรากฏที่เครื่องแท็บเล็ตของผู้ขอคำปรึกษา) ดังแสดงในรูปที่ 4.300

2.5) การดูข้อมูลส่วนตัวของแพทย์

ผู้ให้คำปรึกษาสามารถดูข้อมูลส่วนตัวได้ ประกอบด้วย รูปประจำตัว, ชื่อสกุล, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์, ความชำนาญ, ตำแหน่ง, และสังกัด

4.9.3.3 ผลการใช้งานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตถูกใช้ทดสอบสำหรับแพทย์ผู้ร้องขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ และแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเริ่มทดสอบใช้งานตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2561 จนถึงวันที่ 3 พฤษภาคม 2561 ระยะเวลารวม 1 เดือนได้ทำการปรึกษาเป็นจำนวน 10 เคส โดยระบบปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตได้ถูกพัฒนาเป็น 2 ส่วนได้แก่ ระบบแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และระบบซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์ ซึ่งแพทย์และพยาบาลจากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์จะใช้แท็บเล็ตเป็นตัวกลางการสื่อสาร และมีซอฟต์แวร์สำหรับส่งภาพจากเครื่อง Ultrasound มายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของแพทย์โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร รูปที่ 4.302 แสดงการใช้งานระบบการให้คำปรึกษาระหว่างแพทย์และพยาบาลโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ และแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ระบบการให้คำปรึกษาจะใช้สำหรับผู้ป่วยที่เป็นเด็กแรกเกิดซึ่งมีภาวะผิดปกติ อย่างเช่น เด็กเกิดก่อนกำหนด ภาวะหัวใจผิดปกติ ซึ่งมีความจำเป็นต้องทำการตรวจด้วยการ Ultrasound แพทย์

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

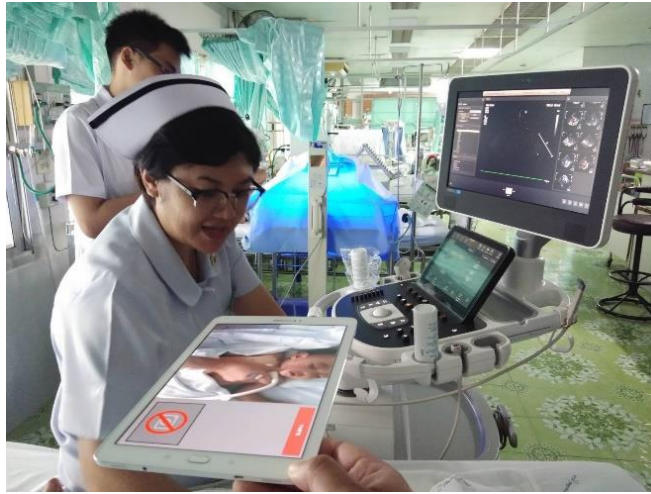
และพยาบาลอูตรดิตถ์จึงมีความจำเป็นที่จะร้องคำปรึกษาเพื่อปรึกษาแนวทางการรักษากับแพทย์
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยตารางที่ 4.124 แสดงตารางสรุปเคสการปรึกษาระหว่าง
โรงพยาบาลอูตรดิตถ์ และโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ถูกบันทึกลงระบบ จะเห็นว่าการปรึกษาเป็น
การปรึกษาของเด็กอายุแรกเกิดส่วนใหญ่ ซึ่งมีอายุไม่เกิน 6 ปี และมีปัญหาผิดปกติอย่างความผิดปกติ
ของหัวใจ หรือน้ำหนักตัวแรกเกิดน้อย

ก่อนการปรึกษาแพทย์จากโรงพยาบาลอูตรดิตถ์จะทำการส่งข้อมูลของผู้ป่วยมาทางระบบ
โปรแกรมบันทึกระบบให้คำปรึกษาการแพทย์ทางไกลสำหรับผู้ป่วยเด็กของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
นเรศวร รูปที่ 4.303 แสดงระบบการส่งข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลอูตรดิตถ์และโรงพยาบาล
มหาวิทยาลัยนเรศวร



รูปที่ 4.301 การใช้งานระบบฝั่งโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง



รูปที่ 4.302 การใช้งานระบบฝังโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ตารางที่ 4.124 สรุปเคสการปรึกษาของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

วันที่	รหัส ผู้ป่วย	เพศ ผู้ป่วย	ลักษณะ เคส	อายุ ผู้ป่วย	น้ำหนัก แรกเกิด	น้ำหนัก	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด
17-04- 2018	2013201	หญิง	NB	-	660	635	13:16	14:04
17-04- 2018	610903	ชาย	NB	-	2,030	-	14:05	14:24
19-04- 2018	2013181	หญิง	NB	-	3,000	-	13:07	13:52
19-04- 2018	2012331	หญิง	-	7 เดือน	-	-	13:54	14:02
20-04- 2018	2013214	หญิง	NB	-	-	-	13:40	14:03
20-04- 2018	1000187	ชาย	-	6 ปี	-	-	14:05	14:25
20-04- 2018	1013214	ชาย	-	-	-	1,755	14:30	14:50
24-04- 2018	2012401	หญิง	-	3 ปี	-	-	13:45	13:58
24-04- 2018	2012883	หญิง	-	1 ปี 3 เดือน	-	-	13:59	14:32
1-5- 2018	1011710	ชาย	-	-	-	1,515	13:08	13:04

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

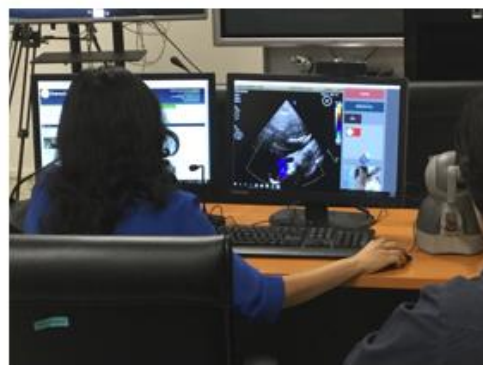
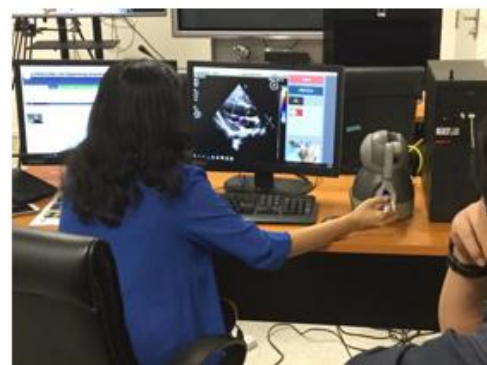
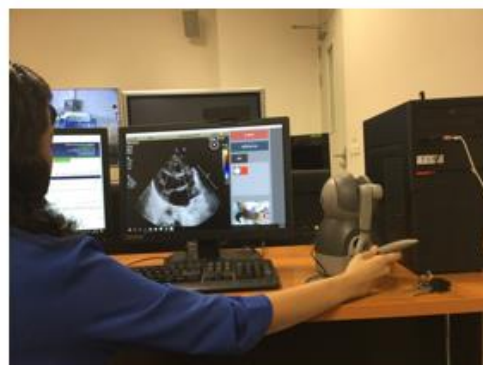


รูปที่ 4.303 แสดงระบบการส่งข้อมูลผู้ป่วยระหว่างการปรึกษา

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ภาพกิจกรรมการขอคำปรึกษาจากแพทย์ด้วยวิธีแท็บเล็ต-คอมพิวเตอร์พีซี หรือ ANC-Call

กิจกรรมที่ 1 : การใช้งานการให้คำปรึกษาบนระบบ Tablet Cup โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	วัน/เดือน/ปี : 19 เมษายน 2561
สถานที่: ห้องประชุม Telemedicine ชั้น 3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	จำนวนผู้เข้าร่วม: 5 คน



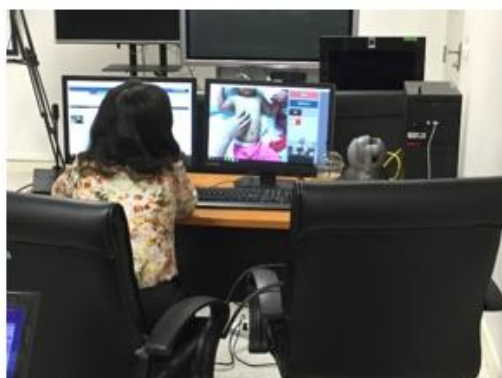
โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

กิจกรรมที่ 2 : การใช้งานการให้คำปรึกษาบนระบบ Tablet Cup โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	วัน/เดือน/ปี : 20 เมษายน 2561
สถานที่: ห้องประชุม Telemedicine ชั้น 3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	จำนวนผู้เข้าร่วม: 3 คน



โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

<p>กิจกรรมที่ 3 : การใช้งานการให้คำปรึกษาบนระบบ Tablet Cup โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร</p>	<p>วัน/เดือน/ปี : 24 เมษายน 2561</p>
<p>สถานที่: ห้องประชุม Telemedicine ชั้น 3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร</p>	<p>จำนวนผู้เข้าร่วม: 5 คน</p>



โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

กิจกรรมที่ 4 : การใช้งานการให้คำปรึกษาบนระบบ Tablet Cup โรงพยาบาลอุตรดิตถ์	วัน/เดือน/ปี : 24 เมษายน 2561
สถานที่: ห้องประชุม Telemedicine ชั้น 3 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	จำนวนผู้เข้าร่วม: 3 คน



4.9.3.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

หลังจากผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic แล้ว โดยผู้ร่วมทดสอบระบบ ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่ผู้ขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมการปรึกษาทั้งหมดจำนวน 10 เคส การสรุปผลการประเมินแบ่งออกเป็น 2

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ส่วนหลัก คือ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic (ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่จากโครงการวิจัยนี้) และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) โดยผู้ให้การประเมินมีจำนวน 2 กลุ่ม คือ ผู้ขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์ และผู้ให้คำปรึกษาโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ดังมีรายละเอียดดังนี้

1) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

1.1) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ผู้ร่วมทดลองใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และร่วมตอบแบบสอบถามจำนวน 10 ท่าน โดยการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านระบบ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดเท่ากันสองด้าน คือ ความน่าสนใจของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และการแสดงผลภาพจากกล้องมีความคมชัด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.42

ด้านการใช้งานระบบ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านความต้องการให้พัฒนาต่อระบบเพื่อให้ถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อบุคลากรทาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.52

ด้านทีมพัฒนา ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดเท่ากันสามด้าน คือ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา ความพึงพอใจในการบริการของทีมพัฒนา และทีมพัฒนากำหนดการใช้งานและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบและการใช้งานระบบได้อย่างครบถ้วน เข้าใจง่าย และตรง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.53

รายละเอียดการประเมินความพึงพอใจของผู้ขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์แสดงได้ดังตารางที่ 4.125

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ตารางที่ 4.125 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

ประเด็น	ความพึงพอใจ					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	5	4	3	2	1			
1. ด้านระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic								
1.1 ความน่าสนใจของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic	2	8	-	-	-	42	4.2	0.42
1.2 ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	1	8	-	1	-	39	3.9	0.74
1.3 การแสดงผลภาพอัลตราซาวด์ (Ultrasound) มีความชัดเจน	-	10	-	-	-	40	4	0
1.4 การแสดงผลภาพจากกล้องมีความคมชัด	2	8	-	-	-	42	4.2	0.42
1.5 การถ่ายทอดคำปรึกษาด้วยเสียงมีความชัดเจน	1	6	3	-	-	38	3.8	0.63
1.6 การใช้อุปกรณ์ Haptic มีการแสดงผลได้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ	-	10	-	-	-	40	4	0
1.7 ความเสถียรของอินเทอร์เน็ต	-	7	3	-	-	37	3.7	0.48
2. ด้านการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic								
2.1 การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้สามารถตอบโจทย์การใช้งานและช่วยแก้ไขปัญหาด้านการปรึกษาแพทย์	5	5	-	-	-	45	4.5	0.53
2.2 ความสะดวกและรวดเร็วในการปรึกษาปัญหาทางการแพทย์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปรึกษาแบบเดิม	5	4	1	-	-	44	4.4	0.69

ตารางที่ 4.125 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลอุดรดิตถ์

ประเด็น	ความพึงพอใจ					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	5	4	3	2	1			
2.3 ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic	5	5	-	-	-	45	4.5	0.53
2.4 เป็นการศึกษากรณี (Case Study) ให้แก่ผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จากประเด็นการปรึกษาการแพทย์	4	5	-	-	-	40	4.4	0.53
2.5 มีความต้องการให้พัฒนาต่อยoder ระบบ เพื่อให้ถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อเกิดประโยชน์ สูงสุดต่อบุคลากรทางการแพทย์	6	4	-	-	-	46	4.6	0.52
3. ด้านทีมพัฒนา								
3.1 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา	5	5	-	-	-	45	4.5	0.53
3.2 ความพึงพอใจในการบริการของทีมพัฒนา	5	5	-	-	-	45	4.5	0.53
3.3 การให้ความสำคัญของปัญหาจากทีมพัฒนา	5	5	-	-	-	45	4.5	0.53
3.4 ทีมพัฒนาถ่ายทอดการใช้งานและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบและการใช้งานระบบได้อย่างครบถ้วน เข้าใจง่าย และตรงตามความต้องการ	2	8	-	-	-	42	4.2	0.42

1.2) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับระบบเดิม

นอกเหนือจากนั้นผู้ใช้งานได้ร่วมประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) โดยการประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของทั้งสองระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้ขอคำปรึกษา ส่วนของผู้รับคำปรึกษา และภาพรวมของระบบ โดยรายละเอียดผลการตอบแบบสอบถามแสดงได้ดังตารางที่ 4.126 และสรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสองระบบ แสดงได้ดังตารางที่ 4.127

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ตารางที่ 4.126 ผลการตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้
คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full
Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วย เทคโนโลยีเสมือนจริง ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับ อุปกรณ์ Haptic					Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
สำหรับผู้ขอคำปรึกษา : ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความง่ายของระบบให้ คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)										
1. เทคโนโลยีสามารถตั้งค่าและใช้งานได้ง่าย	-	9	1	-	-	4	3	3	-	-
2. เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการ ส่งภาพผู้ป่วยและภาพอัลตราซาวด์ที่ เหมาะสมไปยังผู้ให้คำปรึกษา	5	5	-	-	-	1	8	1	-	-
3. เทคโนโลยีมีความซับซ้อนมากเกินไป	1	2	6	-	1	3	2	5	-	-
สำหรับผู้ให้คำปรึกษา : ความเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่าน แท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)										
1. สามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้ขอคำปรึกษาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	4	5	-	-	-	2	7	-	-	-
2. เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการ เสริมสร้างการฝึกสอนอัลตราซาวด์แบบ ระยะไกล	9	-	-	-	-	2	7	-	-	-
3. สามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ขอคำปรึกษาใน สถานการณ์ที่ฉุกเฉินได้ในชีวิตจริงด้วย เทคโนโลยีนี้	8	1	-	-	-	1	7	1	-	-
ระดับความพึงพอใจประสิทธิภาพการทำงานใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่าน แท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)										
4. การเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนในการ ปรึกษา	1	9	-	-	-	3	7	-	-	-

ตารางที่ 4.126 ผลการตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic					Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5. ความชัดเจนของภาพและตำแหน่งของภาพ	6	4	-	-	-	3	6	1	-	-
6. เทคนิคการใช้โพรบอัลตราซาวด์ (Ultrasound Probe)	6	4	-	-	-	-	7	3	-	-
7. ประสิทธิภาพโดยรวม	7	3	-	-	-	1	8	1	-	-

ส่วนของผู้ขอคำปรึกษา มีความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สูงสุดในด้านเทคโนโลยีช่วยเพิ่มความสามารถในการส่งภาพผู้ป่วยและภาพอัลตราซาวด์ที่เหมาะสม ไปยังผู้ให้คำปรึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.53

ภาพรวมของระบบ ผู้ขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษามีความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สูงสุดในด้านประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.48

ตารางที่ 4.127 สรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลอุตรดิตถ์

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic			Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)		
	รวม	ค่าเฉลี่ย	SD	รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
สำหรับผู้ขอคำปรึกษา : ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความง่ายของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)						
1. เทคโนโลยีสามารถตั้งค่าและใช้งานได้ง่าย	39	3.9	0.32	41	4.1	0.87
2. เทคโนโลยีนี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการส่งภาพผู้ป่วยและภาพอัลตราซาวด์ที่เหมาะสม ไปยังผู้ให้คำปรึกษา	45	4.5	0.53	40	4	0.47
3. เทคโนโลยีมีความซับซ้อนมากเกินไป*	28	2.8	1.03	22	2.2	0.92
ระดับความพึงพอใจประสิทธิภาพการทำงานใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)						
4. การเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนในการปรึกษา	41	4.1	0.32	43	4.3	0.48
5. ความชัดเจนของภาพและตำแหน่งของภาพ	46	4.6	0.52	42	4.2	0.63
6. เทคนิคการใช้โพรบอัลตราซาวด์ (Ultrasound Probe)	46	4.6	0.52	37	3.7	0.48
7. ประสิทธิภาพโดยรวม	47	4.7	0.48	40	4	0.47

* ข้อ 3 เป็นคำถามที่มีทิศทางตรงข้ามกับข้ออื่นๆ ดังนั้นการรวมคะแนนในข้อนี้ จะรวมคะแนนต่างจากข้ออื่น โดยถ้าตอบ 5 มีความซับซ้อนมาก คะแนนจะเท่ากับ 1 และเช่นเดียวกัน ถ้าตอบ 1 แสดงว่าระบบมีความซับซ้อนน้อยมาก คะแนนจะเท่ากับ 5

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.1) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ผู้ร่วมทดลองใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และร่วมตอบแบบสอบถามจำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชัน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านระบบ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านการแสดงผลภาพอัลตราซาวด์ (Ultrasound) มีความชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.57

ด้านการใช้งานระบบ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านความต้องการให้ พัฒนาต่อย่อยระบบเพื่อให้ถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อเกิดประโยชน์ สูงสุดต่อบุคลากรทางการแพทย์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

ด้านทีมพัฒนา ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านการให้ความสำคัญของ ปัญหาจากทีมพัฒนา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

รายละเอียดการประเมินความพึงพอใจของผู้ขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลอุตรดิตถ์แสดงได้ ดังตารางที่ 4.128

ตารางที่ 4.128 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ประเด็น	ความพึงพอใจ					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	5	4	3	2	1			
1. ด้านระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic								
1.1 ความน่าสนใจของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic	1	2	-	-	-	13	4.3	0.57
1.2 ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	1	2	-	-	-	13	4.3	0.57
1.3 การแสดงผลภาพอัลตราซาวด์ (Ultrasound) มีความชัดเจน	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
1.4 การแสดงผลภาพจากกล้องมีความคมชัด	1	2	-	-	-	13	4.3	0.57
1.5 การถ่ายทอดคำปรึกษาด้วยเสียงมีความชัดเจน	1	2	-	-	-	13	4.3	0.57

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ตารางที่ 4.128 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ประเด็น	ความพึงพอใจ					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	5	4	3	2	1			
1.6 การใช้อุปกรณ์ Haptic มีการแสดงผลได้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ	-	1	2	-	-	10	3.3	0.57
1.7 ความเสถียรของอินเทอร์เน็ต	-	2	1	-	-	11	3.6	0.57
2. ด้านการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic								
2.1 การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ สามารถตอบโจทย์การใช้งานและช่วยแก้ไขปัญหาด้านการปรึกษาแพทย์	1	2	-	-	-	13	4.3	0.57
2.2 ความสะดวกและรวดเร็วในการปรึกษาปัญหาด้านการแพทย์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปรึกษาแบบเดิม	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
2.3 ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
2.4 เป็นการศึกษากรณี (Case Study) ให้แก่ผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จากประเด็นการปรึกษาการแพทย์	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
2.5 มีความต้องการให้พัฒนาต่อระบบเพื่อให้ถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อบุคลากรทางการแพทย์	3	-	-	-	-	15	5	0
3. ด้านทีมพัฒนา								
3.1 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
3.2 ความพึงพอใจในการบริการของทีมพัฒนา	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57
3.3 การให้ความสำคัญของปัญหาจากทีมพัฒนา	3	-	-	-	-	15	5	0

ตารางที่ 4.128 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ประเด็น	ความพึงพอใจ					รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
	5	4	3	2	1			
3.4 ทีมพัฒนากำหนดการใช้งานและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบและการทำงานของระบบได้อย่างครบถ้วน เข้าใจง่าย และตรงตามความต้องการ	2	1	-	-	-	14	4.6	0.57

2.2) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับระบบเดิม

นอกเหนือจากนั้นผู้ใช้งานได้ร่วมประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) โดยการประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของทั้งสองระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้ขอคำปรึกษา ส่วนของผู้รับคำปรึกษา และภาพรวมของระบบ โดยรายละเอียดผลการตอบแบบสอบถามได้ดังตารางที่ 4.129 และสรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสองระบบ แสดงได้ดังตารางที่ 4.130

ตารางที่ 4.129 ผลการตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของผู้ใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic					Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
สำหรับผู้ให้คำปรึกษา : ความเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)										
1. สามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้ขอคำปรึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1	2	-	-	-	-	1	2	-	-
2. เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการฝึกสอนอัลตราซาวด์แบบระยะไกล	2	1	-	-	-	-	-	3	-	-

ตารางที่ 4.129 ผลการตอบแบบสอบถามเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้
คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full
Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วย เทคโนโลยีเสมือนจริง ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับ อุปกรณ์ Haptic					Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3. สามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ขอคำปรึกษา ในสถานการณ์ที่ฉุกเฉินได้ในชีวิตจริงด้วย เทคโนโลยีนี้	2	1	-	-	-	1	-	2	-	-
ระดับความพึงพอใจประสิทธิภาพการทำงานใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่าน แท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)										
4. การเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนในการ ปรึกษา	-	2	1	-	-	-	-	3	-	-
5. ความชัดเจนของภาพและตำแหน่งของ ภาพ	1	2	-	-	-	-	-	3	-	-
6. เทคนิคการใช้โพรบอัลตราซาวด์ (Ultrasound Probe)	1	2	-	-	-	-	1	1	-	-
7. ประสิทธิภาพโดยรวม	1	2	-	-	-	-	1	2	-	-

ส่วนของผู้ให้คำปรึกษา มีความพึงพอใจการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือน
จริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สูงสุดสองด้าน คือ เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการ
เสริมสร้างการฝึกสอนอัลตราซาวด์แบบระยะไกล และสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ขอคำปรึกษาใน
สถานการณ์ที่ฉุกเฉินได้ในชีวิตจริงด้วยเทคโนโลยีนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 4.6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.57

ภาพรวมของระบบ ผู้ขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษามีความพึงพอใจใช้งานระบบให้
คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic สูงสุดในด้านการเตรียมตัว
สำหรับขั้นตอนในการปรึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6คะแนน จาก
คะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.57

โครงการพัฒนาต้นแบบของเทคโนโลยีที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทาง
การแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง

ตารางที่ 4.130 สรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม) จากผู้ใช้งานโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

รายการ	ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic			Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)		
	รวม	ค่าเฉลี่ย	SD	รวม	ค่าเฉลี่ย	SD
สำหรับผู้ให้คำปรึกษา : ความเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)						
1. สามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้ขอคำปรึกษาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	13	4.3	0.57	10	3.3	0.57
2. เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการฝึกสอนอัลตราซาวด์แบบระยะไกล	14	4.6	0.57	9	3	0
3. สามารถให้คำแนะนำแก่ผู้ขอคำปรึกษาในสถานการณ์ที่ฉุกเฉินได้ในชีวิตจริงด้วยเทคโนโลยีนี้	14	4.6	0.57	11	3.6	1.15
ระดับความพึงพอใจประสิทธิภาพการทำงานใช้ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ตร่วมกับอุปกรณ์ Haptic และระบบ Full Telemedicine Set-up (ระบบเดิม)						
4. การเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนในการปรึกษา	11	4.6	0.57	9	3	0
5. ความชัดเจนของภาพและตำแหน่งของภาพ	13	4.3	0.57	9	3	0
6. เทคนิคการใช้โพรบอัลตราซาวด์ (Ultrasound Probe)	13	4.3	0.57	7	3.5	0.71
7. ประสิทธิภาพโดยรวม	13	4.3	0.57	10	3.3	0.57