4.6.3 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชั่นในระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต

ระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต ได้รับการพัฒนาเป็นแอปพลิเคชั่นที่ทำงานอยู่บนแท็บเล็ต โดยมีรายละเอียดของการออกแบบ การพัฒนา และฟังก์ชั่นการใช้งานดังที่ปรากฏรายละเอียดการพัฒนาในหัวข้อ 4.5.3 โดยการทดสอบการทำงาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.6.3.1 การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของผู้ร้องขอคำปรึกษาและผู้ให้คำปรึกษา

ขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานของระบบเพื่อการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานมีดังต่อไปนี้

1) การตรวจสอบโดยใช้อีเมล์และรหัสผ่าน

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้งานในขั้นแรกโดยต้องระบุอีเมล์และรหัสผ่านของผู้ใช้งานให้ครบถ้วน โดยจะมีกรณีการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล์และรหัสผ่าน ดังแสดงในรูปที่ 4.210 – 4.212

รูปที่ 4.210 แสดงหน้าการเข้าสู่ระบบโดยการใช้อีเมล์และรหัสผ่าน

รูปที่ 4.211 แสดงการแจ้งเตือนกรณีไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

รูปที่ 4.212 แสดงการแจ้งเตือนกรณีข้อมูลอีเมล์หรือรหัสผ่านผิด

รูป 4.211 แสดงการทำงานกรณีที่อุปกรณ์แท็บเล็ตไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโปรแกรมจะแจ้งเตือนผู้ใช้ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยผู้ใช้จะต้องทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตก่อนใช้งาน

รูปที่ 4.212 แสดงการทำงานกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลอีเมล์หรือรหัสผ่านผิดในกรณีผู้ใช้งานระบุอีเมล์หรือรหัสผ่านผิดพลาดระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานระบุอีเมล์หรือรหัสผ่านใหม่อีกครั้ง

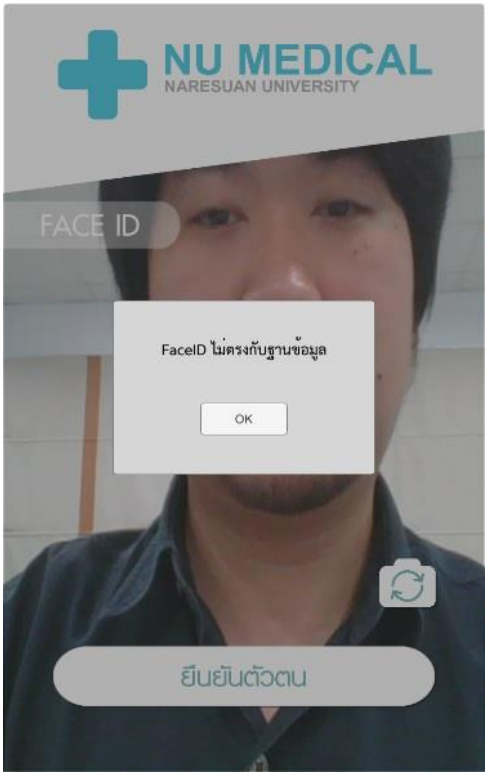
2) การตรวจการยืนยันตัวตนด้วย Face ID

รูปที่ 4.213 เป็นการตรวจการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ด้วยการใช้การถ่ายรูปใบหน้าของผู้ใช้งานโดยการตรวจสอบรูปหน้าของผู้ใช้งานซึ่งจะสอดคล้องกับ Face ID ที่ได้ลงทะเบียนเอาไว้ รูปที่ 4.214 – 4.215 แสดงการทดสอบกรณีใบหน้าหรือ Face ID ไม่ตรงกับฐานข้อมูลที่ลงทะเบียนไว้

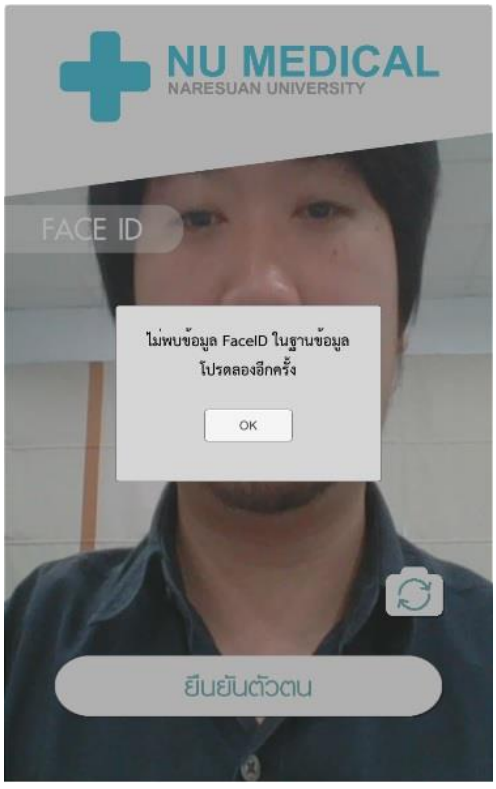
เมื่อผู้ใช้กดปุ่มยืนยันตัวตนแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลใบหน้าผู้ใช้งานกับฐานข้อมูลที่ลงทะเบียนเอาไว้ ในกรณีที่การตรวจสอบใบหน้า Face ID ไม่ตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้ว่า “Face ID ไม่ตรงกับฐานข้อมูล” ดังรูปที่ 4.215

กรณีที่ขั้นตอนการตรวจสอบใบหน้า Face ID ของผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล แต่ปรากฏว่าไม่พบฐานข้อมูล Face ID ของผู้ใช้งาน ซึ่งอาจจะเกิดจากการที่ผู้ใช้งานไม่ได้บันทึกข้อมูล Face ID ในตอนลงทะเบียน หรือ ฐานข้อมูลเกิดความผิดพลาดระบบจะแจ้งเตือนผู้ใช้ว่า “ไม่พบข้อมูล Face ID ในฐานข้อมูลโปรดลองอีกครั้ง” ดังรูปที่ 4.214

รูปที่ 4.213 แสดงการตรวจสอบตัวตนด้วย Face ID



รูปที่ 4.214 แสดงการแจ้งเตือนกรณี Face ID ไม่ตรงกับฐานข้อมูลที่ได้ลงทะเบียนไว้



รูปที่ 4.215 แสดงการแจ้งเตือนกรณีไม่พบฐานข้อมูล Face ID

3) การตรวจสอบการยืนยันการเข้าใช้งานด้วย PIN Code

ขั้นตอนนี้เป็นการยืนยันการเข้าใช้งานด้วย PIN Code ดังรูปที่ 4.216 โดย ผู้ที่ใช้งานครั้งแรกจะต้องบันทึกรหัส PIN Code ของตัวเอง และเมื่อผู้ใช้งานต้องการจะใช้งานโปรแกรมอีกครั้งจะสามารถกรอกเฉพาะรหัส PIN Code ที่ได้บันทึกเอาไว้เพื่อเข้าใช้งานโปรแกรม

รูปที่ 4.217 แสดงการแจ้งเตือนกรณีที่ผู้ใช้กรอกรหัส PIN Code ไม่ครบ 6 หลัก ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทำการกรอกรหัสใหม่ให้ครบ 6 หลัก

รูปที่ 4.216 แสดงการบันทึกรหัส PIN Code

รูปที่ 4.217 แสดงการแจ้งเตือนกรณีผู้ใช้กรอกรหัสไม่ครบ 6 หลัก

รูปที่ 4.218 แสดงหน้าการกรอกรหัส PIN Code ก่อนเข้าใช้งานโปรแกรมหลังจากผู้ใช้ยกเลิกการใช้งานโปรแกรมโดยไม่ได้ลงชื่อออก

รูปที่ 4.219 แสดงการแจ้งเตือนกรณีที่ผู้ใช้เข้าใช้งานโปรแกรมอีกครั้งและกรอกรหัส PIN Code ไม่ตรงกับรหัส PIN Code ที่ได้บันทึกไว้เมื่อใช้งานครั้งแรก

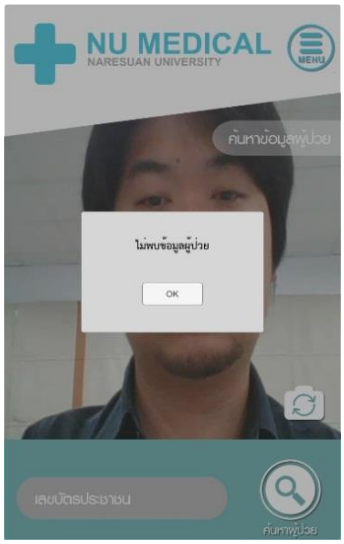
รูปที่ 4.218 แสดงการแจ้งเตือนกรณีผู้ใช้กรอกรหัสผิด

รูปที่ 4.219 แสดงการแจ้งเตือนกรณีผู้ใช้กรอกรหัสผิด

4.6.3.2 การทดสอบการค้นหาและแสดงผลข้อมูลของผู้ป่วย

การทดสอบการค้นหาข้อมูลและแสดงผลข้อมูลของผู้ป่วยเป็นไปตามรูปที่ 4.220 – 4.221 โดยผู้ใช้งานจะสามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วยด้วยการกรอกเลขบัตรประชาชนในช่องกรอกข้อมูล “เลขบัตรประชาชน” หรือ ใช้ Face ID ใบหน้าผู้ป่วยจากกล้อง ในการค้นหาข้อมูลของผู้ป่วยเพื่อร้องขอคำปรึกษาด้วยระบบเสมือนจริง โดยหากข้อมูลถูกต้องหรือพบข้อมูลของผู้ป่วยก็จะเข้าสู่หน้าการแสดงผลข้อมูลของผู้ป่วย แต่หากไม่พบข้อมูลจะมีการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานดังรูปที่ 4.220 (ข)

(ก)

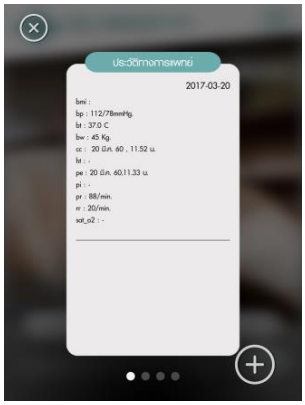


(ข)

รูปที่ 4.220 (ก) แสดงการค้นหาข้อมูลผู้ป่วยด้วยเลขบัตรประชาชนหรือ Face ID (ข) การแจ้งเตือนเมื่อตรวจไม่พบข้อมูลผู้ป่วย

ในรูปที่ 4.221 เป็นการแสดงข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้ค้นหาด้วยเลขบัตรประชาชนหรือ Face ID ซึ่งจะแสดงข้อมูลเหมือนกับแอปพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน และผู้ใช้งานสามารถร้องขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้ด้วยการกดเลือกปุ่ม “ปรึกษาแพทย์” ด้านขวาบนดังรูปที่ 4.221(ก) เพื่อเข้าสู่หน้ารายชื่อติดต่อแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

(ก)



(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

รูปที่ 4.221 (ก) แสดงข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลทางการแพทย์ (ข) ประวัติทางการแพทย์ (ค) การวินิจฉัย (ง) ผลแล็ป (จ) การจ่ายยา

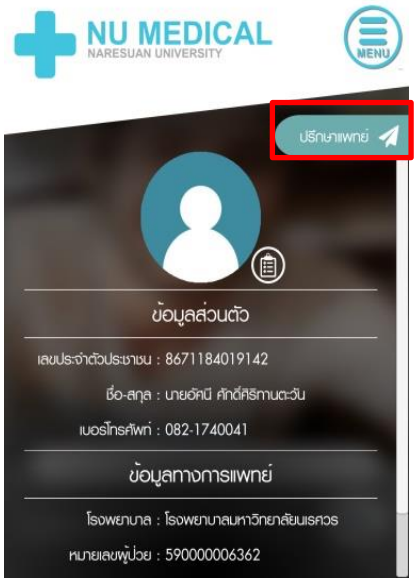
4.6.3.3 การทดสอบการขอคำปรึกษาและให้คำปรึกษา

กระบวนการขอคำปรึกษาและให้คำปรึกษาบนแอปพลิเคชั่นบนแท็บเล็ตที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.5.4 เป็นการใช้แอปพลิเคชั่นในการสืบค้นข้อมูลผู้ป่วย เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้ร้องขอคำปรึกษาและผู้ให้ ซึ่งเฉพาะเจาะจงสู่การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งรูปที่ 6.46 – 6.81 แสดงผลการทดสอบของระบบ

1) ผลการทดสอบระบบเพื่อการปรึกษาด้านการผ่าตัด ด้วยวิดีโอคอล และเทคโนโลยีเสมือน

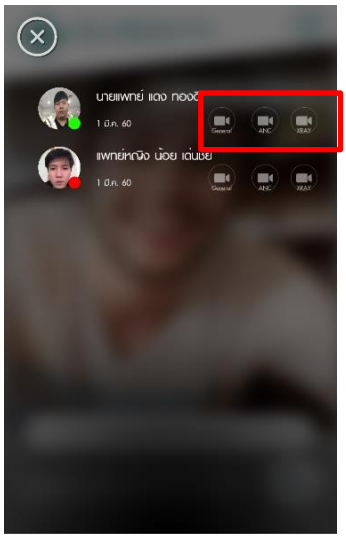
รูปที่ 4.222 – 4.233 แสดงการทำงานของระบบการปรึกษาด้านการผ่าตัดโดยทั้งสองฝั่งใช้แท็บเล็ตในการสื่อสาร

ผู้ร้องขอคำปรึกษา	เวลา	ผู้ให้คำปรึกษา

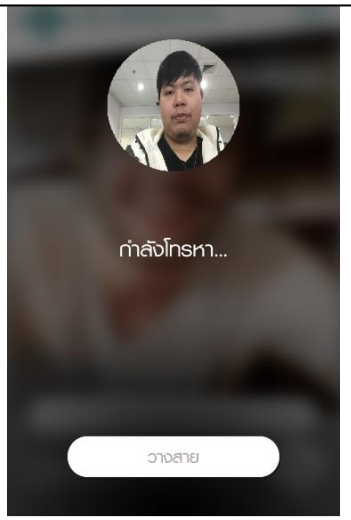


รูปที่4.222 กดปรึกษาแพทย์ เมื่อกดที่ปุ่มปรึกษาแพทย์จะทำการแสดงแพทย์ที่ติดต่อโดยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกระบบ

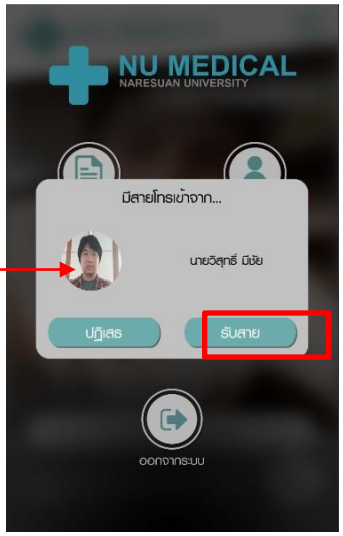
ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**



รูปที่ 2.223 หน้ารายชื่อแพทย์โดยมีวิธีการติดต่อจะมี 3 วิธีได้แก่ Surgery , ANC และ X-ray

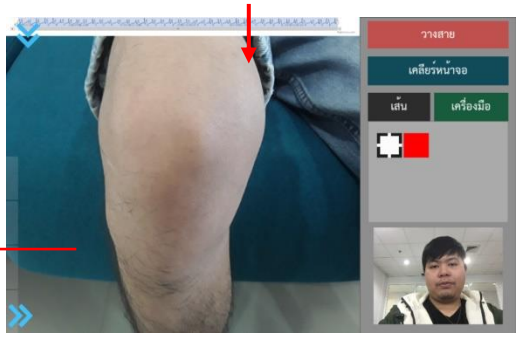


รูปที่ 4.224 เลือกการติดต่อแบบ Surgery เมื่อทำการกดการติดต่อแล้ว จะแสดงหน้า กำลังโทรหา แสดงว่าได้เริ่มการติดต่อไปยังผู้ให้คำปรึกษาแล้ว

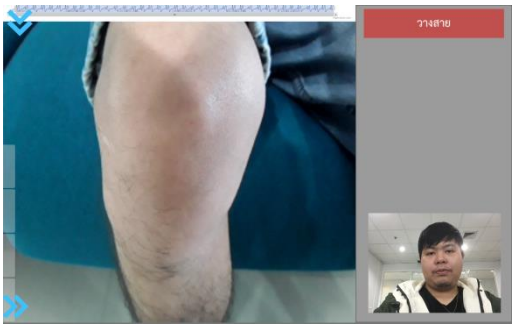


รูปที่ 4.225 กดรับสาย เพื่อเริ่มการให้คำแนะนำ ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาจะได้รับการแจ้งเตือนให้ตอบรับคำปรึกษา โดยสามารถเลือก “ปฏิเสธ” หรือ “รับสาย”

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**



รูปที่ 4.226 เริ่มหน้าให้คำปรึกษาสำหรับแพทย์ เมื่อผู้ให้คำปรึกษาทำการ “รับสาย” จะเริ่มเข้าสู่หน้าสนทนา



รูปที่ 4.227 เริ่มหน้าสำหรับขอคำปรึกษา เมื่อผู้ให้ปรึกษาตอบรับคำปรึกษา ฝั่งผู้ขอคำปรึกษาก็จะเริ่มต้นเข้าสู่หน้าสนทนา

รูปที่ 4.228 การเพิ่ม AR ด้วยการวาด ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มภาพเสมือนจริง AR ด้วยการวาดเส้นลงบนภาพโดยเส้นวาดดังกล่าวจะไปปรากฏในฝั่งของผู้ร้องขอคำปรึกษาด้วยเช่นกัน

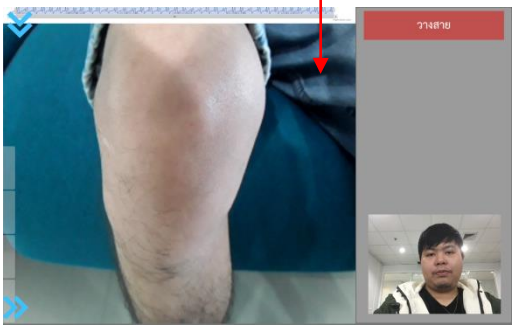
รูปที่ 4.229 การเพิ่ม AR ด้วยการวาด ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มภาพเสมือนจริง AR ด้วยการวาดเส้นลงบนภาพโดยเส้นวาดดังกล่าวจะไปปรากฏในฝั่งของผู้ร้องขอคำปรึกษาด้วยเช่นกัน

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

รูปที่ 4.230 กดเลือกเพิ่มเครื่องมือ และลองขยับเครื่องมือ ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มรูปภาพเสมือนจริงลงบนภาพได้ โดยจะแสดงผลในหน้าจอของทั้ง 2 ฝั่ง

รูปที่ 4.231 แสดงภาพเสมือนจริงฝั่งผู้ร้องขอคำปรึกษา เมื่อผู้ให้คำปรึกษาเพิ่มภาพเสมือนจริงลงบนภาพ จะแสดงผลในฝั่งของผู้ร้องขอคำปรึกษาด้วยเช่นเดียวกัน

รูปที่ 4.232 กดเคลียร์หน้าจอ เพื่อลบเส้น และเครื่องมือ AR เพื่อลบเนื้อหาทั้งหมดที่ผู้ให้คำปรึกษาได้เพิ่มลงในหน้าจอ

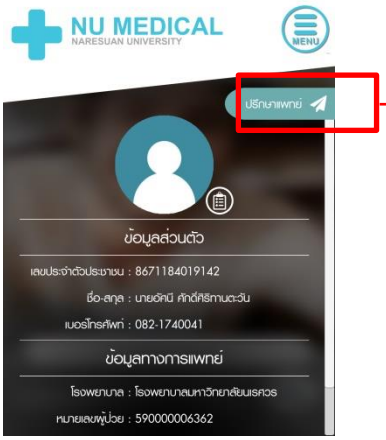


รูปที่ 4.233 การแสดงผลเมื่อผู้ให้คำปรึกษาเคลียร์เนื้อหา AR เมื่อผู้ให้คำปรึกษาลบภาพเสมือนจริงที่สร้างขึ้น หน้าจอของฝั่งผู้ร้องขอข้อมูลก็จะถูกลบด้วยเช่นกัน

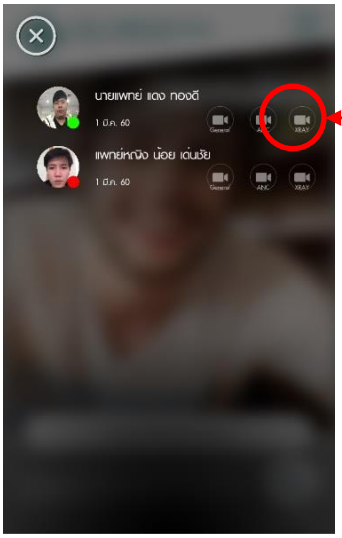
2) ผลการทดสอบระบบเพื่อการปรึกษาด้าน Ultrasound(ANC)

รูปที่ 4.234 – 4.247 แสดงการทำงานของระบบเพื่อการปรึกษาด้าน ANC ในกรณีนี้ผู้ขอคำปรึกษาจะใช้อุปกรณ์แท็บเล็ต และผู้ให้คำปรึกษาจะใช้ เครื่องมือ โน๊ตบุ๊ค และ อุปกรณ์ Haptic

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

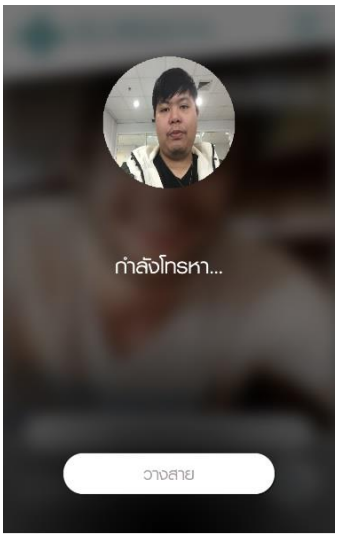


รูปที่ 4.234 กดเลือกปรึกษาแพทย์ เมื่อกดที่ปุ่มปรึกษาแพทย์จะทำการแสดงแพทย์ที่อยู่ในระบบโดยผู้ใช้งานสามารถเลือกวิธีการปรึกษาได้

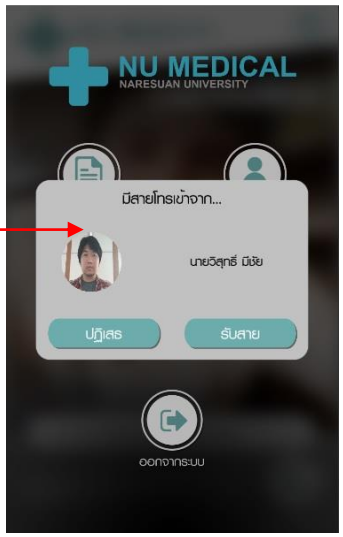


รูปที่ 4.235 เลือกวิธีการติดต่อแบบ ANC

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**



รูปที่ 4.236 เลือกการติดต่อแบบ ANC เมื่อทำการกดการติดต่อแล้ว จะแสดงหน้า กำลังโทรหา แสดงว่าได้เริ่มการติดต่อไปยังผู้ให้คำปรึกษาแล้ว



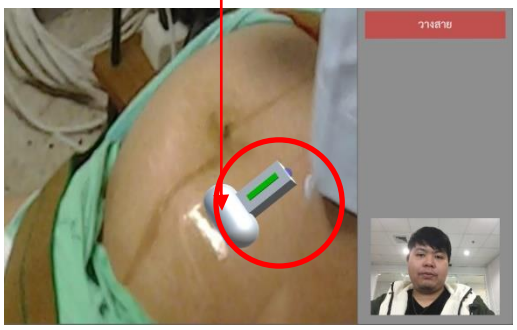
รูปที่ 4.237 กดรับสาย เพื่อเริ่มการให้คำปรึกษา ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาจะได้รับการแจ้งเตือนให้ตอบรับคำปรึกษา โดยสามารถเลือก “ปฏิเสธ” หรือ “รับสาย”

รูปที่ 4.238 เริ่มหน้าให้คำปรึกษาสำหรับแพทย์ บนอุปกรณ์ PC และต่อกับอุปกรณ์ Haptic สำหรับควบคุมหัวอ่านอัลตราซาวด์เสมือนจริงในโปรแกรม

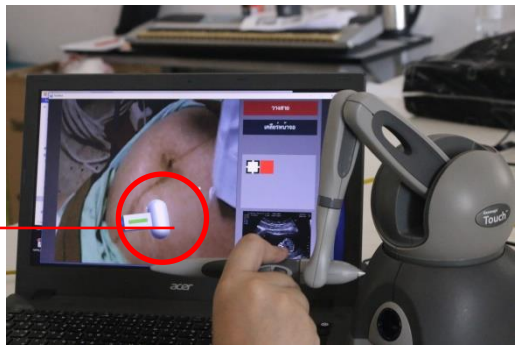
รูปที่ 4.239 เริ่มหน้าสำหรับขอคำปรึกษา อุปกรณ์หัวอ่านเสมือนจริงจะมาปรากฏในฝั่งของผู้ขอคำปรึกษา

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

รูปที่ 4.240 การใช้อุปกรณ์ Haptic บังคับ ARฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ Haptic ซึ่งใช้ในการควบคุมภาพวัตถุเสมือนจริงที่อยู่บนภาพ ซึ่งจะเห็นการเคลื่อนตำแหน่งของวัตถุทั้ง 2 ฝั่ง



รูปที่ 4.241 การแสดงผลภาพวัตถุเสมือนจริงเมื่อผู้ให้คำปรึกษาทำการเคลื่อนที่ตำแหน่งของวัตถุเสมือนจริง หน้าจอของฝั่งผู้ร้องขอจะเห็นภาพการเคลื่อน

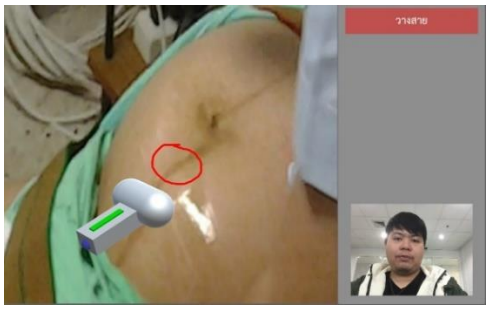


รูปที่ 4.242 การแสดงผลภาพวัตถุเสมือนจริงเคลื่อนที่ตามการปรับตำแหน่งอุปกรณ์ Haptic การปรับตำแหน่งอุปกรณ์ Haptic เพื่อปรับมุมของวัตถุ ที่จะแสดงบนภาพทั้ง 2 ฝั่ง

รูปที่ 4.243 การแสดงผลการปรับตำแหน่งอุปกรณ์ Haptic ฝั่งผู้ร้องขอคำปรึกษา

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

รูปที่ 4.244 การเพิ่มเนื้อหา AR ด้วยการวาดผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มเนื้อหาเสมือนจริงลงบนภาพได้ โดยจะแสดงผล



รูปที่ 4.245 การแสดงผล AR จากการวาดของฝั่งผู้ให้คำปรึกษา

รูปที่ 4.246 กดเคลียร์หน้าจอ เพื่อลบเส้นที่วาด

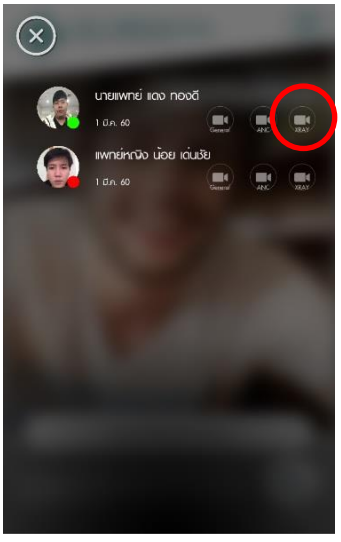
รูปที่ 4.247 หน้าจอของผู้ร้องขอคำปรึกษาเมื่อทำการเคลียร์หน้าจอ

3) ผลการทดสอบระบบเพื่อการปรึกษาด้านข้อมูลฟิล์ม X-ray

รูปที่ 4.248 – 4.257 แสดงการทำงานของระบบเพื่อการปรึกษาด้านข้อมูลฟิล์ม X-ray โดยทั้งสองฝั่งใช้แท็บเล็ตในการสื่อสาร โดยทำการเชื่อมต่อกับหน้าเว็บไซต์สำหรับแสดงข้อมูลฟิล์มเอ็กซ์เรย์ของคนไข้ โดยใช้งานระบบ Web View ทำให้ผู้ให้คำปรึกษาสามารถเลือกใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆบนหน้าเว็บได้

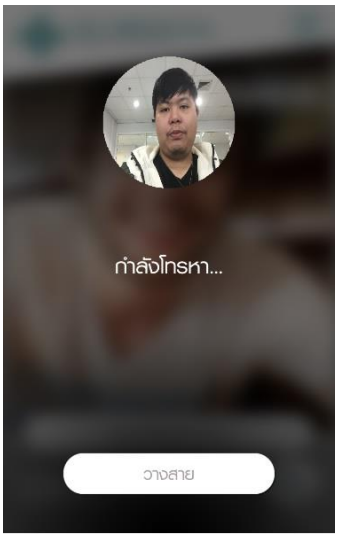
ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

รูปที่ 4.248 กดเลือกปรึกษาแพทย์ เมื่อกดที่ปุ่มปรึกษาแพทย์จะทำการแสดงแพทย์ที่อยู่ในระบบโดยผู้ใช้งานสามารถเลือกวิธีการปรึกษาได้



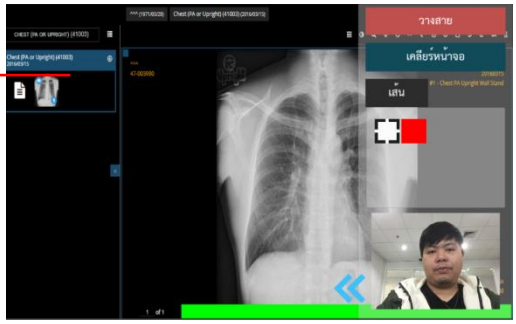
รูปที่ 4.249 เลือกวิธีการติดต่อแบบ X-ray

ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**

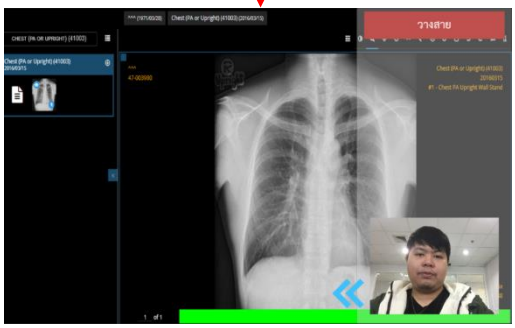


รูปที่ 4.250 เลือกการติดต่อแบบ X-ray เมื่อทำการกดการติดต่อแล้ว จะแสดงหน้า กำลังโทรหา แสดงว่าได้เริ่มการติดต่อไปยังผู้ให้คำปรึกษาแล้ว

รูปที่ 4.251 กดรับสาย เพื่อเริ่มการให้คำปรึกษา ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาจะได้รับการแจ้งเตือนให้ตอบรับคำปรึกษา โดยสามารถเลือก “ปฏิเสธ” หรือ “รับสาย”

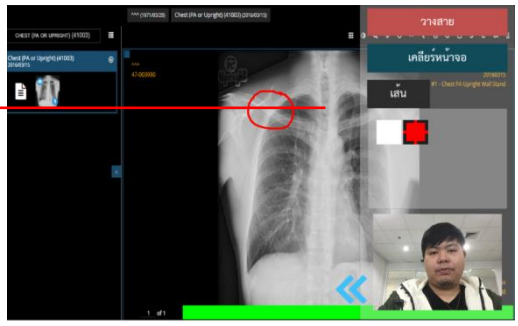


รูปที่ 4.252 เริ่มหน้าให้คำปรึกษาสำหรับแพทย์ โดยทำการเชื่อมต่อกับหน้าเว็บไซต์สำหรับแสดงข้อมูลฟิล์มเอ็กซ์เรย์ของคนไข้ และนำหน้าเว็บไซต์มาแสดงบน

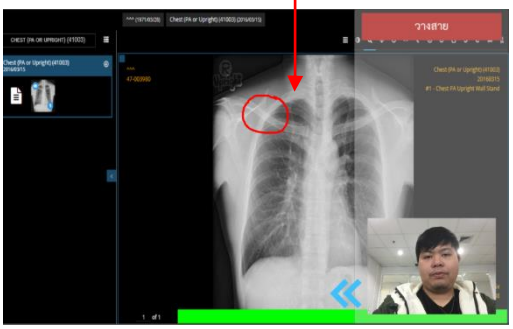


รูปที่ 4.253 เริ่มหน้าสำหรับขอคำปรึกษา แสดงภาพหน้าเว็บไซต์เดียวกับผู้ให้คำปรึกษา

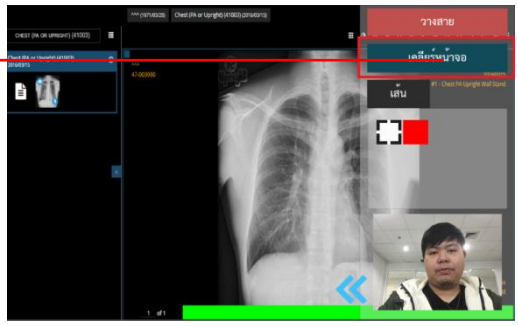
ผู้ร้องขอคำปรึกษา **เวลา** **ผู้ให้คำปรึกษา**



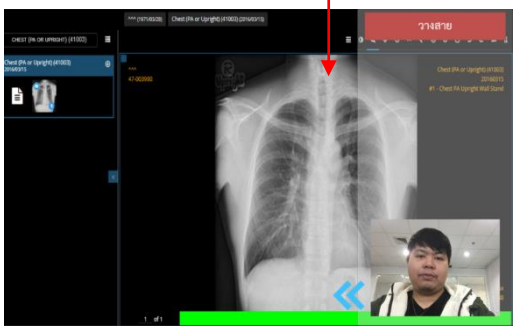
รูปที่ 4.254 การเพิ่ม AR ด้วยการวาด ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มภาพเสมือนจริง AR ด้วยการวาดเส้นลงบนภาพโดยเส้นวาดดังกล่าวจะไปปรากฏในฝั่งของผู้



รูปที่ 4.255 การเพิ่ม AR ด้วยการวาด ฝั่งผู้ให้คำปรึกษาสามารถเพิ่มภาพเสมือนจริง AR ด้วยการวาดเส้นลงบนภาพโดยเส้นวาดดังกล่าวจะไปปรากฏในฝั่งของผู้



รูปที่ 4.256 กดเคลียร์หน้าจอ เพื่อลบเส้น และเครื่องมือ AR เพื่อลบเนื้อหาทั้งหมดที่ผู้ให้คำปรึกษาได้เพิ่มลงในหน้าจอ



รูปที่ 4.257 การแสดงผลเมื่อผู้ให้คำปรึกษาเคลียร์เนื้อหา AR เมื่อผู้ให้คำปรึกษาลบภาพเสมือนจริงที่สร้างขึ้นหน้าจอของฝั่งผู้ร้องขอข้อมูลก็จะถูกลบ