

แอปพลิเคชันการแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน
และการให้คำปรึกษา

ณัฐธิดา นุตภูมิ
พนมบงกต บานแย้ม

ภาคนิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษาและประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยาได้พิจารณาภาคินพนธ์ เรื่อง
“แอปพลิเคชันแปลภาษาสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา” เห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา รายวิชา 225492 วิศวกรรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาต้น
ปีการศึกษา 2566 มหาวิทยาลัยพะเยา



(ดร.วงษ์ปัญญา นวนแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์เกียรติกุล สุขสมสถาน)

กรรมการ



(อาจารย์ธวัฒน์ แซ่เอียบ)

กรรมการ

(อาจารย์ธวัฒน์ แซ่เอียบ)

ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ เรื่อง “แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา” สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.วรัชญ์ นวนแก้ว ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของการวิจัยในครั้งนี้ ได้ให้แนวคิดและแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ พร้อมทั้งแนะนำการแก้ปัญหาของงานวิจัยในนี้ตลอดระยะเวลาในการวิจัย และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำเร็จสมบูรณ์ได้ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการ อาจารย์เกียรติกุล สุขสมสถาน และอาจารย์ ธนวัฒน์ แซ่เอียบ รวมทั้งอาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของมหาวิทยาลัยพะเยาทุก ๆ ท่าน ที่มีความกรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ ตลอดจนทำให้การวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวเป็นอย่างสูงที่คอยให้กำลังใจตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อผู้วิจัยเป็นอย่างมาก จึงทำให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ สุดท้ายนี้ประโยชน์ที่พึงมีจากวิจัยฉบับนี้เป็นผลมาจากการให้คำแนะนำของทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว คณะผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึง ใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ณัฐธิดา นุตภูมิ

พนมบงกต บานแย้ม

| | |
|-------------------|--|
| ชื่อเรื่อง : | แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและ การให้คำปรึกษา |
| ผู้วิจัย : | ณัฐธิดา นุตภูมิ และ พนมบงกต บานแย้ม |
| ประธานที่ปรึกษา : | ดร.วงษ์ปัญญา นวนแก้ว |
| กรรมการที่ปรึกษา: | อาจารย์เกียรติกุล สุขสมสถาน อาจารย์ธนวัฒน์ แซ่เอี๊ยบ |
| ประเภทสารนิพนธ์ : | ภาคนิพนธ์ วท. บ สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ , มหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2566 |
| คำสำคัญ : | ภาษามือ แปลภาษามือ ท่าทางภาษามือ ผู้พิการทางการได้ยิน หูหนวก |

บทคัดย่อ

แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาถูกออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานสำหรับผู้พิการทางการได้ยินที่ต้องการสื่อสารกับบุคลากรทางการแพทย์ได้อย่างเข้าใจ โดยแนวคิดการทำงานของแอปพลิเคชันนี้เริ่มจากการตรวจจับท่าทางภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน ด้วยกล้องเว็บแคมจะทำการรับภาพภาษามือและทำการเปรียบเทียบกับภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูล หากภาพมีอยู่ในฐานข้อมูลโปรแกรมจะนำภาพภาษามือที่ตรงกันมาทำการเรียนรู้แบบจำลอง (“Training Model”) ด้วยเทคนิค “Supervised Learning” จากนั้นทำการบันทึกไฟล์ภาพในฐานข้อมูลแล้วแสดงความหมายของท่าทางภาษามือออกมายังหน้าจอแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยินสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ ซึ่งสามารถแปลข้อความจากท่าทางได้แบบเรียลไทม์ และมีฟังก์ชันการปรึกษาแพทย์กับแชทบอทเพื่อให้ผู้พิการทางการได้ยินสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน เมื่อประเมินประสิทธิภาพของ แอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยินสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ พบว่ามีความถูกต้องของท่าทางภาษามือ 69.83 ของการทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|--|----------|
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| แนวคิดและหลักการในแก้ไข้ปัญหา..... | 2 |
| วัตถุประสงค์..... | 2 |
| สมมติฐานการทำงาน..... | 2 |
| ขอบเขตการศึกษา..... | 2 |
| ภาพรวมการทำงานระบบ..... | 2 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 4 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 4 |
| แผนการดำเนินงาน..... | 4 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน..... | 5 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 6 |
| เทคนิคการสร้างรูปแบบการตรวจจับและการรู้จำท่าทางภาษามือ..... | 6 |
| Hand Tracking..... | 8 |
| Media Pipe Holistic..... | 9 |
| Teachable Machine..... | 10 |
| ระบบสร้างพจนานุกรมมือ..... | 11 |
| ระบบแสดงภาพเคลื่อนไหว..... | 12 |
| โครงข่ายประสาทเทียมวนกลับ..... | 13 |
| ปัญหาการรับบริการสุขภาพของผู้พิการทางการได้ยิน..... | 14 |
| ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยิน..... | 14 |
| แนวทางแก้ไข้ปัญหาการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยิน..... | 15 |
| การตรวจจับท่าทาง..... | 15 |
| แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารของคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย..... | 16 |

สารบัญ(ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|--|-----------|
| การคัดแยกบุคคลที่มีความพิการทางการได้ยิน..... | 16 |
| ความแตกต่างระหว่างวิถีชีวิตของผู้พิการทางการได้ยินกับคนทั่วไป..... | 17 |
| งานวิจัยในต่างประเทศ..... | 18 |
| การเรียนรู้แบบจำลอง (Training Model) ทำทางภาษามือและการนำไปใช้งาน..... | 19 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 23 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... | 23 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 23 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 23 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 24 |
| การวิเคราะห์ออกแบบระบบ..... | 24 |
| การออกแบบระบบ..... | 24 |
| การออกแบบส่วนเชื่อมต่อประสานกับผู้ใช้..... | 44 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 53 |
| 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 53 |
| 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์..... | 53 |
| 3. การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 54 |
| 4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 54 |
| 5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 55 |
| 5 บทสรุป..... | 63 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 63 |
| อภิปรายผลการวิจัย..... | 63 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 64 |

สารบัญ(ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---------------------------------|------|
| บรรณานุกรม | 66 |
| ภาคผนวก | |
| ภาคผนวก ก แบบสอบถามออนไลน์..... | 70 |
| ประวัติผู้วิจัย | 74 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1 การจัดเรียงลำดับของคำในภาษามือ..... | 12 |
| ตารางที่ 2 ระดับการได้ยินและลักษณะอาการ..... | 16 |
| ตารางที่ 3 แสดงคำภาษามือ เรื่อง สุขภาพ จำนวน 60 คำ..... | 23 |
| ตารางที่ 4 รายละเอียดของ Use Case การลงทะเบียน..... | 26 |
| ตารางที่ 5 รายละเอียดของ Use Case เข้าสู่ระบบ..... | 27 |
| ตารางที่ 6 รายละเอียดของ Use Case ค้นหาคำภาษามือ..... | 27 |
| ตารางที่ 7 รายละเอียดของ Use Case ปรึกษาแพทย์..... | 27 |
| ตารางที่ 8 รายละเอียดของ Use Case คุยกับแชทบอท..... | 28 |
| ตารางที่ 9 รายละเอียดของ Use Case กล้องจับท่าทาง..... | 28 |
| ตารางที่ 10 รายละเอียดของ Use Case การตั้งค่า..... | 28 |
| ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... | 55 |
| ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา..... | 56 |
| ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาโดยจำแนกจากการท่าทางภาษามือ..... | 57 |
| ตารางที่ 14 คำภาษามือ (เรื่องสุขภาพ) และท่าทางของคำภาษามือจำนวนทั้งหมด 60 คำ | 59 |

สารบัญภาพ

| ภาพ | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 1 แนวคิดของระบบ..... | 3 |
| ภาพที่ 2 ภาพที่นำไปใช้ในขั้นตอนการสร้างรูปแบบการตรวจจับ..... | 7 |
| ภาพที่ 3 กระบวนการสร้างการตรวจจับของโปรแกรมรับรู้ท่าทางของผู้พิการ ทางการได้ยิน..... | 7 |
| ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งของมือจำนวน 21 จุด..... | 8 |
| ภาพที่ 5 การทำงาน Media Pipe Holistic..... | 9 |
| ภาพที่ 6 แสดงตัวเลือกการสร้างโมเดล..... | 10 |
| ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างวิธีการใช้งานตัวโมเดล..... | 11 |
| ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการเทรนโมเดลหน้ามือและหลังมือ..... | 11 |
| ภาพที่ 9 การออกแบบโมเดล 3 มิติ..... | 12 |
| ภาพที่ 10 การนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกัน..... | 13 |
| ภาพที่ 11 โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนกลับ..... | 14 |
| ภาพที่ 12 เลือก Image Project | 20 |
| ภาพที่ 13 อัปโหลดข้อมูลรูปภาพ..... | 20 |
| ภาพที่ 14 การฝึกโมเดล..... | 21 |
| ภาพที่ 15 ส่งออกโมเดลในรูปแบบ TensorFlow Lite | 21 |
| ภาพที่ 16 นำไฟล์ Tensor Flow Lite ใส่ในโค้ดภาษา Dart..... | 22 |
| ภาพที่ 17 Use Case Diagram: แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการ ได้ยินและการให้คำปรึกษา | 26 |
| ภาพที่ 18 แสดง Class Diagram : แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการ ได้ยินและการให้คำปรึกษา | 29 |
| ภาพที่ 19 แสดง Sequence Diagram การลงทะเบียน | 30 |
| ภาพที่ 20 แสดง Sequence Diagram การเข้าสู่ระบบ | 31 |
| ภาพที่ 21 แสดง Sequence Diagram ค้นหาภาษามือ | 32 |
| ภาพที่ 22 แสดง Sequence Diagram ปรึกษาแพทย์..... | 33 |
| ภาพที่ 23 แสดง Sequence Diagram คุยกับแชทบอท | 34 |

สารบัญภาพ(ต่อ)

| ภาพ | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 24 แสดง Sequence Diagram กล้องจับท่าทาง | 35 |
| ภาพที่ 25 แสดง Sequence Diagram การตั้งค่า | 36 |
| ภาพที่ 26 แสดง Activity Diagram การลงทะเบียน | 37 |
| ภาพที่ 27 แสดง Activity Diagram การเข้าสู่ระบบ | 38 |
| ภาพที่ 28 แสดง Activity Diagram ค้นหาคำภาษามือ..... | 39 |
| ภาพที่ 29 แสดง Activity Diagram ปริญญาแพทย์..... | 40 |
| ภาพที่ 30 แสดง Activity Diagramคุยกับแชทบอท..... | 41 |
| ภาพที่ 31 แสดง Activity Diagram กล้องจับท่าทาง..... | 42 |
| ภาพที่ 32 แสดง Activity Diagram การตั้งค่า..... | 43 |
| ภาพที่ 33 แสดงหน้าแอปพลิเคชันเริ่มต้น..... | 44 |
| ภาพที่ 34 แสดงหน้าการเข้าสู่ระบบ..... | 45 |
| ภาพที่ 35 แสดงหน้าการลงทะเบียน(Register)..... | 46 |
| ภาพที่ 36 แสดงหน้าค้นหาคำภาษามือ..... | 47 |
| ภาพที่ 37 แสดงหน้าหมวดหมู่อาการ..... | 48 |
| ภาพที่ 38 แสดงหน้าปริญญาแพทย์..... | 49 |
| ภาพที่ 39 แสดงหน้ากล้องจับท่าทาง (Camera)..... | 50 |
| ภาพที่ 40 แสดงหน้าการตั้งค่า (Settings)..... | 51 |
| ภาพที่ 41 แสดงหน้าคุยแชทบอท (Chat Bot)..... | 52 |
| ภาพที่ 42 แสดงแพลตฟอร์มแบบสอบถามออนไลน์จากเว็บไซต์Google Forms..... | 70 |
| ภาพที่ 43 แสดงหัวข้อเรื่องในการตั้งคำถามและการสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... | 70 |
| ภาพที่ 44 แสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา | 71 |
| ภาพที่ 45 แสดงวิธีการใช้งานในรูปแบบคลิปวิดีโอและเข้าสู่คำถามในข้อที่ 1..... | 71 |
| ภาพที่ 46 แสดงคำถามความพึงพอใจแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา | 72 |
| ภาพที่ 47 แสดงข้อเสนอแนะเพื่อขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา..... | 72 |

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

บุคลากรทางการแพทย์ที่มีหน้าที่ให้ความรู้เรื่องอาการป่วยและรักษาอาการป่วย เพื่อประเมินความเข้าใจ ความรู้ และทักษะการรักษาอาการเบื้องต้นของผู้ป่วยเพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้ป่วยสามารถรักษาได้ถูกวิธี ผู้ป่วยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสื่อสารกับแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ในเรื่องของการป่วย ซึ่งข้อมูล การรักษาหรือโรคเป็นข้อมูลที่ซับซ้อนและอาจทำให้ผู้ป่วยบางกลุ่มไม่เข้าใจทั้งหมดในการรักษาอาการเบื้องต้นเป็นสิ่งที่ผู้ป่วยได้รับเป็นอันดับแรกหลังจากที่ผู้ป่วยได้ส่งสารไปยังแพทย์ แล้วแพทย์ทำการวินิจฉัยโรคเพื่อรับผลการรักษาที่ดี ซึ่งการจะได้รับการรักษาที่ดีตรงกับโรคนั้นขึ้นอยู่กับ การสื่อสารพฤติกรรมและความรู้ เช่น ผู้ป่วยอาจมีอุปสรรคทางภาษาระหว่างการสื่อสารและแพทย์สื่อสารได้ลำบากเนื่องจากปัจจัยจากตัวผู้ป่วยเอง เช่น ภาวะหูตึง หูหนวก ทำให้การสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ป่วยมีอุปสรรคและความผิดพลาดได้มากขึ้น (อัจฉราพร ปันบุตร, 2565)

จากสถิติในปี พ.ศ.2565 ประเทศไทยมีผู้พิการทางการได้ยินจำนวน 393,998 คน คิดเป็นร้อยละ 18.69 ของผู้พิการทั้งหมด ประเทศไทยมีหลักเกณฑ์ในการวินิจฉัยความพิการทางการได้ยินโดยเมื่อตรวจการได้ยินโดยใช้ความถี่ที่ 500 เฮิร์ตซ์ 1,000 เฮิร์ตซ์ และ 2,000 เฮิร์ตซ์ ในหูข้างที่ได้ยินดีกว่าสูญเสียการได้ยินที่ความดังของเสียง 90 เดซิเบลขึ้นไป ปัญหาของผู้พิการทางการได้ยิน ที่สำคัญที่สุดคือการชีวิตประจำวันและการสื่อสารกับผู้อื่น โดยเฉพาะการเข้ารับบริการสุขภาพ ตัวอย่างเช่น การสื่อสารระหว่างแพทย์ พยาบาลที่โรงพยาบาล เพราะถ้าสื่อสารไม่เข้าใจจะทำให้ได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง (สถิติคนพิการทางการได้ยิน, 2565)

แนวทางแก้ไขที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ วิธีการเขียนอธิบาย วิธีนี้มีประสิทธิภาพดีสำหรับผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะพิการทางการได้ยินแต่สื่อสารได้เข้าใจ หมายถึง ผู้ที่มีความสามารถด้านการอ่านปาก การพูด และ การเขียน ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักไม่มีปัญหาเมื่อเข้ารับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาล จากการศึกษาพบว่า โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้จะเตรียมตัวก่อนมาพบแพทย์ โดยจะเขียนรายงานอาการที่ตนเองเป็นหรือเขียนคำถามที่ ต้องการรู้ เพื่อประหยัดเวลาสื่อสารและป้องกันความเข้าใจผิด แต่การใช้วิธีนี้กับผู้พิการทางการได้ยินที่มีทักษะ ด้านการอ่านและการเขียนน้อย ทำให้ผู้ป่วยอาจไม่เข้าใจสิ่งที่หมอตกลงการสื่อสารผ่านการเขียนเสมอไป ดังนั้นผู้ศึกษาจึงศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน เพื่อใช้ในการสื่อสารด้านสุขภาพกับแพทย์

โดยใช้กล้อง Webcam ในการจับภาพทางภาษามือของผู้พิการทางการได้ยินและแอปพลิเคชัน แปลภาษามือออกมาเป็นข้อความ

แนวคิดและหลักการในการแก้ไขปัญหา

1. การใช้กล้อง ในการจับภาพทางภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน
2. ภาษามือสำหรับการสื่อสารเรื่องสุขภาพ
3. แชนทอปสำหรับการปรึกษาอาการเบื้องต้น
4. สนทนากับแพทย์เพื่อรับคำแนะนำโดยตรง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาภาษามือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผู้พิการทางการได้ยิน
2. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและ การให้คำปรึกษา
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน

สมมติฐานการทำงาน

1. แอปพลิเคชันการสื่อสารโดยใช้ภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน ได้สื่อสารกับ บุคลากรทางการแพทย์ ระดับที่ผู้พิการทางการได้ยินที่พออ่าน เขียนได้มีประสิทธิภาพ
2. ผู้พิการทางการได้ยินที่ผ่านการเรียนภาษามือ หรือพออ่าน เขียนได้ จะมีความ เข้าใจในเรื่องสุขภาพมากขึ้น

ขอบเขตการศึกษา

1. กลุ่มผู้พิการทางการได้ยิน เข้ารับบริการสุขภาพ ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยพะเยา
2. บุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่มีความเข้าใจเรื่องภาษามือ
3. ออกแบบกล้อง “Webcam” และแอปพลิเคชันใช้งานร่วมกับ “Webcam”
4. กลุ่มผู้พิการทางการได้ยิน ต้องรู้่านหรือ เขียนได้ในระดับหนึ่ง

ภาพรวมการทำงานระบบ

แอปพลิเคชันรับรู้ท่าทางของผู้พิการทางการได้ยิน ถูกออกแบบเพื่อรองรับการใช้งาน สำหรับผู้พิการทางการได้ยินที่ต้องการสื่อสารกับบุคลากรทางการแพทย์ได้อย่างเข้าใจ โดย

แนวคิดการทำงานของแอปพลิเคชันนี้เริ่มที่จับภาพการแสดงท่าทางภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน ด้วยกล้องเว็บแคม แอปพลิเคชันจะทำการรับภาพภาษามือและทำการเปรียบเทียบกับภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูล หากภาพมืออยู่ในฐานข้อมูลโปรแกรมจะนำภาพภาษามือที่ตรงกันมาทำการเทรนภาพเพื่อที่จะทำการเก็บไฟล์ภาพในฐานข้อมูลแล้วแสดงความหมายของท่าทางภาษามือออกมายังหน้าจอแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 1 แนวคิดการออกแบบระบบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บุคคลที่มีความพิการทางการได้ยิน หรือที่เรียกว่าผู้พิการทางการได้ยิน หมายถึง บุคคลที่ไม่ได้ยินตั้งแต่ระดับเสียง 90 เดซิเบลขึ้นไป
2. กล้องจับทำทาง หมายถึง กล้องที่จับทำทาง กิริยาของบุคคลนั้น ๆ เพื่อวิเคราะห์ตัวตนแบบแล้วแสดงผลออกมาเป็นข้อความ
3. แชนบอท หมายถึง การตอบกลับสนทนาอัตโนมัติโดยทันที
4. ค้นหาภาษามือ หมายถึง ช่องทางในการค้นหาภาษามือที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพ จำนวน 60 คำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อแก้ไขปัญหาการสื่อสารระหว่างแพทย์ พยาบาลและผู้พิการทางการได้ยิน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติการเข้ารับบริการสุขภาพของผู้พิการทางการได้ยิน

แผนการดำเนินงาน

| ขั้นตอนการดำเนินการ | ระยะเวลาการดำเนินงาน | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|----------------|---|---|---|
| | พ.ย. 65 – ม.ค. 66 | | | | ก.พ. – เม.ย. 66 | | | | มิ.ย. – ส.ค. 66 | | | | ก.ย. – ต.ค. 66 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. ศึกษาขอบเขตของงาน | → | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. ออกแบบฟังก์ชันการทำงานเบื้องต้น | → | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ศึกษาความเป็นไปได้ของฟังก์ชันเบื้องต้น | | | | | → | | | | | | | | | | | |
| 4. ศึกษาการทำงานของภาษามือ | | | | | | | | | → | | | | | | | |
| 5. แยกประเภทของภาษามือ | | | | | | | | | → | | | | | | | |
| 6. ขึ้นโครงสร้างรูปแบบ Prototype | | | | | | | | | → | | | | | | | |
| 7. พัฒนา Prototype | | | | | | | | | → | | | | | | | |
| 8. แก้ไข Prototype | | | | | | | | | | | | | → | | | |
| 9. เทรนภาษามือ 60 คำ | | | | | | | | | | | | | → | | | |
| 10. ทดสอบฟังก์ชันทั้งหมด | | | | | | | | | | | | | → | | | |

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่ใช้ในการพัฒนา

1.1 Notebook Dell LATITUDE E7240

1.2 Processor 2.0GHz Intel® Core™ i5-4310U

1.3 Memory 8 GB

2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 Notebook MSI GF63 Thin 11UC-1233TH

2.2 Processor Intel® Core™ i5-11400H

2.3 SSD 512 GB & RAM DDR4 8 GB

2. ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 Teachable Machine

2.2 Visual Studio

3. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

3.1 Python

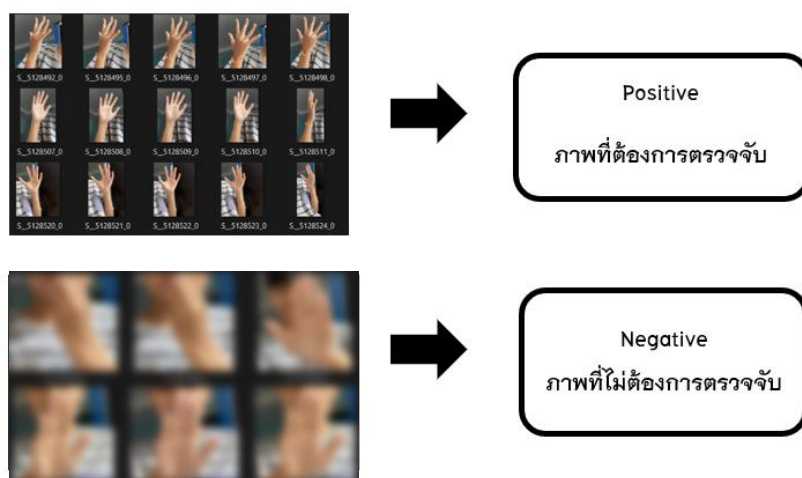
3.2 Dart

บทที่ 2

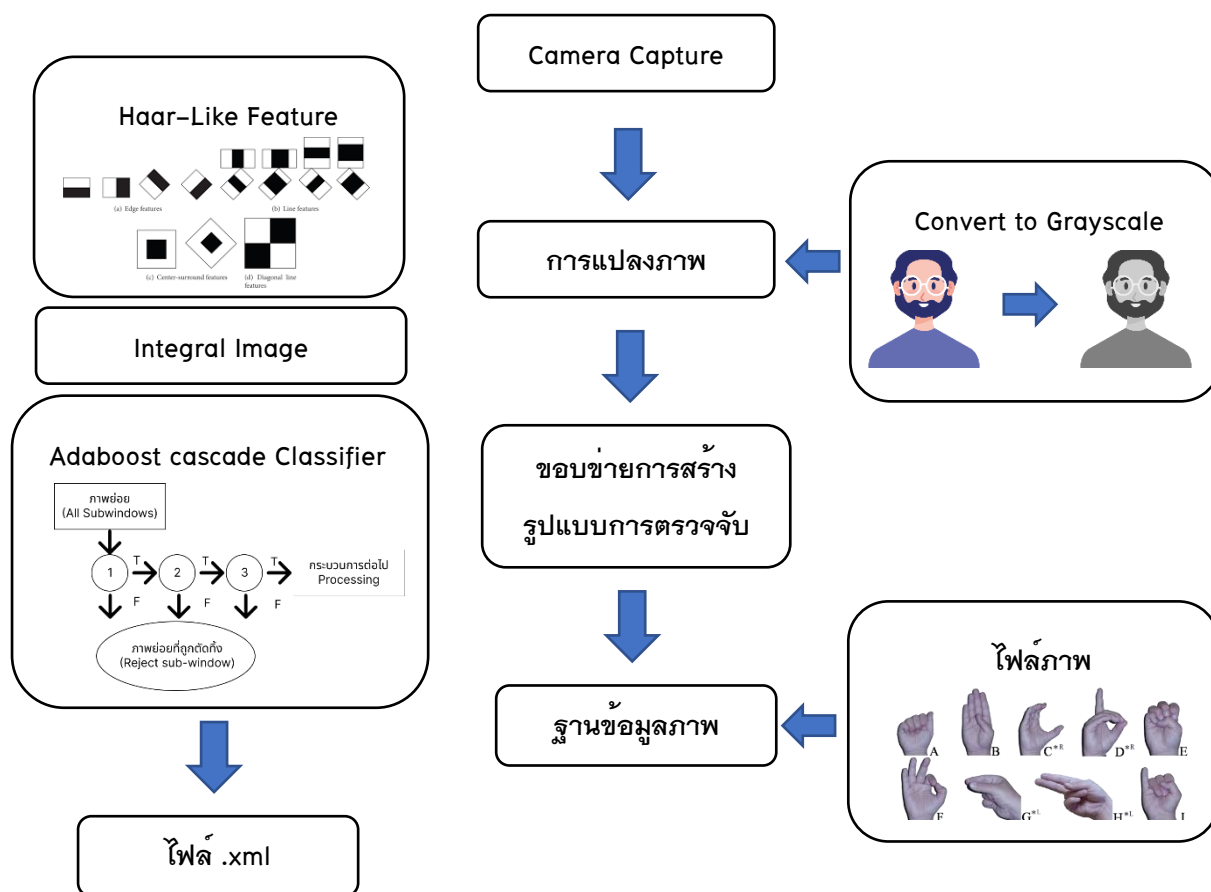
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคการสร้างรูปแบบการตรวจจับและการรู้จำท่าทางภาษามือ

การออกแบบการตรวจจับท่าทางภาษามือ มีการนำเทคนิคการสร้างรูปแบบการตรวจจับมา ประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมของรับรู้ท่าทางภาษามือ จากทฤษฎีของ “Viola-Jones” เรียกเทคนิคการสร้าง รูปแบบการตรวจจับนี้ว่า ฮาร์เทรนนิ่ง “Haar Training” เปรียบเสมือนกระบวนการคัดกรองหาสิ่งที่สนใจหรือ ต้องการตรวจจับ ในกรณีของโปรแกรมรับรู้ท่าทางภาษามือนั้น จะสนใจหรือต้องการตรวจจับลักษณะของมือ โดยขั้นตอนนี้จะถูกนำไปใช้ในส่วนของการรู้จำ ซึ่งการสร้างรูปแบบการตรวจจับมี 4 ขั้นตอน 1) “Haar-Like Feature” เป็นตัวกรองการตรวจจับที่แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือ การตรวจจับขอบ การตรวจจับเส้น การ ตรวจจับจุดศูนย์กลาง ซึ่งขั้นตอนการตรวจจับเหล่านี้ จะทำให้เกิดความเข้มของภาพ 2) “Integral Image” เป็นขั้นตอนการรวมความเข้มของภาพ เพื่อกำหนดตัวจำแนกแบบอย่างอ่อน 3) หลักการ “Adaboost” ซึ่งเป็น กระบวนการเร่งหาตัวจำแนกแบบอ่อนและกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักที่ทำให้ค่าผิดพลาดน้อยที่สุดในแต่ละรอบของ กระบวนการ เพื่อสร้างตัวจำแนกแบบแข็ง 4) การจำแนกกลุ่มแบบต่อเรียง ซึ่งกระบวนการนี้จะเป็นตัวแก้ไข ปัญหาโดยใช้หลักการ “ปฏิเสธสิ่งที่ไม่ใช่ภาพมือ แทนการค้นหาภาพมือ” เพราะการตัดสินใจว่าบริเวณใด ๆ ไม่ใช่ภาพมือนั้น ทำได้เร็วกว่าการค้นหาภาพมือ จากทฤษฎีที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งในหลักความเป็นจริงแล้ว ขั้นตอนเหล่านี้ได้มีผู้คิดค้นหรือขั้นตอนปฏิบัติที่เป็นไฟล์สำเร็จรูปที่จะนำมาใช้ในการสร้างรูปแบบการตรวจจับ อยู่แล้ว โดยจะต้องทำการถ่ายภาพมือที่เป็นภาพของท่าทางภาษามือนั้น ๆ (ภาพโพสิทีฟ) ประมาณ 200-300 ภาพ และอีกส่วนคือ ภาพที่ไม่ต้องการตรวจจับ (ภาพเนกาทีฟ) ดังภาพที่ 2 มาเข้ากระบวนการของการทำฮาร์เทรนนิ่ง มาเข้ากระบวนการดังภาพที่ 3 (รุสลี สุทธิวีรกุล และวิไลพร แซ่ลี, 2554)



ภาพที่ 2 ภาพที่นำไปใช้ในขั้นตอนการสร้างรูปแบบการตรวจจับ



ภาพที่ 3 กระบวนการสร้างการตรวจจับของโปรแกรมรับรู้ท่าทางของผู้พิการทางการได้ยิน
(ที่มา: บรรจงภรณ์ เตพิมลรัตน์ และคณะ, 2557)

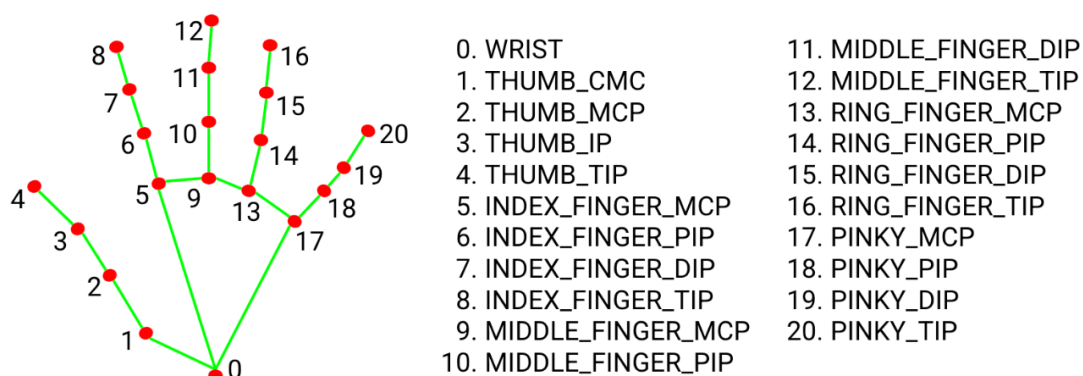
จากภาพที่ 3 อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรมรับรู้ท่าทางของผู้พิการทางการได้ยินดังนี้

- 1) เริ่มต้นด้วยการรับท่าทางภาษามือเข้ามาด้วยกล้อง
- 2) ทำการแปลงภาพสี (RGB) ให้เป็นภาพระดับสีเทา เพื่อจะนำภาพผลลัพธ์ที่ได้ไปเข้ากระบวนการสร้าง รูปแบบการตรวจจับ
- 3) นำภาพที่ทำการแปลงเป็นภาพระดับสีเทาแล้ว มาผ่านกระบวนการสร้างรูปแบบการตรวจจับทั้ง 4 ขั้นตอน จากทฤษฎีของ “Viola-Jones” ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการสร้างรูปแบบการ ตรวจจับจะได้ไฟล์สกุล “.xml”
- 4) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างรูปแบบการตรวจจับที่เป็นไฟล์ “.xml” จะถูกนำไปสร้างฐานข้อมูลภาพ เพื่อที่จะนำไปสู่การรับรู้ท่าทางภาษามือต่อไป (บรรจงภรณ์ เตพิมลรัตน์ และคณะ, 2557)

Hand Tracking

เป็นการประยุกต์ใช้ “Computer Vision”, “Object Detection” ในหลายตำแหน่งส่วนสำคัญต่าง ๆ ของมือ เพื่อตรวจจับ และติดตามตำแหน่งรวมไปถึงท่าทางของมือ ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับการทำงานของ “Face Mesh” หรือโปรแกรมที่ใช้ตรวจจับ ติดตามใบหน้า “Hand Tracking” ใช้ติดตามตำแหน่ง และทำความเข้าใจท่าทาง ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้สร้างโปรแกรมที่รับ “User Input” ด้วยการท่าทางของมือได้ เช่นการกดมือ, การทำสัญลักษณ์ “OK”, การกดไลค์, กด “Dislike” เพื่อเชื่อมกับคำสั่งต่าง ๆ ต่อไปได้

การทำงานเบื้องต้น “Hand Tracking” เริ่มต้นจากการตรวจจับฝ่ามือด้วย “Palm Detection Model” และจึงระบุตำแหน่งสำคัญของมือจำนวน 21 จุด ผ่านโปรแกรมที่เรียกว่า “Hand Landmark Model” ที่จำลองท่าทางของมือจากการตรวจจับภาพที่รับเข้ามา (<https://www.ultimatepython.co/post/hand-tracking-python>, 2564)

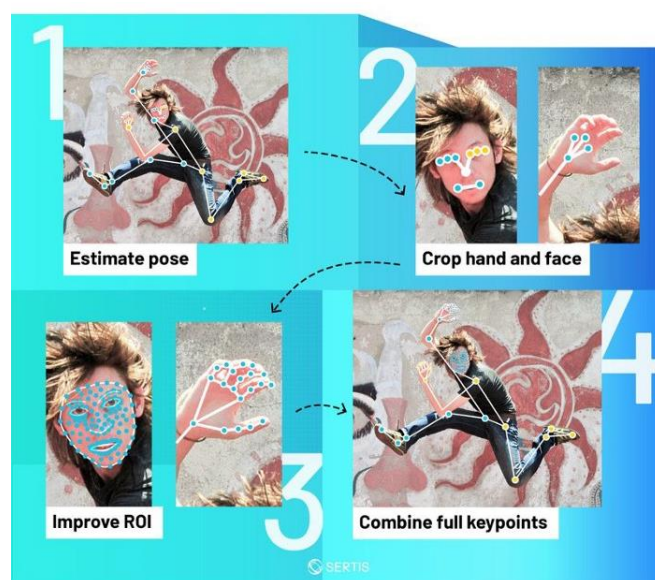


ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งของมือจำนวน 21 จุด

(ที่มา: <https://www.ultimatepython.co/post/hand-tracking-python>)

Media Pipe Holistic

“Media Pipe Holistic” ประมวลโดยการนำโมเดลของท่าทาง ใบหน้า และมือมารวมกัน ซึ่งทั้งสามส่วนได้รับการปรับคุณภาพให้เข้ากับโดเมนของตนเองที่สุด แต่เนื่องจากลักษณะการทำงานเฉพาะของสามส่วนที่ต่างกัน ทำให้ข้อมูลที่ใช้ได้ดีกับส่วนหนึ่งอาจไม่เข้ากับส่วนอื่น ยกตัวอย่างเช่น โมเดลการระบุท่าทาง อาจต้องการเฟรมวิดีโอที่มีความละเอียดที่ต่ำ แต่เมื่อต้องตัดส่วนของมือและหน้าจากภาพเพื่อส่งต่อไปยังโมเดลต่อไป ความละเอียดของภาพก็อาจจะต่ำเกินไปจนไม่สามารถประมวลผลได้แม่นยำ ด้วยเหตุนี้ “Media Pipe Holistic” จึงออกแบบมาในรูปแบบของ “Pipeline” ที่มีหลายขั้นตอน ซึ่งประมวลในแต่ละส่วนโดยใช้ความละเอียดภาพที่แตกต่างกันอันดับแรก “Media Pipe Holistic” จะระบุท่าทางของมนุษย์โดยใช้โมเดลตรวจจับท่าทางและโมเดลระบุ “Key Point” หลังจากนั้นจึงนำ “Key Point” ที่ระบุได้มาแบ่งออกเป็น 3 จุดสนใจ (“Region Of Interest: ROI”) ตัดตัดส่วนที่เป็นแขน 2 ข้าง และส่วนหน้า แล้วจึงใช้ส่วนที่ตัดออกมาแทนเพื่อเพิ่มความละเอียดของจุดนั้น จากนั้น “Pipeline” จะทำการตัดเฟรมที่มีความละเอียดสูงสุดของจุด “ROI” ทั้งสองจุด แล้วจึงใช้กับโมเดลที่ตรวจจับส่วนของใบหน้าและมือเพื่อระบุตำแหน่ง “Key Points” ตามส่วนต่าง ๆ และขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการนำ “Key Point” ที่ได้มารวมกับ “Key Point” ของโมเดลท่าทางในตอนต้น รวมกันเป็น 540 “Key Point+” (Sertis, 2564)

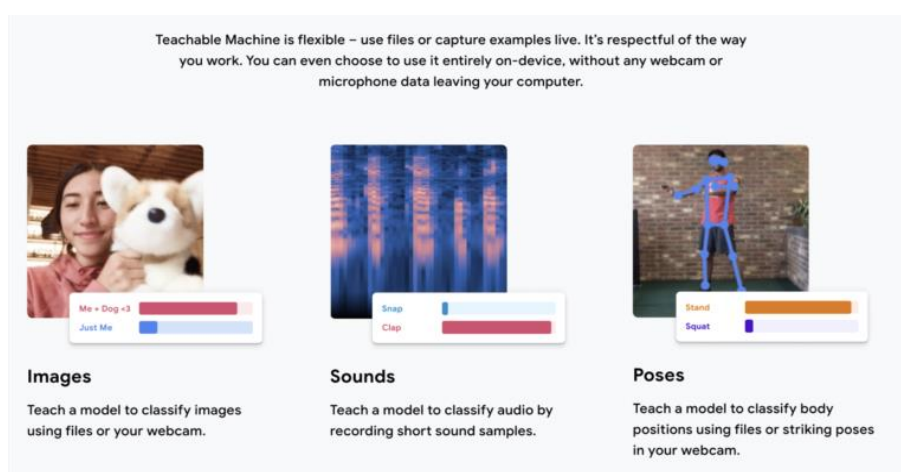


ภาพที่ 5 การทำงาน Media Pipe Holistic

(ที่มา: <https://sertiscorp.medium.com/mediapipe-holistic-อุปกรณ์ที่สามารถจับการเคลื่อนไหวของใบหน้า-มือ-และท่าทางได้ในเวลาเดียวกัน-e1185469e111>)

Teachable Machine

เป็นระบบ “No-Code Machine Learning Platform” ที่ช่วยให้สามารถทำ “Deep Learning” แบบไม่ต้องเขียน “Code” ช่วยให้สามารถวิเคราะห์รูปภาพ ท่าทาง และเสียงซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับการจัดการรูปภาพ วิดีโอ เสียงซึ่งเป็นลักษณะข้อมูลแบบ “Unstructured Data” (ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง คือ ไม่ได้อยู่ในรูปแบบของตาราง) ซึ่งข้อมูลลักษณะนี้ไม่ได้ดูแค่ส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น รูปภาพไม่ได้ดูเพียงแค่ “Pixel” เดียวและบอกได้ว่าเป็นรูปอะไร แต่ต้องดู “Pixel” ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือข้อความ (“Text”) ก็ไม่ได้ดูแค่คำใดคำหนึ่งแต่จะดูคำที่เป็นบริบทล้อมรอบด้วย ดังนั้นเทคนิค “Deep Learning” ซึ่งพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ รวมด้วย ระบบ “Teachable Machine” จะมีให้เลือกว่าจะสร้างโมเดลสำหรับงานอะไร เช่น รูปภาพ (“Images”) เสียง (“Sound”) หรือ ท่าทาง (“Pose”)

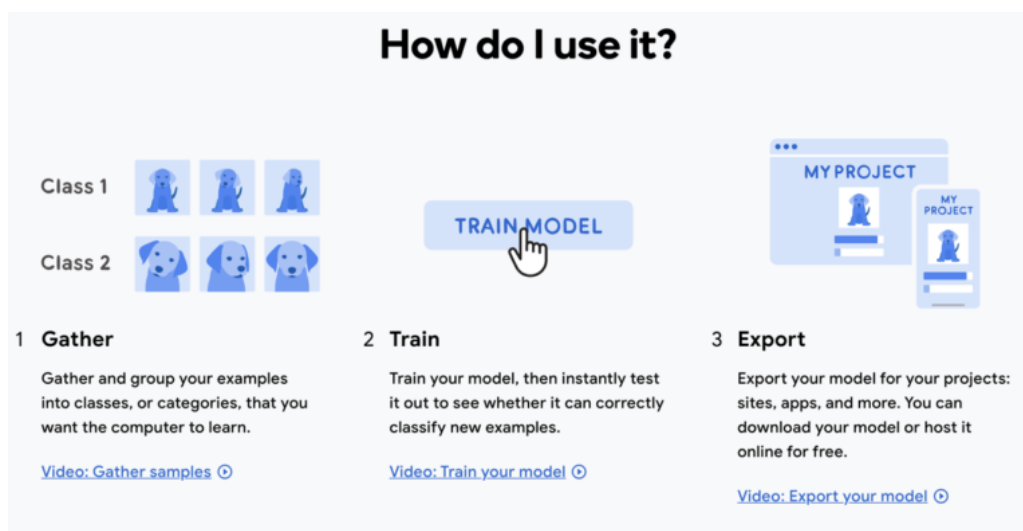


ภาพที่ 6 แสดงตัวเลือกการสร้างโมเดล

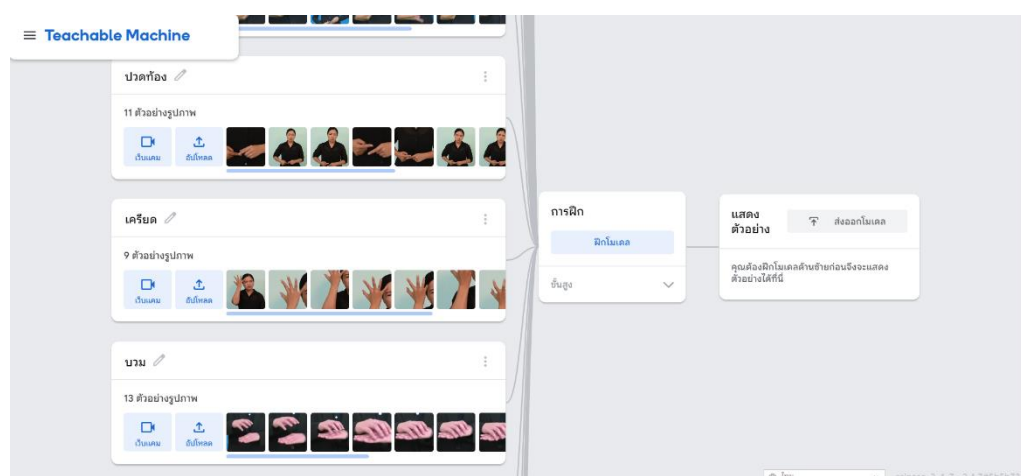
(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

โดยขั้นตอนการทำงานมีเพียง 3 ขั้นตอน คือ

1. “Gather” เป็นการรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ เช่น รูปภาพต่าง ๆ หรือ เสียงก็อัดเสียงผ่านทางเว็บ หรือ ท่าทางก็อัด “VDO” ผ่านทาง “Webcam”
2. “Train” เป็นขั้นตอนการสร้างโมเดล “Deep Learning” ซึ่งให้กำหนดค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นได้
3. “Export” เป็นขั้นตอนของการทดสอบโมเดลโดยการใส่รูปภาพ เสียง หรือท่าทางใหม่แล้วให้โมเดลที่สร้างขึ้นตอบออกมาว่าเป็นอะไร และสามารถ “Export” โมเดลออกไปใช้ต่อในระบบอื่น ๆ ได้ (<https://www.blockdit.com/posts/6236c405e4d7ad39fd0dc407,2565>)



ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างวิธีการใช้งานตัวโมเดล
(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)



ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการเทรนโมเดลหน้ามือและหลังมือ
(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

ระบบสร้างพจนานุกรมมือ

งานวิจัยนี้คล้ายกับการพัฒนาระบบแปลข้ามภาษาจึงมีพจนานุกรม 2 ชุด โดยชุดแรก คือ พจนานุกรมภาษาไทย-พจนานุกรมภาษามือไทย โดยการแปลภาษามือไทยเป็นการนำ คำศัพท์ภาษาไทยมาจัดเรียงลำดับใหม่ตามกฎไวยากรณ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในภาษามือไทยมีการจัดเรียงลำดับของคำ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 โดยพจนานุกรมนี้มีไว้สำหรับแปลข้อความภาษาไทยเป็นภาษามือไทย พจนานุกรมชุดที่ 2 คือ พจนานุกรมภาษามือ 3 มิติ เป็นพจนานุกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ภาษามือ ข้อมูลตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของมือ ในการสร้าง

ฐานข้อมูลพจนานุกรมไทย-ภาษามือไทยจะใช้ “MySQL” ส่วนพจนานุกรมภาษามือ 3 มิติจะเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวท่ามือของคำศัพท์ในรูปแบบไฟล์ (ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)

| ภาษาไทย | ภาษามือ |
|----------------|----------------|
| SP+VP | SP+VP |
| SP+VP+OP | SP+OP+VP |
| SP+VP+TP | TP+SP+VP |
| SP+VP+OP+TP | TP+SP+OP+VP |
| SP+VP+PP | PP+SP+VP |
| SP+VP+OP+PP | TP+PP+SP+VP |
| SP+VP+TP+PP | PP+SP+OP+VP |
| SP+VP+PP+TP | TP+PP+SP+VP |
| SP+VP+OP+PP+TP | TP+PP+SP+OP+VP |
| SP+VP+OP+TP+PP | TP+PP+SP+OP+VP |

ตารางที่ 1 การจัดเรียงลำดับของคำในภาษามือ

(ที่มา: ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)

ระบบแสดงภาพเคลื่อนไหว

โมเดล 3 มิติจากโปรแกรม “DAZ 3D” แล้วแปลงให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ “FBX” สำหรับการแสดงภาพเคลื่อนไหวจะสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูง โดยการนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันบริเวณข้อศอก ข้อมือ และข้อมือ ใช้หลักการเคลื่อนย้ายด้วยการคลิกเมาส์เฉพาะจุด การสร้างผิวหนัง เพื่อให้การเคลื่อนไหวมีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้นดังภาพที่ 9 (ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)



ภาพที่ 9 การออกแบบโมเดล 3 มิติ

(ที่มา: ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)

นอกจากนั้นเพื่อให้การเคลื่อนไหวของมือมีความต่อเนื่องและเป็นธรรมชาติ จะกำหนดให้คีย์เฟรมสุดท้ายของท่ามือของคำศัพท์ก่อนหน้านี้เป็นคีย์เฟรมเริ่มต้นของท่ามือของคำศัพท์ตัวถัดไป เสียงจะถูกกำหนดให้สอดคล้องกับลักษณะท่าทางที่แสดงถึงประโยคของภาษามืออย่างชัดเจน ลักษณะเฉพาะ ท่าทางของภาษามือสามารถเป็น 1, 2 หรือ 3 ชุด ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการปฏิบัติ โดยท่าทางลักษณะเฉพาะจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลสำหรับขั้นตอนการรับรู้ เมื่อพูดท่าทางการทำงานที่ตรงกับฐานข้อมูล ระบบจะแสดงภาษามือที่แปลบนจอภาพ ดังภาพที่ 10 การนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน (ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)

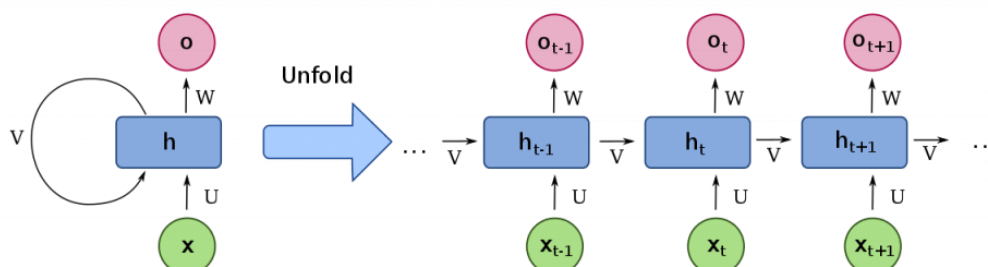


ภาพที่ 10 การนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกัน
(ที่มา: ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563)

โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนกลับ

โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนกลับ (“Recurrent Neural Network: RNN”) เป็นวิธีการที่ถูกนำมาใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการรู้จำเสียง (“Speech Recognition”) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (“Natural Language Processing”) การทำงานของ “RNN” ก็ตรงตัวตามชื่อ เพราะคือการเอาผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ย้อนกลับมาใช้เป็นข้อมูลเข้าอีกครั้ง ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง เช่น ข้อมูลเสียง ข้อความ หรือแม้แต่วideo “RNN” ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาสำหรับงานที่ข้อมูลที่มีลำดับ โดยใช้หลักการนำสถานะภายใน ของโมเดล กลับมาเป็นข้อมูลเข้าใหม่คู่กับข้อมูลเข้าแบบปกติ เรียกว่า สถานะซ่อน (“Hidden State”) หรือสถานะภายใน (“Internal State”) ช่วยให้โมเดลรู้จำรูปแบบ (“Pattern”)

ของลำดับข้อมูลเข้า (Input Sequence) ดังภาพที่ 11 (บทที่ 7 โครงข่ายประสาทเทียมอัจฉริยะ, 2654)



ภาพที่ 11 โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนกลับ

(ที่มา: <https://csit.nu.ac.th/kraisak/ds/ds/chapter07/Chapter07.pdf>)

ปัญหาการบริการสุขภาพของผู้พิการทางการได้ยิน

ผู้พิการทางการได้ยินมีปัญหาด้านการสื่อสารและเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการเข้าถึงระบบบริการสุขภาพ งานวิจัยแรกที่น่าสนใจเป็นของ Steven Barnett และคณะ (2011) (14) เป็นการศึกษาความไม่เท่าเทียมกันในการใช้ระบบบริการด้านสุขภาพ และโอกาสทางสังคม การเข้ารับบริการด้านสุขภาพเป็นปัญหาหลักของผู้พิการทางการได้ยินที่ต้องใช้ภาษามือในการสื่อสาร ในงานวิจัยจะบอกถึงการแยกปัญหาการใช้ระบบบริการด้านสุขภาพไว้ดังนี้ การเก็บข้อมูล โดยจะใช้การพูดคุยผ่านโทรศัพท์ และการทำแบบสอบถาม โดยที่ผู้พิการทางการได้ยินจะเข้าใจในภาษาลำบาก ทำให้ทางโรงพยาบาลได้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอในการที่จะรักษาปัญหาที่สอง ผู้พิการทางการได้ยินส่วนใหญ่ไม่เข้าใจปัญหาสุขภาพ เช่น ผู้ป่วยไม่ทราบว่าตัดครีวของตนเองเป็นโรคอะไรบ้าง เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ ซึ่งโรคเหล่านี้มาจากพันธุกรรม ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินเสี่ยงเป็นโรคเหล่านี้มาก และปัญหาสุดท้ายคือการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ พบว่าผู้พิการทางการได้ยินต้องใช้เวลาในการสื่อสารมากและล่าช้าไม่พร้อมให้บริการ (นนทิชา อนันตนนทก และคณะ, 2562)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยิน

ในประเด็นแรก ผู้พิการทางการได้ยินบางคนขาดความคิดที่อิสระ และเชื่อมั่นในตัวเองสูง รับข้อมูลโดยไม่ตั้งคำถาม ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินยอมเข้ารับบริการสุขภาพโดยไม่ถามอะไรเลย ประเด็นที่สอง ตัดครีวไม่สื่อสารกันและปกป้องเกิน เกิดจาก ผู้ปกครองคอยทำอะไรให้ผู้พิการทางการได้ยินตลอดโดยที่ผู้พิการทางการได้ยินไม่เคยได้ลองทำอะไรเองเลยส่งผล

ให้ผู้พิการทางการได้ยินจะทำอะไรไม่ค่อยได้ถ้าไม่มีผู้ปกครอง ผู้ป่วยที่เป็นผู้พิการทางการได้ยิน จะไม่รับรู้ว่าเป็นโรคอะไร และไม่เข้าใจในการรักษาอีกด้วย ซึ่งผู้พิการทางการได้ยิน จะไม่เข้าใจทำไมตัวเองถึงหูหนวกแล้วแต่ถูกเรียกว่าหูหนวก แต่ไม่รู้มันคืออะไร ทำให้พวกเขาเกิดความไม่มั่นใจ และกลัวที่จะแสดงออกมา ทำให้เมื่อเข้ารับบริการด้านสุขภาพเขาจะรู้สึกประหม่อมมาก เพราะเขาไม่สามารถถามคำถามง่าย ๆ กับใครได้ และกังวลว่าจะแสดงความไม่รู้ของตัวเองออกมา ผลที่ตามมาคือ ผู้พิการทางการได้ยินไม่มีความเจ็บป่วยที่อาจจะเกิดขึ้นจากการที่พวกเขาไม่ถาม และผู้พิการทางการได้ยินรู้สึกว่าเจ้าหน้าที่บางคนปฏิบัติต่อตัวเองไม่ดี ทำให้เกิดความรู้สึกแย่ (นันทิชา อนันตนนทก และคณะ, 2562)

แนวทางแก้ปัญหาการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยิน

ตัวอย่างแนวทางแก้ไขปัญหา

1. การใช้กล้องในการสื่อสาร

1.1 โดยการจับท่าทางแล้วให้แสดงข้อความบนคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันของแพทย์และผู้พิการทางการได้ยิน

2. การให้ความรู้ในการรักษาอาการตัวเองเบื้องต้นและรู้จักโรคเบื้องต้น เช่น ถ้ามีอาการตัวร้อนให้ลองจับที่หน้าผากว่าร้อนมั้ย ถ้าร้อนให้เอาผ้าชุบน้ำมาโปะที่บริเวณนั้น แล้วกินยาลดไข้

3. ให้ความรู้กับบุคลากรทางการแพทย์ที่คอยให้บริการกับผู้พิการทางการได้ยิน เช่น ทำแผ่นพับหรือโปสเตอร์ภาษามือเพื่อเอาไว้สื่อสารกับผู้พิการทางการได้ยิน และให้ข้อมูลโรคหรืออาการเบื้องต้นพร้อมรูปภาพประกอบเพื่อแสดงให้เห็นภาพ จะได้เข้าใจ

4. แสพบอสำหรับ การให้คำปรึกษาอาการเบื้องต้น โดยเป็นการประเมินอาการนั้นเกิดจากอะไร

5. ปรึกษาแพทย์ มีไว้สำหรับผู้พิการทางการได้ยินที่ต้องการจะรับการปรึกษากับแพทย์โดยตรง

การตรวจจับท่าทาง

การทำงานของระบบตรวจจับท่าทางจะใช้เทคนิค “Motion Capture” โดยใช้เซนเซอร์ติดตามร่างกายเพื่ออ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ โดยค่าที่ได้จากเซนเซอร์จะสามารถแสดงท่าทางได้เสมือนจริง และมีความหลากหลายของอิริยาบถ โดยเราจะใช้ตัวกล้อง “Webcam” ในการตรวจจับท่าทางภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน เพื่อวัดความ

แม่นยำของตัวโมเดลว่าแม่นยำได้มาก หรือน้อย เพื่อทำการเปรียบเทียบเอาตัวโมเดลที่ดีที่สุดมาใช้ แล้วข้อมูลจะแสดงผลไปที่หน้าแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์หรือแอปพลิเคชันของแพทย์ เพื่อที่จะได้ทราบความหมายของท่านั้น ๆ (ดร.ดัชกรณั ดันเจริญ, 2554, น. 115)

แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารของคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย

ความหมายของการสื่อสาร มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย ดังต่อไปนี้
 เอ็ดเวิร์ด ซาร์พียร์ (Edward Sapir, อ้างถึงใน ไวยวุฒิ วุฒิอรรถสาร, 2549) กล่าวว่า การสื่อสารคือการตีความโดยสัญชาตญาณต่อท่าทางที่แสดงเป็นสัญลักษณ์โดยไม่รู้ตัวต่อ ความคิด และต่อพฤติกรรมของบุคคล วอเรน ดับเบิลยู วีเวอร์ (Warren W. Weaver, อ้างถึงใน ไวยวุฒิ วุฒิอรรถสาร, 2549) กล่าวว่า การสื่อสารมีความหมายกว้างครอบคลุมถึงกระบวนการทุกอย่างที่จิตใจของคน ซึ่งอาจมี ผลต่อจิตใจของคนอีกคนหนึ่ง การสื่อสารจึงไม่หมายเฉพาะเพียงการเขียนและการพูดเท่านั้น หากแต่ รวมไปถึง ดนตรี ภาพ การแสดง และพฤติกรรมทุกพฤติกรรมของมนุษย์อีกด้วย

การคัดแยกบุคคลที่มีความพิการทางการได้ยิน

ระดับการได้ยิน วัดการได้ยิน และลักษณะอาการ

| ระดับการได้ยิน | วัดการได้ยิน | ลักษณะอาการ |
|--------------------------|------------------|--|
| ระดับที่ 1 หูปกติ | 0-25 เดซิเบล | ได้ยินเสียงพูดกระซิบเบา ๆ |
| ระดับที่ 2 หูตึงเล็กน้อย | 26-40 เดซิเบล | ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ แต่ได้ยินเสียงพูดปกติอาจใช้เครื่องช่วยฟังบางโอกาส เช่น เรียนหนังสือ |
| ระดับที่ 3 หูตึงปานกลาง | 41-55 เดซิเบล | ไม่ได้ยินเสียงปกติต้องพูดดังกว่าปกติจึงจะได้ยินจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังขณะพูดคุย |
| ระดับที่ 4 หูตึงมาก | 56-70 เดซิเบล | พูดเสียงดังแล้วยังไม่ได้ยินจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังตลอดเวลา |
| ระดับที่ 5 หูตึงรุนแรง | 71-90 เดซิเบล | ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยินแต่ ได้ยินไม่ชัด |
| ระดับที่ 6 หูหนวก | 91 เดซิเบลขึ้นไป | ตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงแล้วยังไม่ได้ยินและไม่เข้าใจความหมาย |

ตารางที่ 2 ระดับการได้ยินและลักษณะอาการ

การคัดแยกผู้พิการทางการได้ยินคัดแยกจากไม่มีปฏิกิริยาตอบโต้ต่อเสียงดัง ๆ เช่น ฟ่ำร้อง ฟ่ำผ่า เสียงท่อรถ ไม่พูด แต่ทำท่าทางมากกว่า พูดไม่ชัด เสียงผิดปกติ ตอบไม่ค่อยตรงคำถาม ไวต่อความสั่นสะเทือนและการเคลื่อนไหว เมื่อสังเกตอาการเหล่านี้แล้วพบในบุตรหลานของตัวเอง ให้สันนิษฐานไว้ก่อนว่าอาจจะหูหนวก หรือพาไปพบผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรืออาจจะทดสอบโดยคุณครู คือ กระซิบคำสองพยางค์หรือสามพยางค์ โดยบ่งมือให้ชิดกับหูผู้ที่เราจะทดสอบ คนปกติจะได้ยินคำพูด ถ้าไม่ได้ยินแสดงว่า อาจมีความพิการทางการได้ยิน ทดสอบโดยใช้เครื่องมือที่ทำให้เกิดเสียง เช่น นาฬิกาปลุกแบบใช้ กระดิ่งซึ่งมีความถี่ประมาณ 250 เฮิรตซ์ ความดัง 30 เดซิเบล ถือห่างจากผู้ถูกทดสอบ 3 ฟุต และ ทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เงียบ ถ้าหากเด็กได้ยินเสียง แสดงว่า หูยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ ถ้าไม่ได้ยิน แสดงว่า มีความพิการทางการได้ยิน

ความแตกต่างระหว่างวิถีชีวิตของผู้พิการทางการได้ยินกับคนทั่วไป

จิตประภา ศรีอ่อน (2545: 11) กล่าวว่า วิถีชีวิตของผู้พิการทางการได้ยินมีความแตกต่างกันทั้งสภาพของภูมิศาสตร์การศึกษาระดับทางเศรษฐกิจฐานะทางสังคม เพศเชื้อชาติ ศาสนา และอาชีพ ผู้พิการทางการได้ยินที่ได้รับการศึกษาในโรงเรียนรวม จะมีวิถีชีวิตแตกต่างจากผู้พิการทางการได้ยินที่เรียนในโรงเรียนสอนผู้พิการทางการได้ยิน ผู้พิการทางการได้ยินที่เติบโตในตัดครัวที่มีการได้ยิน จะมีวิถีชีวิตที่แตกต่างจากผู้พิการทางการได้ยินที่มาจากตัดครัวของผู้พิการทางการได้ยิน

เพรสเด็นท์ (Padden) (อ้างถึงใน จิตประภา ศรีอ่อน, 2545) กล่าวว่า การที่ผู้พิการทางการได้ยิน แตกต่างจากคนทั่วไป หรือ คนพิการกลุ่มอื่นคือ การมีภาษามือและวัฒนธรรมของผู้พิการทางการได้ยิน การเกิดเป็นผู้พิการทางการได้ยินการมีจิตใจเป็นผู้พิการทางการได้ยินการมองโลกที่แตกต่างจากผู้ที่มีการได้ยินทั่วไปการที่ตัดครัวที่เป็นผู้พิการทางการได้ยินให้การยอมรับเด็กที่เกิดมาหูหนวกว่าเป็นส่วนหนึ่งของตัดครัว และการมีชุมชนผู้พิการทางการได้ยิน การมีจิตใจเป็นผู้พิการทางการได้ยิน เป็นสิ่งที่ยากจะอธิบาย สิ่งที่เกิดขึ้นกับเด็ก หูหนวกตั้งแต่ยังเล็ก ๆ การที่ถูกตัดขาดจากเสียงที่มีความหมายและภาษาพูด ทำให้สมองของผู้พิการทางการได้ยินเกิดการเปลี่ยนแปลงและการทดแทนการเข้าใจโลกในมุมมองที่แตกต่างจากคนที่มีการได้ยินทั่วไป เป็นการเข้าใจโลกจากการมองเห็นด้วยสายตา ความรู้สึกของผู้พิการทางการได้ยินที่พบ หรือ ผู้พิการทางการได้ยินต่างชาติตามท้องถนน เป็นความรู้สึกที่ออกมาจากใจ

ไม่ใช่เพราะ ความเห็นอกเห็นใจหรือสงสารเขาที่เป็นผู้พิการทางการได้ยิน แต่เป็นความรู้สึกที่ได้พบคนกลุ่มเดียวกัน

หลัก 15 ประการในการเรียนรู้โดยวิธีการรับรู้ทางสายตาของผู้พิการทางการได้ยิน ซึ่งได้จากการรวบรวมงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้พิการทางการได้ยินจะแปลเรื่องที่อ่านให้เป็นภาษามือที่ตนใช้อยู่
2. ผู้พิการทางการได้ยินจะเก็บข้อมูลเป็นทั้งภาษาทั่วไปและภาษามือ
3. ผู้พิการทางการได้ยินไม่ถูกจำกัดอยู่ที่ตัวหนังสือ
4. ผู้พิการทางการได้ยินจะอ่านเป็นแบบการเล่าเรื่องที่เน้นลำดับต่อเนื่อง
5. ผู้พิการทางการได้ยินจะเลียนแบบจากผู้นำกลุ่มหรือผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องนั้นมาก่อน

6. ผู้พิการทางการได้ยินจะทำเรื่องที่อ่านให้มีความหมายชัดเจนขึ้น
7. ผู้พิการทางการได้ยินจะปรับเรื่องให้เป็นท่าทางภาษามือที่พอเหมาะ
8. ผู้พิการทางการได้ยินจะปรับเรื่องให้เป็นภาษามือท้องถิ่นที่กระชับขึ้น
9. ผู้พิการทางการได้ยินจะสร้างแนวคิดรวบยอดให้เป็นเสมือนโลกแห่งความจริง
10. ผู้พิการทางการได้ยินใช้ความระมัดระวังในการดำเนินเรื่องอย่างมีขั้นตอน
11. ผู้พิการทางการได้ยินใช้ตาเพ่งมองเรื่องเพื่อดึงความคิดออกมา
12. ผู้พิการทางการได้ยินจะเชื่อมต่อบทบาทสมมติขึ้นเพื่อขยายแนวคิดให้ได้มากขึ้น
13. ผู้พิการทางการได้ยินจะใช้ภาษามือเปลี่ยนเรื่องให้อยู่ในรูปของภาษาทั่วไป
14. ผู้พิการทางการได้ยินจะจัดกระบวนการความคิดของตนเอง ให้สนับสนุน

สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

15. ผู้พิการทางการได้ยินคาดหวังให้ผู้พิการทางการได้ยินด้วยกันมาเป็นผู้ถ่ายทอดความคิด หรือความรู้ต่าง ๆ

งานวิจัยในต่างประเทศ

แบลงค์และบริตเจอร์ (Blank, R, and Engler. 1992: 145) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “รูปแบบของการถ่ายทอดการรับรู้ในเด็กหูตึงและเด็กที่มีการได้ยินปกติ” โดยการทดสอบกับเด็กปกติ 45 คน และเด็กหูหนวกอีกด้วย

โรมิก (Romig. 1996: 778) ได้ศึกษาลักษณะการเขียนของเด็กที่มีความพิการทางการได้ยินระดับประถมศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสะกดคำและวิธีการสอนของครูที่มีอิทธิพลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กที่มีความพิการทางการได้ยินต้องใช้สายตา

มากกว่าเด็กปกติในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนสะกดคำและกิจกรรมที่จัดให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ส่วนตัวอักษรที่พิมพ์ครุต้องมีกิจกรรมหลายรูปแบบและมีสื่อหลายชนิด รวมทั้งให้โอกาสเด็กในการใช้ภาษาเขียนเพื่อการสื่อสารความหมายในหลาย ๆ สถานการณ์

อิตาโน (Itano. 1996: 3) ได้ศึกษาการทดสอบทักษะการเขียนของเด็กหูหนวกและเด็กที่มีความพิการทางการได้ยิน ได้สรุปว่า ตั้งแต่ปี 1990 ที่ผ่านมา ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีวิธีการใหม่ ๆ ที่ใช้เกณฑ์การเรียนรู้มาเพื่อพัฒนาเกี่ยวกับเรื่อง ไวยากรณ์ ความเข้าใจ การอ่าน นำมาใช้กับเด็กหูหนวก ทำให้การศึกษาเปลี่ยนแปลงหรือเหมือนเดิม แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์การอ่านและภาษาการเขียนของเด็กหูหนวกไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง

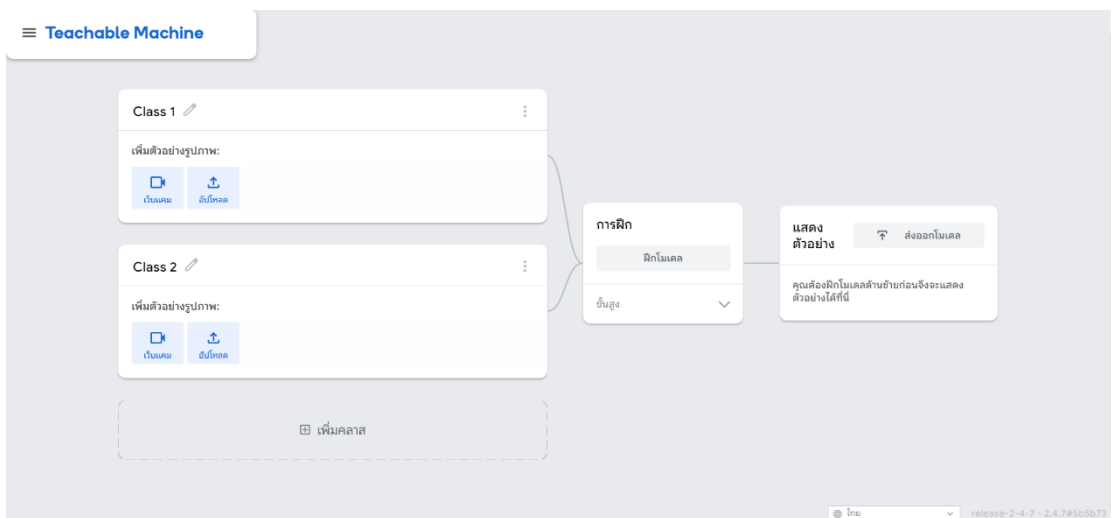
บราวน์-ลีเวย์ ชารอน (Brown-levy Sharon. 2004 : 127) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของพ่อแม่ในการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารของเด็กหูหนวกพบว่า พ่อแม่มีบทบาทสำคัญในพัฒนาด้านภาษาของลูกหูหนวก ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วพ่อแม่ใช้ภาษาในการสื่อสารกับลูกทำให้ไม่มีโอกาสที่จะสื่อสารกับพ่อแม่ได้เด็กหูหนวกจะมีข้อจำกัดในการใช้ภาษาที่มีความล่าช้าในการจำคำศัพท์ และความรู้กว้าง ๆ ดูเหมือนว่าจะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ในภายหลัง พัฒนาด้านภาษาของเด็กหูหนวกจะต้องอาศัยความร่วมมือกัน ระหว่างภาครัฐ องค์กรตัดครัวของคนพิการ และสังคมของผู้พิการทางการได้ยินในการพัฒนาภาษาให้กับเด็กหูหนวก

จากผลการศึกษาวิจัยและศึกษาต่าง ๆ ข้างต้น แสดงให้เห็นถึง คุณค่าของการศึกษาภาษา มือ ที่สำคัญกับการดำรงชีวิตและการสื่อสารกับบุคคลอื่น ผู้ศึกษามีความเห็นว่าหน้าที่ผู้พิการทางการได้ยินสามารถเขียนและสื่อสารกับบุคคลอื่นได้เป็นเรื่องที่ตื้นตันจะทำให้บุคคลอื่นที่หูปกติเข้าใจว่าผู้พิการทางการได้ยินต้องการอะไร อยากได้อะไร และให้ความสำคัญกับเรื่องสุขภาพ เนื่องจากผู้พิการทางการได้ยินไม่ค่อยเข้าการรักษาเวลาที่มีอาการ หรือโรค เพราะอาจจะคิดว่าหรือเคยเจอกับตัวคือ แพทย์พยาบาลไม่อำนวยความสะดวกเสียเวลาที่คุยหรืออาจต่อว่า เพราะสื่อสารกันไม่รู้เรื่องไม่ได้ใจความอะไร ผู้ศึกษาจึงอยากทำให้ผู้พิการทางการได้ยินกล้าที่จะเข้ารับบริการด้านสุขภาพโดยที่ไม่ต้องเป็นภาระใครพึ่งพาตนเองได้ ไม่เดือดร้อนผู้ใด

การเรียนรู้แบบจำลอง (Training Model) ทำทางภาษามือและการนำไปใช้งาน

ในการเทรนโมเดลทำทางภาษามือเราจะใช้รูปแบบหลักการตัดภาพ เป็นข้อต่อข้อต่อ เพื่อให้เห็นท่าทางอย่างชัดเจนและง่ายต่อการนำไปเทรนโมเดลโดยใช้เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับ “Machine Learning” จาก “Google” โดยการสอนเครื่องผ่านระบบกล้องเว็บแคมหรืออัปโหลดรูปภาพ สามารถใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ ระบบจะให้ผู้ใช้งานเลือกรูปแบบข้อมูลตามที่ต้องการ มีขั้นตอนดังนี้ (ที่มา: เรียนรู้ AI เบื้องต้นด้วย Teachable Machine, 2564)

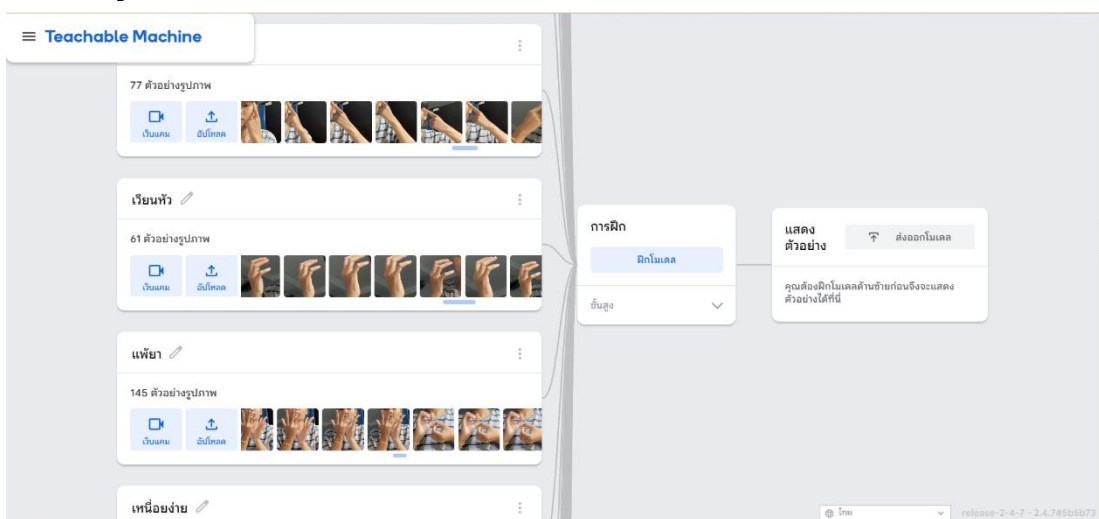
1. เลือก “Image Project” ในการเทรนตัวโมเดล



ภาพที่ 12 เลือก “Image Project”

(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

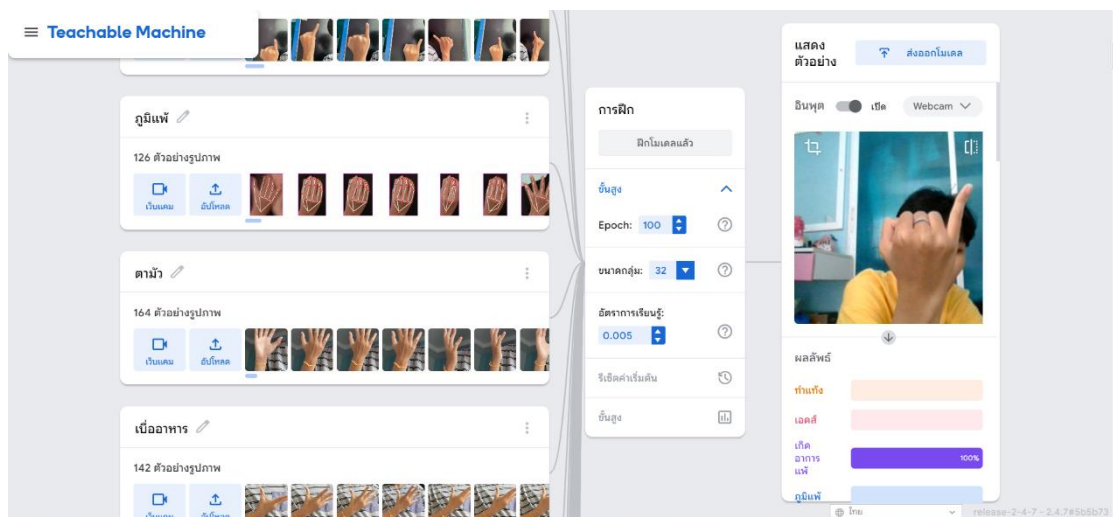
2. สอนเครื่องโดยใช้ข้อมูลรูปภาพ ด้วยการถ่ายภาพผ่านระบบกล้องเว็บแคมหรืออัปโหลดรูปภาพ



ภาพที่ 13 อัปโหลดข้อมูลรูปภาพ

(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

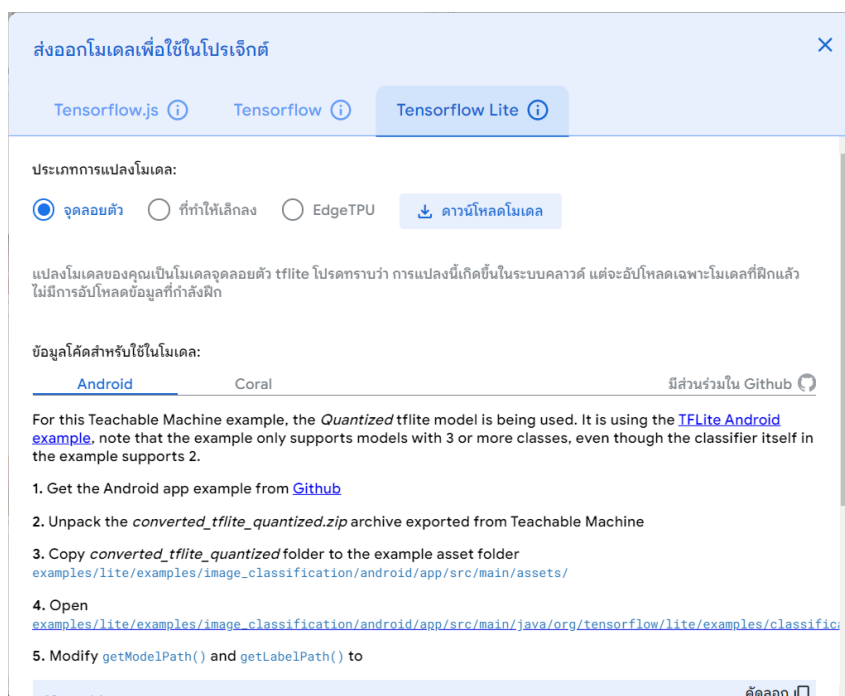
3. เมื่อถ่ายภาพหรืออัปโหลดรูปภาพเสร็จแล้วให้คลิก ฟังก์ชันโมเดล แล้วรอสักครู่เพื่อประมวลผลรูปภาพ



ภาพที่ 14 การฝึกโมเดล

(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

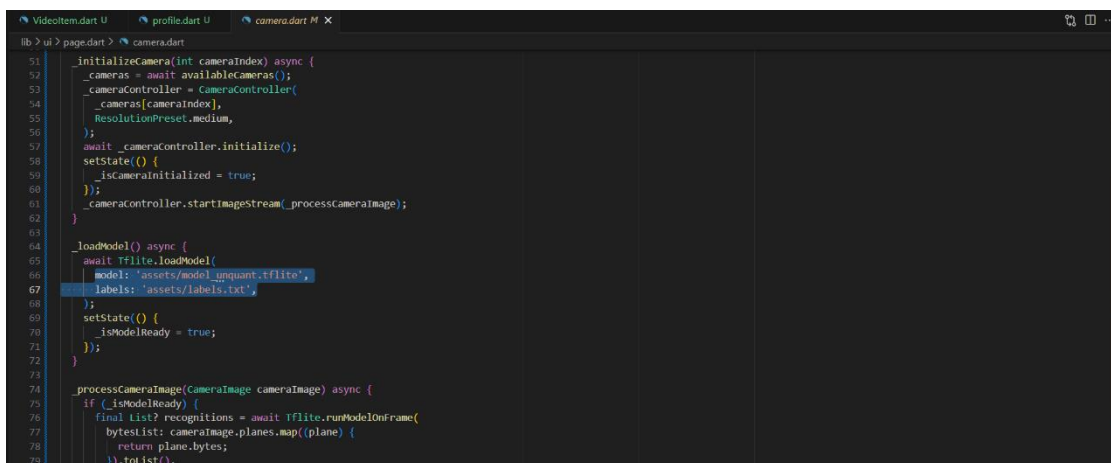
4. กดส่งออกโมเดลเพื่อใช้ในโปรเจกต์ในที่นี้เราจะเลือก “TensorFlow Lite” เพื่อนำโมเดลไปใส่ใน “Flutter”



ภาพที่ 15 ส่งออกโมเดลในรูปแบบ “TensorFlow Lite”

(ที่มา: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

5. นำไฟล์ที่ได้จากการเทรนโมเดลใน “Teachable Machine” มาใส่ในโค้ดภาษา “Dart” เพื่อให้โมเดลที่เราเทรนไว้แสดงผลใน “Flutter”



```

51  _initializeCamera(int cameraIndex) async {
52    _cameras = await availableCameras();
53    _cameraController = CameraController(
54      _cameras[cameraIndex],
55      ResolutionPreset.medium,
56    );
57    await _cameraController.initialize();
58    setState(() {
59      _isCameraInitialized = true;
60    });
61    _cameraController.startImageStream(_processCameraImage);
62  }
63
64  _loadModel() async {
65    await Tflite.loadModel(
66      model: 'assets/model_unquant.tflite',
67      labels: 'assets/labels.txt',
68    );
69    setState(() {
70      _isModelReady = true;
71    });
72  }
73
74  _processCameraImage(CameraImage cameraImage) async {
75    if (_isModelReady) {
76      final List? recognitions = await Tflite.runModelOnFrame(
77        bytesList: cameraImage.planes.map((plane) {
78          return plane.bytes;
79        }).toList(),

```

ภาพที่ 16 นำไฟล์ “Tensor Flow Lite” ใส่ในโค้ดภาษา “Dart”

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนผู้ใช้งานแอปพลิเคชันแปลภาษามือถือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. Notebook Dell Latitude E7240 Processor 2.0GHz Intel® Core™ i5-4310U
Memory 8 GB
2. Notebook MSI GF63 Thin 11UC-1233TH Processor Intel® Core™ i5-11400H
SSD 512 GB & RAM DDR4 8 GB
3. Teachable Machine, Visual Studio
4. งานวิจัยภาษามือเรื่องสุขภาพ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองนี้ถูกเก็บอยู่ในรูปแบบวิดีโอ นามสกุล .mp4 และภาพจากการถ่ายภาพหน้าจอ ต่อ จากวิดีโอ นามสกุล .jpg ในระบบ “RGB” ซึ่งขนาดภาพที่ตัดต่ออยู่ที่ 512x512 พิกเซล ทางภาษาที่ผู้ศึกษานำมานั้นมาจากเว็บไซต์ TTRS-ศูนย์บริการถ่ายทอดการสื่อสารแห่งประเทศไทย และ สำนักเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (มสธ.) จำนวนภาษามือ เกี่ยวกับเรื่องสุขภาพจำนวน 60 คำ ดังนี้

| | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|
| 1. ปวดหัว | 11. แผลพุพอง | 21. ไอ | 31. หอบ | 41. ท้องเสีย | 51. คั่น |
| 2. กลืนไม่ลง | 12. ตาพร่า | 22. ตะคริว | 32. เป็นไข้ | 42. เหน็บชา | 52. อาเจียน |
| 3. กระเพาะอาหาร | 13. แสบจุก | 23. มีนหัว | 33. หัวใจเต้นแรง | 43. จาม | 53. แพ้อากาศ |
| 4. ปวดที่แขน | 14. ท้องผูก | 24. แพ้อาหาร | 34. แสบตา | 44. น้ำมูก | 54. ตาแฉะ |
| 5. การอุดฟัน | 15. ทำแท้ง | 25. เวียนหัว | 35. ตัวลั่น | 45. คลื่นไส้ | 55. ป่วย |
| 6. เกิดอาการแพ้ | 16. นอนไม่หลับ | 26. แพ้ยา | 36. ไข้สูง | 46. ปวดท้อง | 56. ท้อง |
| 7. ภูมิแพ้ | 17. แขนหน้าอก | 27. เหนื่อยง่าย | 37. เอดส์ | 47. เครียด | 57. เมื่อย |

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|----------------------|
| 8. ตามัว | 18. เป็นหวัด | 28. โรคลมบ้าหมู | 38. เจ็บ | 48. บวม | 58. ทวารหนัก |
| 9. เปื้ออาหาร | 19. ตาแดง | 29. ท้องอืด | 39. ปวดแสบท้อง | 49. สายตาเอียง | 59. หนาว ๆ ร้อน ๆ |
| 10. กินอาหาร เหล่านั้นไม่ได้ | 20. มองไม่เห็น ที่ละน้อย | 30. งดรับประทาน อาหาร | 40. กระเพาะ ปัสสาวะ | 50. ปวด ชากรรไกร | 60. ความดัน โลหิตสูง |

ตารางที่ 3 แสดงคำภาษามือ เรื่อง สุขภาพ จำนวน 60 คำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์จากตัว “Prototype” ฟังพอใจแค่ไหนความสะดวกของตัวแอปพลิเคชัน
2. วิเคราะห์ความเข้าใจของภาพเคลื่อนไหวภาษามือ
3. วิเคราะห์จากงานวิจัยที่รวบรวมเกี่ยวกับผู้พิการทางการได้ยิน

การวิเคราะห์ออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

เนื่องจากแอปพลิเคชันผู้พิการทางการได้ยินในปัจจุบันจะช่วยผู้พิการทางการได้ยินในเรื่องของการสื่อสารกับบุคคลอื่นและการเรียนรู้ภาษามือต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต และบทเรียนภาษามือ

การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

เป็นระบบงานที่ต้องการให้คนไข้ที่เป็นผู้พิการทางการได้ยินสามารถสื่อสารกับคุณแพทย์ได้อย่างเข้าใจง่าย ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินกล้าที่จะไปหาแพทย์มากขึ้น เนื่องจากเราเพิ่มระบบงานให้มีความหลากหลายมากขึ้น ระบบที่เพิ่มเข้ามาคือกล่องจับท่าทางของผู้พิการทางการได้ยิน ที่จะจับว่าเขาทำภาษามืออะไรแล้วให้ระบบแสดงข้อความขึ้นมาว่าทำนั้นคืออะไร ฟังก์ชันสนทนา สอบถามเรื่องที่ต้องการกับคุณแพทย์

การออกแบบระบบ

Use Case Diagram

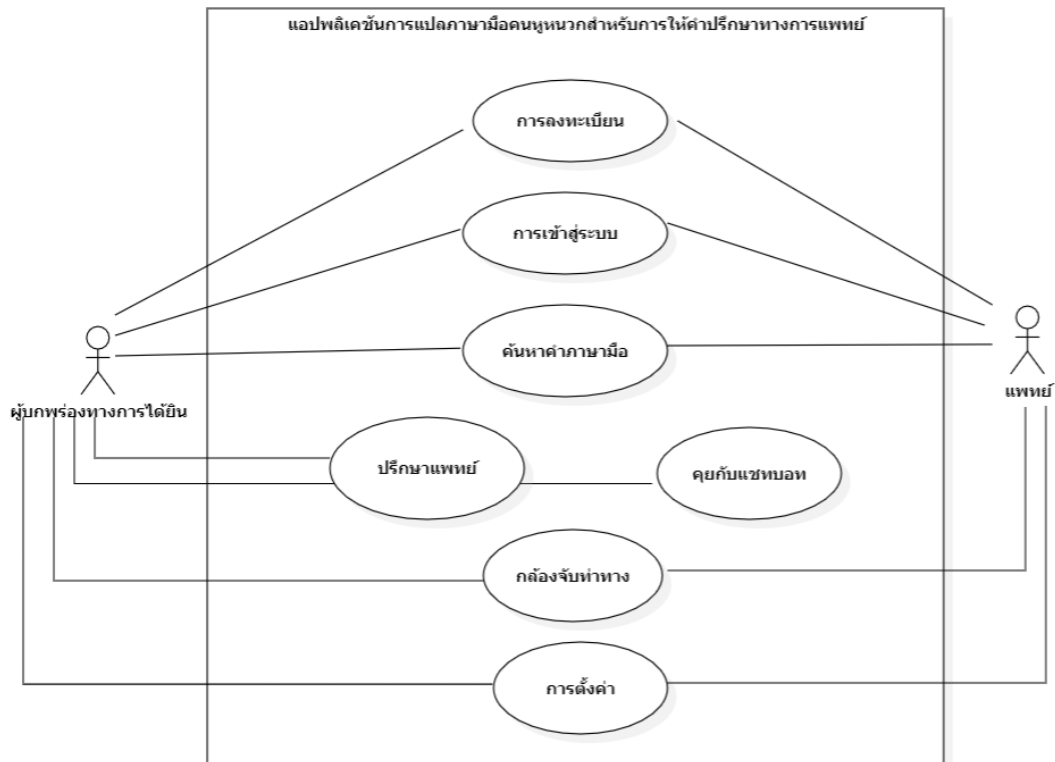
Use Case Diagram คือ แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (“User”) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (“Sub systems”) ภายในระบบใหญ่ในการเขียน “Use Case Diagram” ผู้ใช้ ระบบ (“User”) จะถูกกำหนดให้เป็น “Actor” และ ระบบย่อย (“Sub systems”) คือ “Use Case” จุดประสงค์หลักของการเขียน “Use Case Diagram” ก็เพื่อเล่า

เรื่องราวทั้งหมดของระบบว่ามีการ ทำงานอะไรบ้าง เป็นการดึง “Requirement” หรือเรื่องราวต่าง ๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน ซึ่งถือว่าเป็น จุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ใน “Use Case Diagram” จะใช้ สัญลักษณ์รูปคนแทน “Actor” ใช้สัญลักษณ์วงรีแทน “Use Case” และใช้เส้นตรงในการเชื่อม “Actor” กับ “Use Case” เพื่อแสดงการใช้งานของ “Use Case” ของ “Actor” นอกจากนั้น “Use Case” ทุก ๆ ตัว จะต้องอยู่ภายในสี่เหลี่ยมเดียวกัน ซึ่งมีชื่อของระบบอยู่ด้วย

“Use Case Diagram” ที่เป็นการจำลองภาพการทำงานของระบบการจัดการภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน ซึ่งจะเห็นได้ว่าประกอบไปด้วย 7 ระบบย่อยคือ.

1. ระบบการลงทะเบียน เมื่อผู้ใช้ไม่มีบัญชีมาก่อนจะแสดงให้ลงทะเบียน แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ ลงทะเบียน
2. ระบบการเข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ใช้ที่มีบัญชีแล้ว แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ เข้าสู่ระบบ
3. ระบบค้นหาคำภาษามือ เมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะสนใจในท่าทางภาษามือ แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ ค้นหาภาษามือ
4. ระบบปรึกษาแพทย์ ผู้ใช้สามารถรับคำปรึกษาโรค อาการ ได้โดยตรงกับทางแพทย์ แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ ปรึกษาแพทย์
5. ระบบคุยกับแชทบอท สามารถสอบถามอาการเบื้องต้น ได้กับทางแชทบอทเพื่อที่แชทบอทจะได้ประเมินอาการ แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ คลังภาษามือ
6. ระบบกล้องจับท่าทาง เมื่อทำท่าทางภาษามือแล้วให้ตัวกล้องประมวลผล จะแสดงชื่อของท่าทางนั้น ๆ แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ กล้องจับท่าทาง

7. ระบบการตั้งค่า แสดงชื่อของผู้ใช้และรูปโปรไฟล์ของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ไม่ต้องการเข้าสู่ระบบแล้ว สามารถกดปุ่มออกจากระบบ เพื่อทำการออกจากระบบ แสดงด้วย “Use Case” ชื่อ การตั้งค่า



ภาพที่ 17 Use Case Diagram: แอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยินสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์

| | |
|--|----------------|
| Use Case Title: ลงทะเบียน | Use Case ID: 1 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน, แพทย์ | |
| Stakeholder Actor: - | |
| Main Flow: 1. ผู้พิการทางการได้ยิน และ แพทย์จะต้องทำการลงทะเบียนก่อนที่จะเข้าสู่ระบบ | |
| Exception Flow ที่ 1: กรณีที่ผู้พิการทางการได้ยิน และ แพทย์ ไม่ได้ลงทะเบียนจะไม่สามารถเข้าถึงฟังก์ชันภายในแอปพลิเคชันได้ | |

ตารางที่ 4 รายละเอียดของ Use Case การลงทะเบียน

| | |
|---|----------------|
| Use Case Title: เข้าสู่ระบบ | Use Case ID: 2 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน, แพทย์ | |
| Stakeholder Actor: - | |
| Main Flow: 1. ผู้พิการทางการได้ยินและแพทย์เข้าสู่ระบบหลังจากที่ลงทะเบียน 2. สามารถเข้าถึงฟังก์ชันภายในแอปพลิเคชัน | |
| Exception Flow ที่ 1: กรณีที่ผู้ใช้ไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ผู้ใช้จะต้องไปทำการลงทะเบียนกับทางแอปพลิเคชันก่อนในหน้าแรกของแอปพลิเคชัน | |

ตารางที่ 5 รายละเอียดของ Use Case เข้าสู่ระบบ

| | |
|--|----------------|
| Use Case Title: ค้นหาคำภาษามือ | Use Case ID: 3 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน, แพทย์ | |
| Stakeholder Actor: - | |
| Main Flow: 1. พิจารณาการได้ยินและแพทย์ สามารถค้นหาคำทางภาษามือ ที่เกี่ยวกับเรื่องอาการต่าง ๆ ได้ในฟังก์ชันค้นหาคำภาษามือ | |
| Exception Flow ที่ 1: - | |

ตารางที่ 6 รายละเอียดของ Use Case ค้นหาคำภาษามือ

| | |
|---|----------------|
| Use Case Title: ปรีक्षाแพทย์ | Use Case ID: 4 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน | |
| Stakeholder Actor: แพทย์ | |
| Main Flow: 1. ผู้พิการทางการได้ยินรับคำปรึกษากับทางแพทย์ได้สะดวก 2. แพทย์จะให้คำปรึกษาตามอาการ 3. แกลลอรี่สำหรับการประมวลผลโดยภาพ | |
| Exception Flow ที่ 1: กรณีที่ผลลัพธ์ไม่ตรงสามารถพิมพ์ข้อความได้ โดยที่ผู้พิการทางการได้ยินจะเป็นคนพิมพ์เมื่อทำทางไม่ถูกต้อง | |

ตารางที่ 7 รายละเอียดของ Use Case ปรีक्षाแพทย์

| | |
|---|----------------|
| Use Case Title: คุยกับแชทบอท | Use Case ID: 5 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน | |
| Stakeholder Actor: แพทย์ | |
| Main Flow: 1. สามารถปรึกษาอาการเบื้องต้น เพื่อให้แชทบอทได้วิเคราะห์เบื้องต้น 2. เมื่อพิมพ์คีย์เวิร์ด เช่น ปวดหัว , ปวดท้อง และอื่น ๆ 3. แชทบอทแสดงรายละเอียดท่าทางของคำนั้นขึ้นมา ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว | |
| Exception Flow ที่ 1: กรณีที่แชทบอทไม่สามารถตอบโต้ระบบจะแนะนำให้ปรึกษาแพทย์ | |

ตารางที่ 8 รายละเอียดของ Use Case คุยกับแชทบอท

| | |
|--|----------------|
| Use Case Title: กล้องจับท่าทาง | Use Case ID: 6 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน, แพทย์ | |
| Stakeholder Actor: - | |
| Main Flow: 1. เปิดกล้องเพื่อทำการจับท่าทาง 2. จับท่าทางเสร็จระบบจะแสดงข้อความของท่าทางนั้น ๆ | |
| Exception Flow ที่ 1: กล้องจะจับท่าทางที่มีอยู่ภายในแอปพลิเคชันเท่านั้นท่าทางอื่นนอกเหนือจากนั้นกล้องจะไม่สามารถแสดงข้อความของท่าทางนั้นออกมาได้ | |
| Exception Flow ที่ 2: กรณีที่ท่าทางไม่ขึ้นตามที่ผู้พิการทางการได้ยินทำนั้น ให้พิมพ์ในการสนทนาของแพทย์ หรือแชทบอท | |

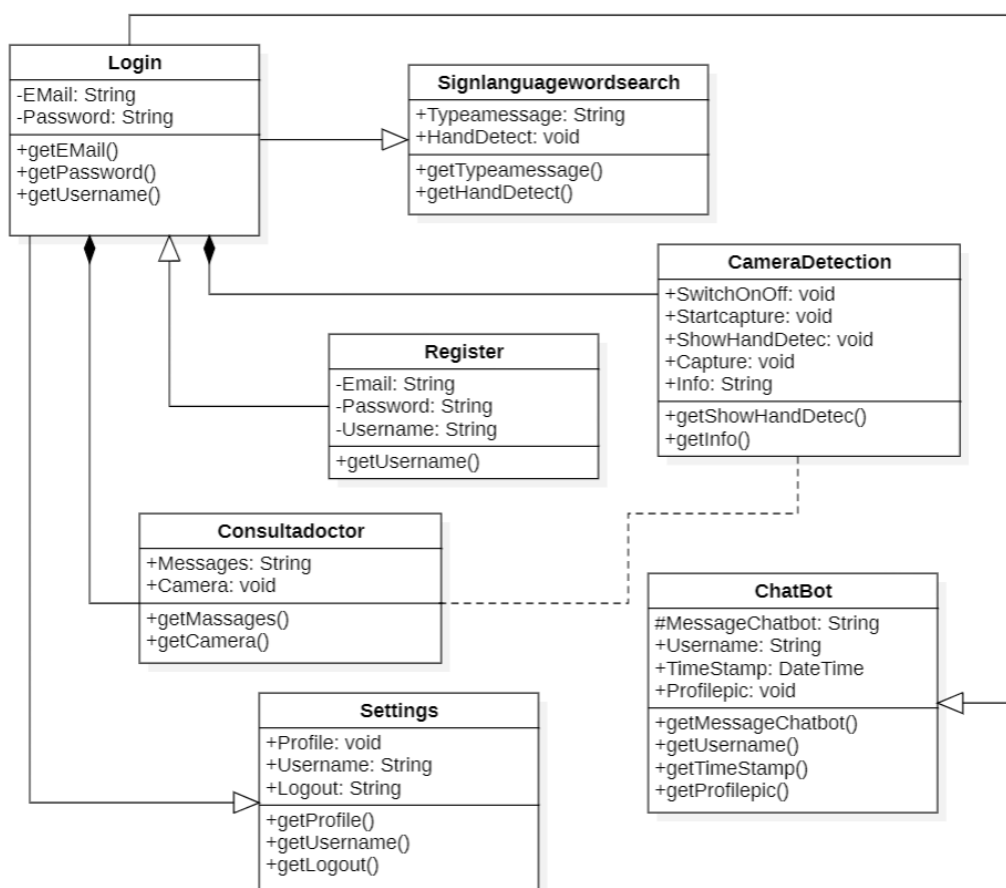
ตารางที่ 9 รายละเอียดของ Use Case กล้องจับท่าทาง

| | |
|---|----------------|
| Use Case Title: การตั้งค่า | Use Case ID: 7 |
| Primary Actor: ผู้พิการทางการได้ยิน, แพทย์ | |
| Stakeholder Actor: - | |
| Main Flow: 1. ตั้งค่ารูปโปรไฟล์ และ ชื่อ ได้ครั้งเดียวเท่านั้น 2. ออกจากระบบเมื่อไม่ต้องการเข้าสู่ระบบภายในแอปพลิเคชัน | |
| Exception Flow ที่ 1: กรณีที่ออกจากระบบแล้วต้องการเข้าสู่ระบบใหม่ผู้ใช้สามารถ กดเข้าสู่ระบบได้เลยไม่ต้องลงทะเบียนใหม่ | |

ตารางที่ 10 รายละเอียดของ Use Case การตั้งค่า

Class Diagram

Class Diagram คือ แผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ในแง่ต่าง ๆ (Relation) ระหว่าง Class ซึ่งความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงใน Class Diagram นี้ถือเป็นความสัมพันธ์เชิงสถิต (Static Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วเป็นปกติในระหว่าง Class ต่าง ๆ ไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่าความสัมพันธ์เชิงกิจกรรม (Dynamic Relationship) สิ่งที่ปรากฏใน Class Diagram นั้นประกอบด้วยกลุ่มของ Class และกลุ่มของ Relationship โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดง Class นั้นจะแทนด้วยสี่เหลี่ยมแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนนั้น (จากบนลงล่าง) จะใช้ในการแสดง ชื่อของ Class Attribute และฟังก์ชันต่าง ๆ ตามลำดับ

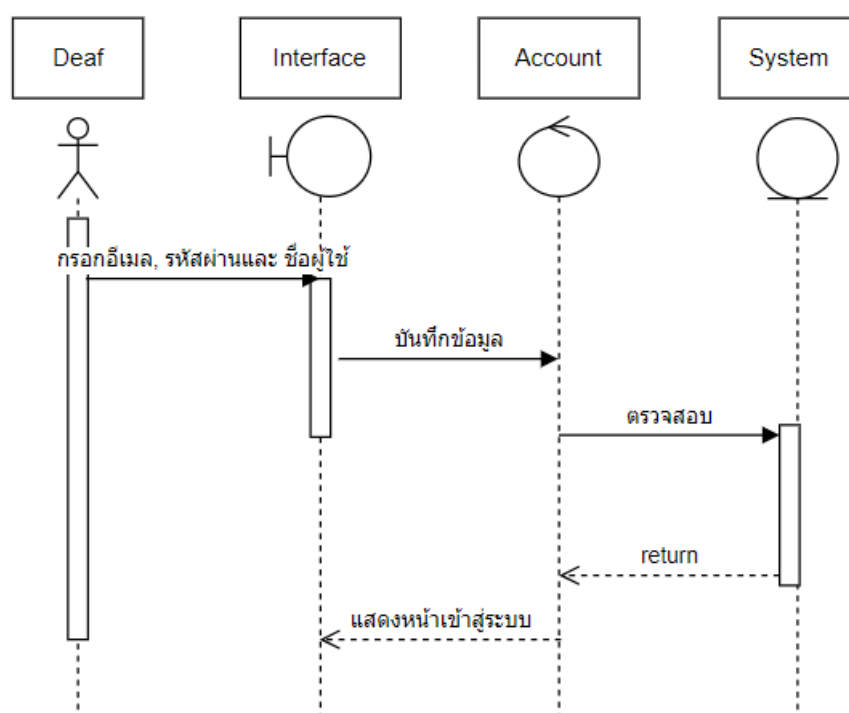


ภาพที่ 18 แสดง Class Diagram : แอปพลิเคชันการแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน และการให้คำปรึกษา

Sequence Diagram

Sequence Diagram เป็นแผนผังแสดงการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ โดยแอปพลิเคชันการแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา มีองค์ประกอบดังนี้

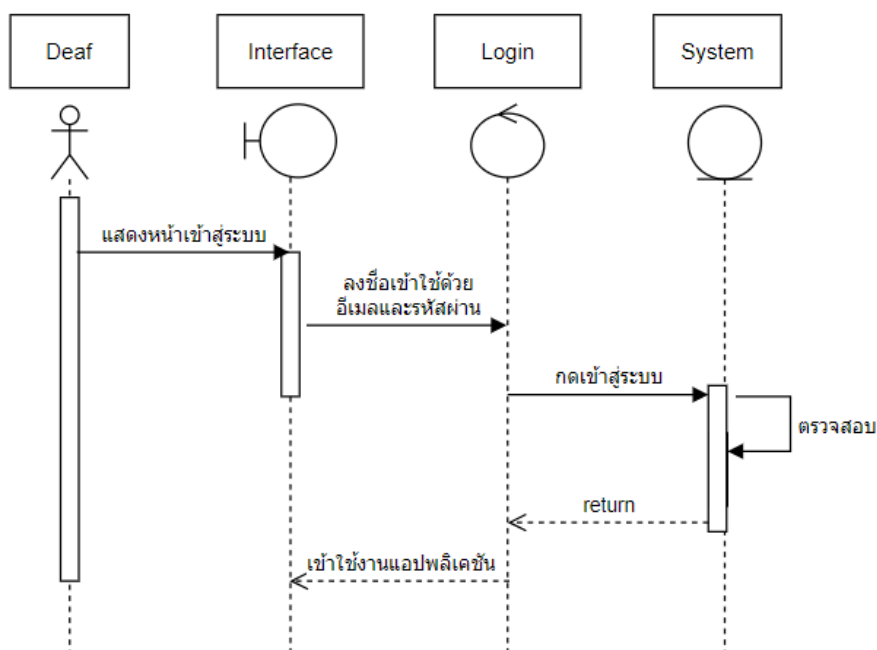
1. Sequence Diagram: สมัครสมาชิก
2. Sequence Diagram: เข้าสู่ระบบ
3. Sequence Diagram: ค้นหาคำภาษามือ
4. Sequence Diagram: ปรึกษาแพทย์
5. Sequence Diagram: คุยกับแชทบอท
6. Sequence Diagram: กล้องจับท่าทาง
7. Sequence Diagram: การตั้งค่า



ภาพที่ 19 แสดง Sequence Diagram: สมัครสมาชิก

คำอธิบาย

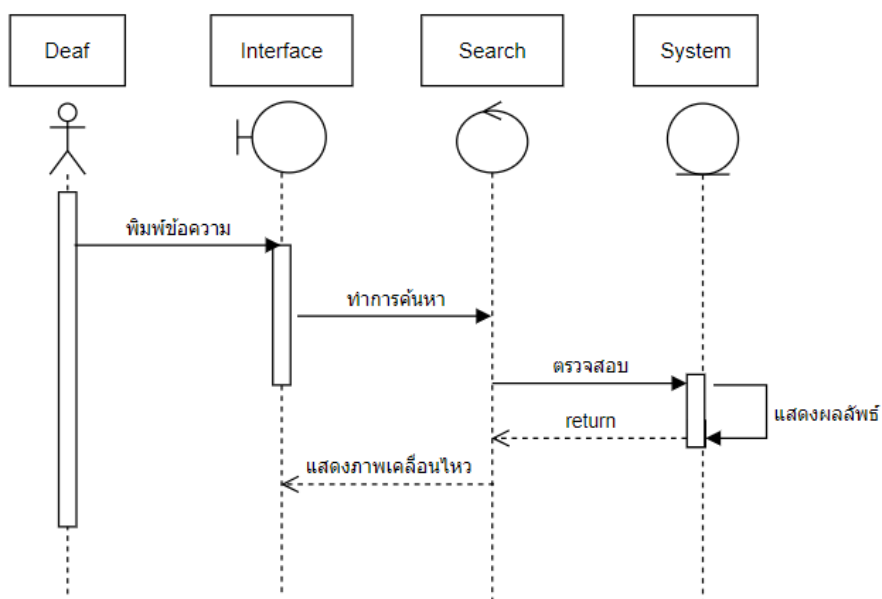
1. ทำการกรอกอีเมล รหัสผ่านและชื่อผู้ใช้
2. บันทึกข้อมูลที่ใช้กรอก
3. ตรวจสอบและส่งข้อมูลไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 20 แสดง Sequence Diagram: เข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย

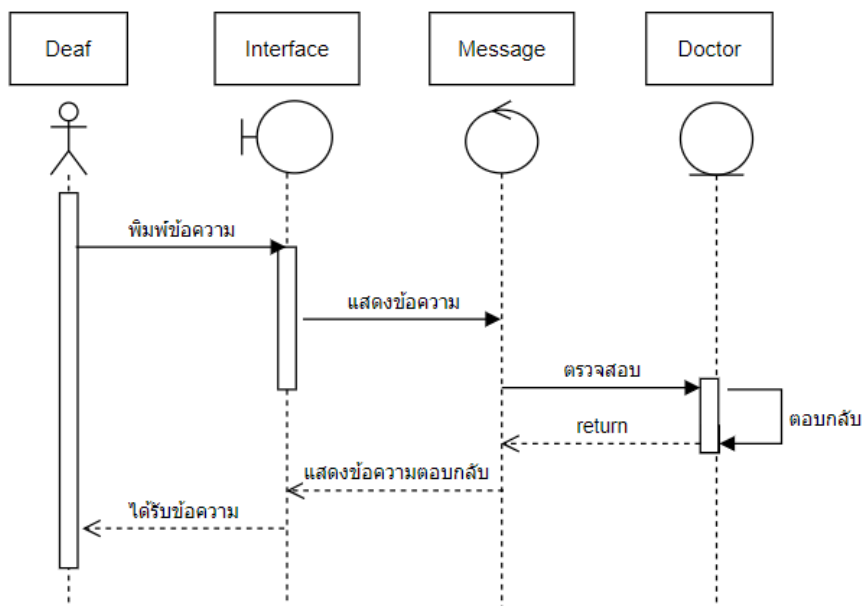
1. แสดงหน้าเข้าสู่ระบบ
2. ผู้ใช้ทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ
3. ระบบทำการตรวจสอบข้อมูล
4. ข้อมูลผู้ใช้งานต้องสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้



ภาพที่ 21 แสดง Sequence Diagram: ค้นหาคำภาษามือ

คำอธิบาย

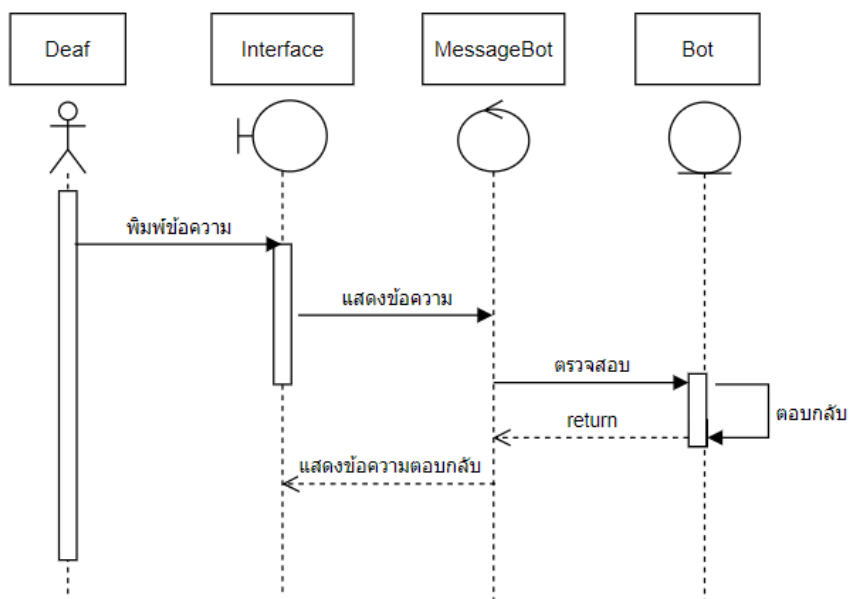
1. ผู้ใช้พิมพ์คำที่ต้องการค้นหา
2. ทำการค้นหาคำภาษามือที่ผู้ใช้พิมพ์
3. ระบบทำการตรวจสอบคำภาษามือ
4. แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวภาษามือ



ภาพที่ 22 แสดง Sequence Diagram: ปรีक्षाแพทย์

คำอธิบาย

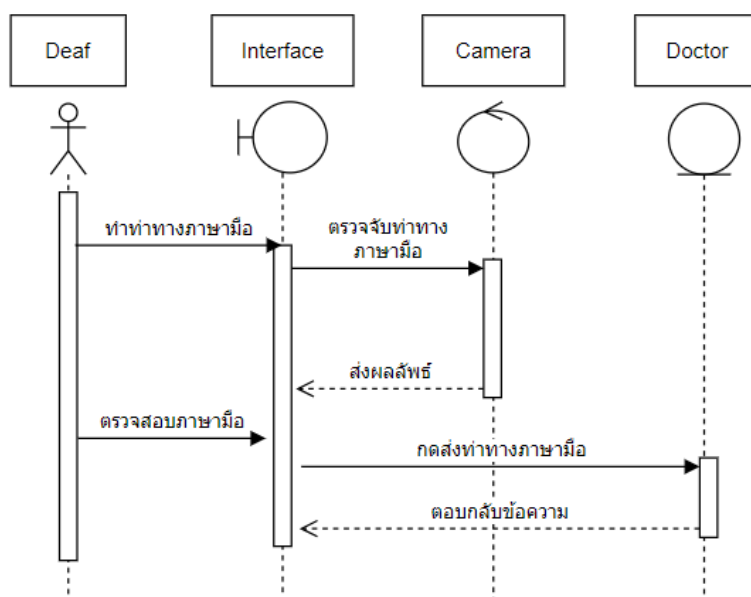
1. ผู้ใช้พิมพ์ข้อความที่ต้องการปรึกษากับแพทย์
2. แพทย์จะทำการตรวจสอบข้อความของผู้ใช้
3. แพทย์ตอบกลับข้อความ
4. ผู้ใช้ได้รับข้อความตอบกลับจากแพทย์



ภาพที่ 23 แสดง Sequence Diagram: คุยกับแชทบอท

คำอธิบาย

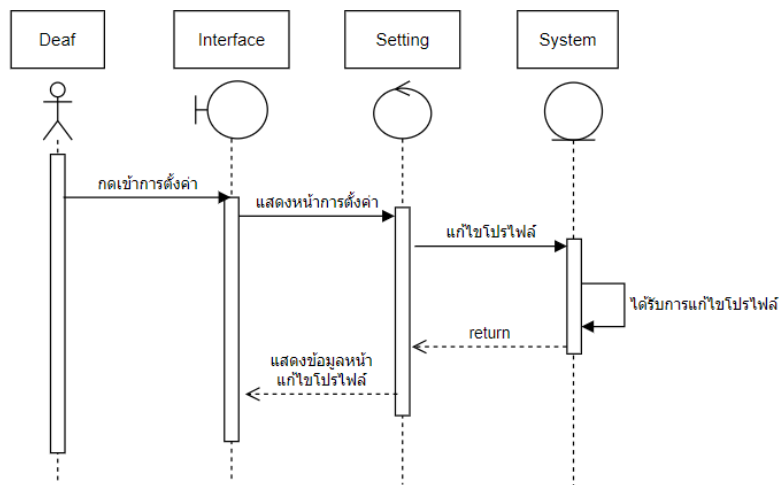
1. ผู้ใช้พิมพ์ข้อความที่ต้องการคุยกับบอท
2. บอททำการตรวจสอบข้อความจากผู้ใช้
3. บอททำการส่งข้อความตอบกลับผู้ใช้



ภาพที่ 24 แสดง Sequence Diagram: กล้องจับท่าทาง

คำอธิบาย

1. ผู้พิการทางการได้ยินทำท่าทางภาษามือ
2. กล้องจับท่าทางภาษามือที่ผู้พิการทางการได้ยินนั้นทำ
3. ผู้พิการทางการได้ยินทำการตรวจสอบเมื่อท่าทางนั้นถูกต้องให้ทำการส่งไปยังหน้า
ปรึกษาแพทย์
4. แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากกล้องจับท่าทาง



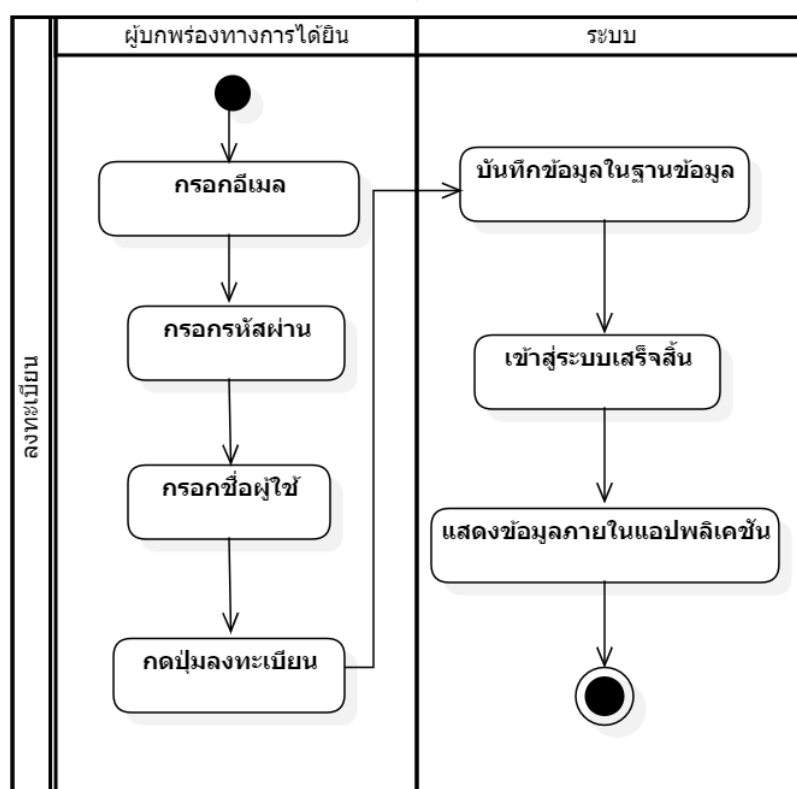
ภาพที่ 25 แสดง Sequence Diagram: การตั้งค่า

คำอธิบาย

1. ผู้ใช้เข้าหน้าการตั้งค่า
2. แสดงหน้าการตั้งค่า
3. ผู้ใช้ทำการแก้ไขโปรไฟล์
4. ระบบได้รับการแก้ไขโปรไฟล์จากผู้ใช้
5. แสดงหน้าการตั้งค่าหลังจากได้รับการแก้ไขโปรไฟล์

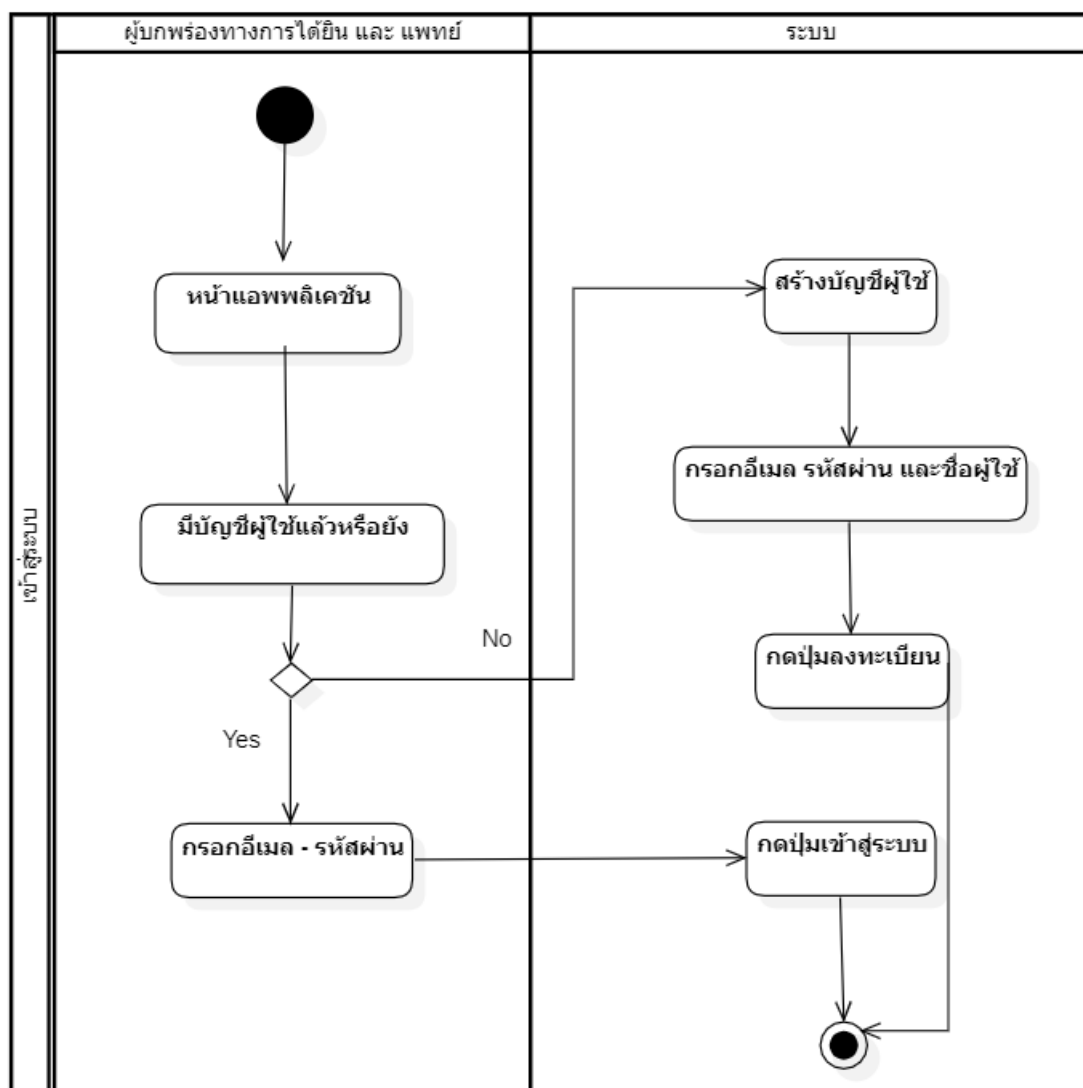
Activity Diagram

“Activity Diagram” เป็นแผนภาพที่ใช้ที่แสดงขั้นตอนการทำงานของ “Use Case” (เช่นเดียวกับ “Sequence Diagram” และ “Collaboration Diagram”) แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุโดยจะมี กระบวนการทำงานคล้ายกับ “Flowchart” 30 “Activity Diagram” บางครั้งมีลักษณะคล้าย Swimlane โดยจะแบ่งกลุ่มกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็น ช่อง โดยกำกับแต่ละช่องด้วยชื่อของ “Object” แต่ละ “Swimlane” แสดงถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับ “Object” นั้น ๆ “Activity Diagram” ใช้อธิบายกระแสการไหลของการทำงาน (Workflow) และ แสดงขั้นตอน การทำงานของระบบ “Swim Lanes” เป็นการแบ่งส่วนการทำงานออกเป็นหลาย ๆ ส่วนที่เกี่ยวข้องกันใน 1 กิจกรรม โดยจะแบ่งออกในแนวตั้งคล้ายกับลู่วิ่งในสระว่ายน้ำ



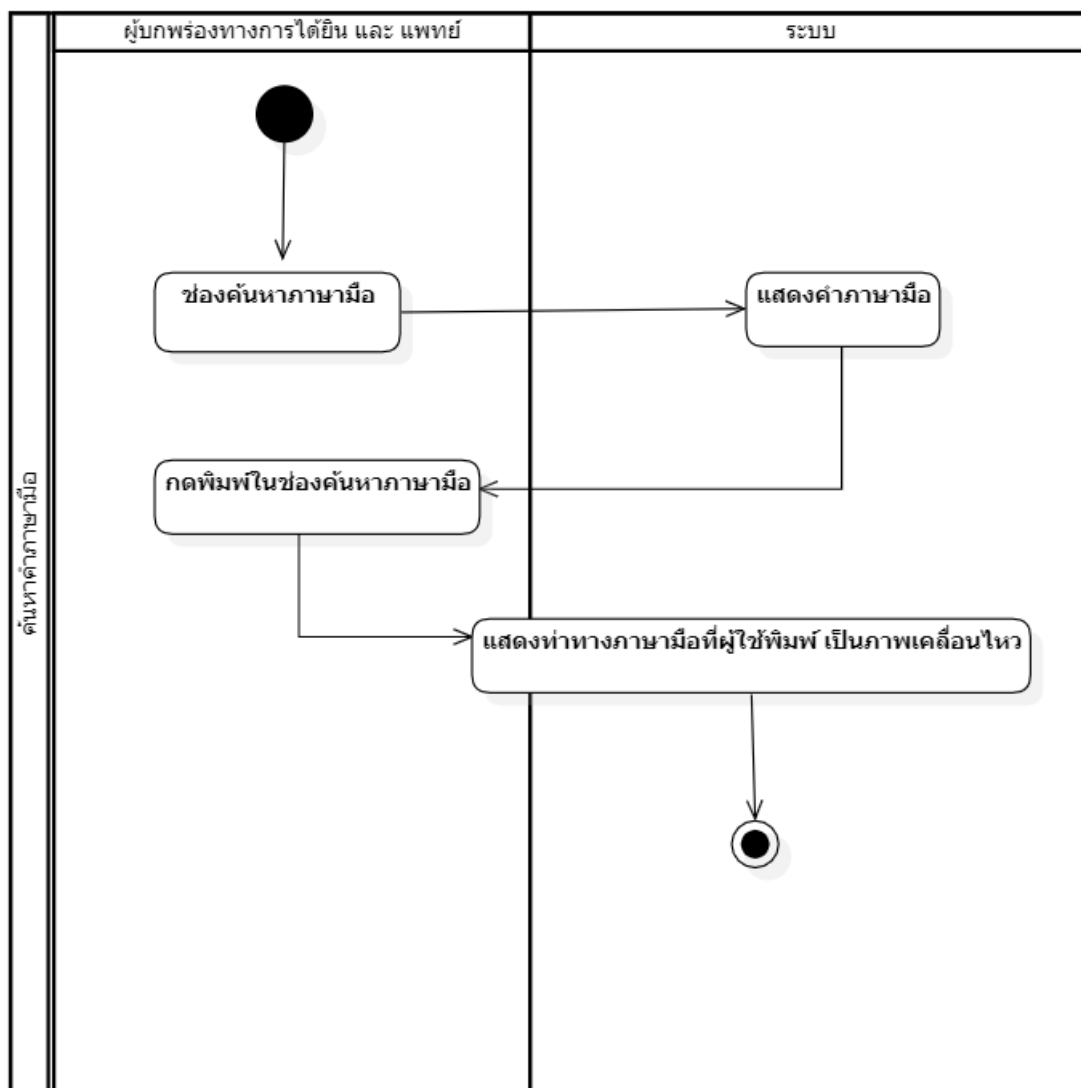
ภาพที่ 26 แสดง Activity Diagram การลงทะเบียน

จากภาพที่ 26 เป็นขั้นตอนการเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันโดยที่ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลดังนี้ อีเมล รหัสผ่าน และ ชื่อผู้ใช้ เมื่อทำการกรอกเสร็จแล้วกดปุ่มลงทะเบียน ระบบรับข้อมูลของผู้ใช้เข้าระบบ แอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลฟังก์ชัน



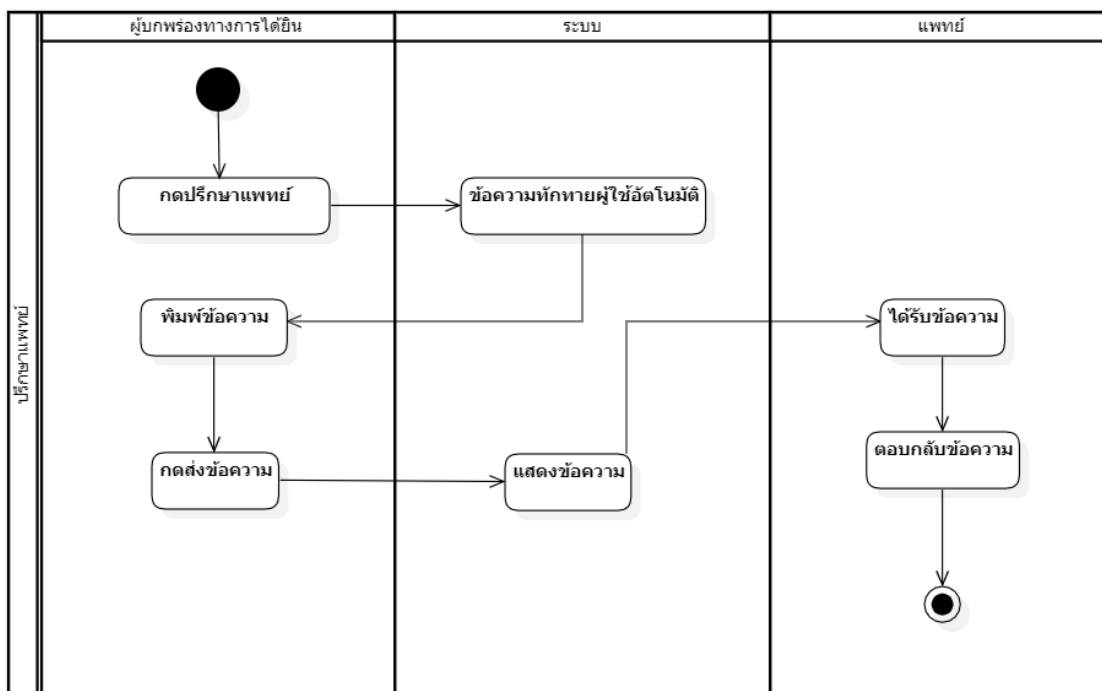
ภาพที่ 27 แสดง Activity Diagram การเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 27 เป็นขั้นตอนการเข้าสู่ระบบหลังจากที่ผู้ใช้ทำการลงทะเบียนมาแล้ว หรือถ้ายังไม่มีบัญชีผู้ใช้ สามารถลงทะเบียนได้ เมื่อทำการเข้าสู่ระบบผู้ใช้จะเข้าถึงฟังก์ชันภายในแอปทั้งหมด



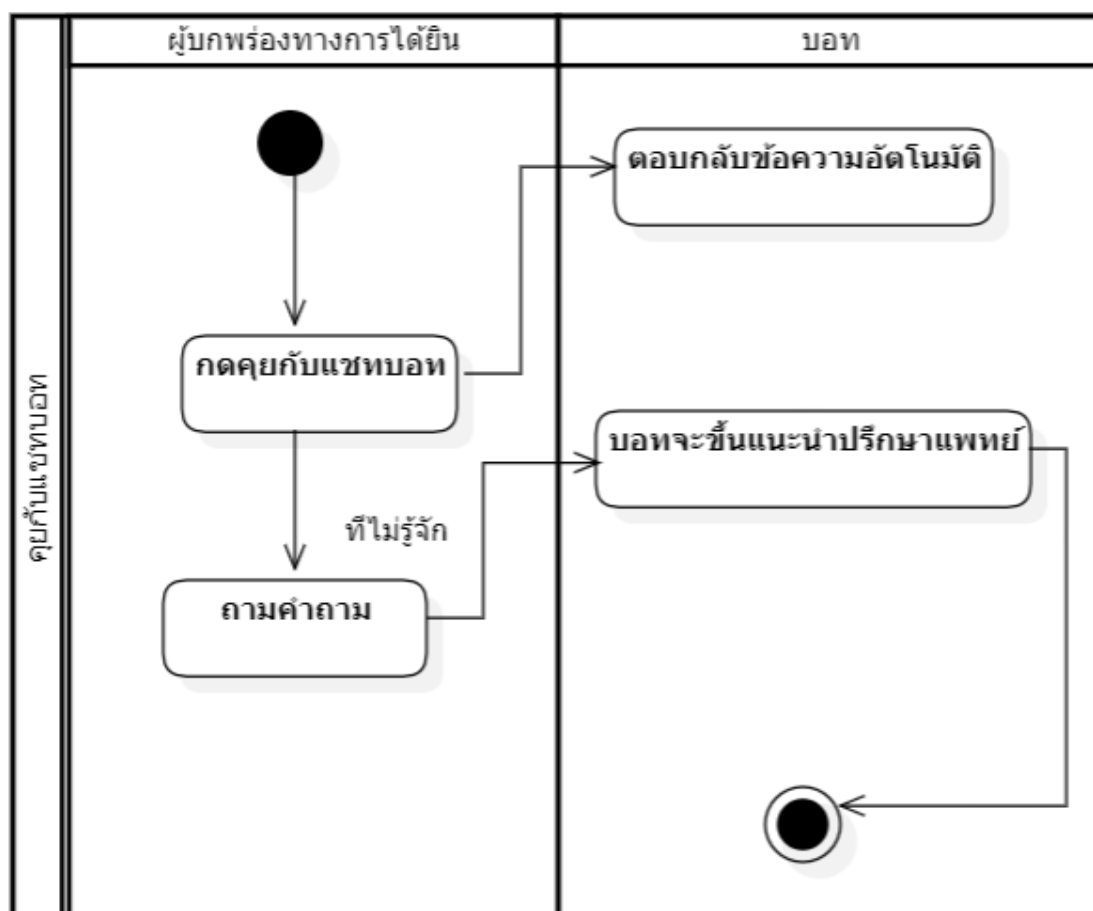
ภาพที่ 28 แสดง Activity Diagram ค้นหาคำภาษามือ

จากภาพที่ 28 เป็นขั้นตอนค้นหาคำภาษามือ หลังจากที่ได้ทำการเข้าสู่ระบบแอปพลิเคชัน ในหน้า Home (โฮม) จะมีช่องให้ค้นหาภาษามือ เพื่อจะได้สะดวกในการใช้งาน เมื่อผู้ใช้พิมพ์คำที่ต้องการค้นหา ระบบจะแสดงท่าทางภาษามือในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว



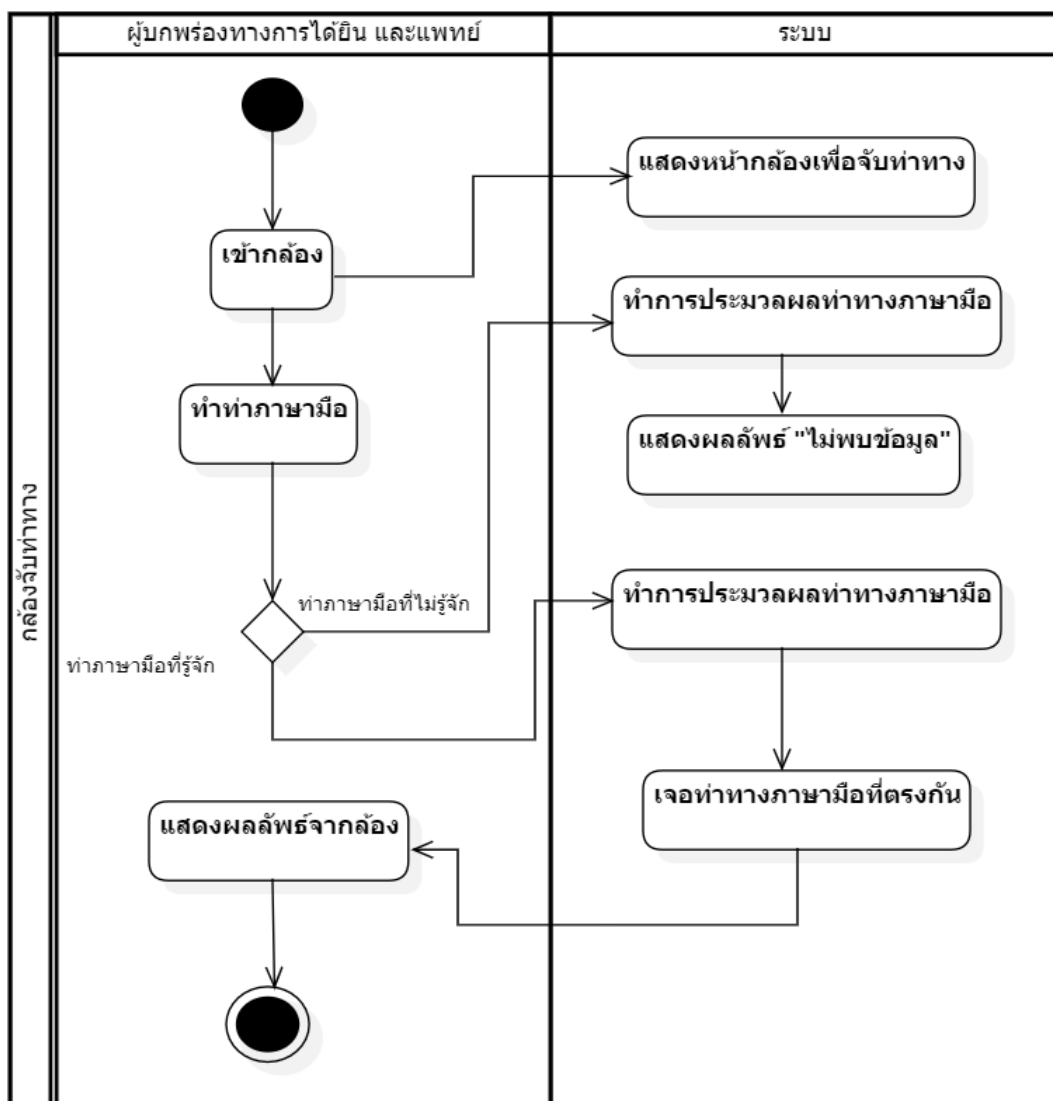
ภาพที่ 29 แสดง Activity Diagram ปรึกษาแพทย์

จากภาพที่ 29 เป็นขั้นตอนปรึกษาแพทย์ ผู้ใช้สามารถขอคำปรึกษาอาการต่าง ๆ และโรคได้ โดยขอคำปรึกษาผ่านทางแพทย์ หรือบุคลากรทางการแพทย์ได้โดยตรง



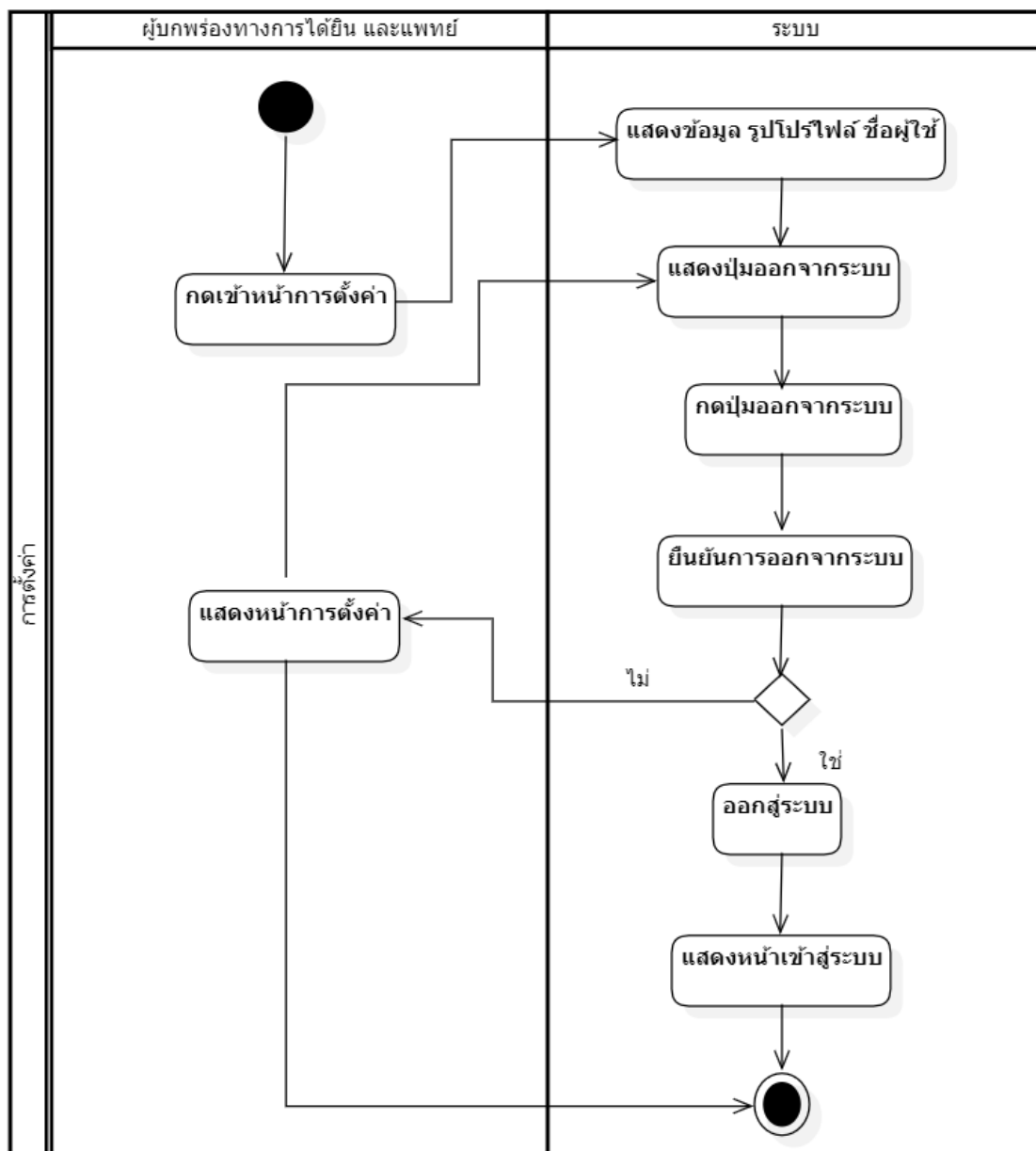
ภาพที่ 30 แสดง Activity Diagram กดคุยกับแชทบอ

จากภาพที่ 30 เป็นขั้นตอนกดคุยกับแชทบอ ผู้ใช้สามารถขอคำปรึกษาอาการเบื้องต้นจากแชทบอได้ โดยบอจะทำการประมวลผลตามอาการที่ผู้ใช้บอกมา แล้วประเมินออกมาแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบว่าอาการที่ผู้ใช้เป็นเข้าข่ายในโรคใดบ้าง หรือหากผู้ใช้พิมพ์ข้อความแชทบอไม่เข้าใจระบบของทางแชทบอจะแสดงข้อความให้ผู้ใช้ไปรับคำปรึกษากับทางแพทย์เพื่อให้ได้คำปรึกษาที่ดี และแม่นยำกว่า



ภาพที่ 31 แสดง Activity Diagram กล่องจับทำทาง

จากภาพที่ 31 เป็นขั้นตอนกล่องจับทำทาง โดยผู้ใช้กดที่ไอคอนกล่อง แล้วแอปพลิเคชันจะแสดงหน้าต่างกล่องมา สามารถทำทำทางได้ทันที แอปพลิเคชันจะประมวลผลออกมาเป็นข้อความของทำ ๆ นั้น หากแอปพลิเคชันไม่สามารถจับทำทางภาษามือได้ว่าทำทางนั้น เป็นคำอะไรเนื่องจาก ในแอปพลิเคชันไม่ได้มีคำภาษามือทุกคำ แอปพลิเคชันจะไม่แสดงผลทำภาษามือนั้น

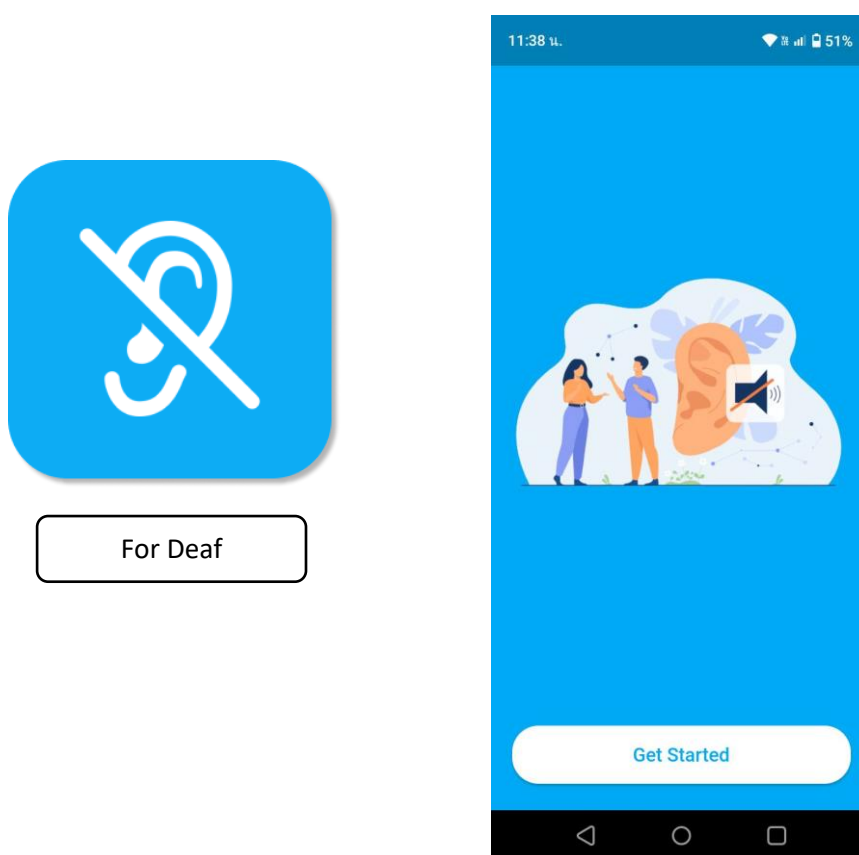


ภาพที่ 32 แสดง Activity Diagram การตั้งค่า

จากภาพที่ 32 เป็นขั้นตอนการตั้งค่า ในหน้าการตั้งค่าจะแสดงข้อมูลดังนี้ รูปโปรไฟล์ ชื่อผู้ใช้ และปุ่มออกจากระบบ ผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนรูปโปรไฟล์ได้ตลอด ไม่สามารถแก้ไขชื่อผู้ใช้ได้ ในส่วนของปุ่มออกจากระบบ เมื่อผู้ใช้กดระบบจะถามว่าต้องการออกจากระบบหรือไม่ ถ้าต้องการออกจากระบบ ผู้ใช้สามารถกดตกลงแล้วออกจากระบบได้เลยและสามารถเข้าสู่ระบบได้ตลอด แต่ถ้าผู้ใช้กดยกเลิกจะกลับมาสู่หน้าเดิมคือหน้าการตั้งค่า

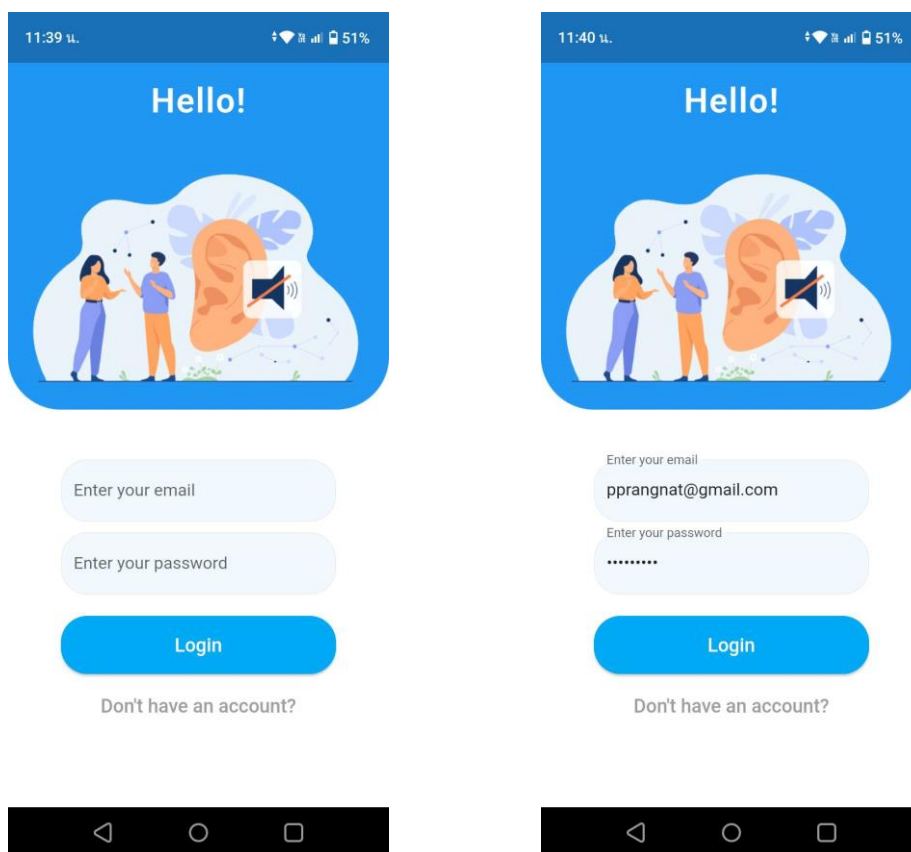
การออกแบบส่วนเชื่อมต่อประสานกับผู้ใช้

ผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบระบบภาษามือของผู้พิการทางการได้ยิน โดยใช้ฟังก์ชันกล้องเป็นหลัก การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและการออกแบบผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบหน้าแอปพลิเคชันของแต่ละส่วนโดยให้มีหัวข้อหลักต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบภาษามือ ฟังก์ชันกล้องจับท่าทาง ฟังก์ชันค้นหาคำภาษามือ ฟังก์ชันปรึกษาแพทย์ ฟังก์ชันคุยกับแชทบอท และฟังก์ชันการตั้งค่า



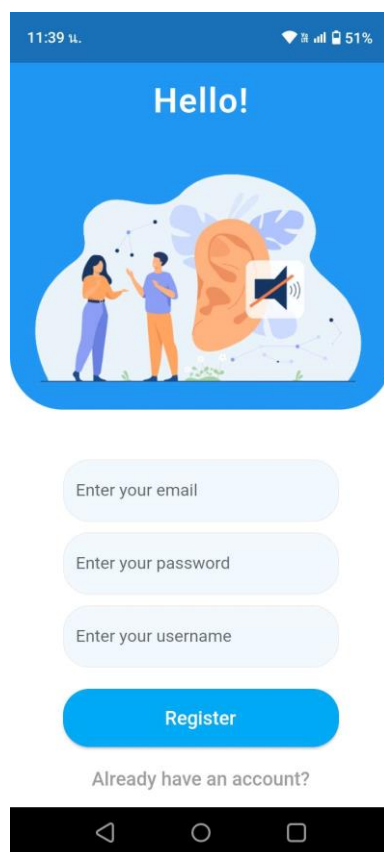
ภาพที่ 33 แสดงหน้าแอปพลิเคชันเริ่มต้น

แสดงคำอธิบายภาพที่ 33 แสดงหน้าแอปพลิเคชันเริ่มต้นของการใช้งานเมื่อกดตัวโลโก้แอปพลิเคชันจะเด้งหน้า Get Started เพื่อจะเป็นการเริ่มต้นในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 34 แสดงหน้าการเข้าสู่ระบบ

คำอธิบายภาพที่ 34 หน้าการเข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ใช้งานมาถึงหน้านี้ผู้ใช้ที่มีบัญชีแล้วสามารถกรอกอีเมล และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้แอปพลิเคชันได้ แต่ถ้าผู้ใช้นี้ยังไม่มีเคยมีการลงทะเบียนในแอปมาก่อนผู้ใช้งานจะต้อง กดที่ Don't have an account? เพื่อไปทำการลงทะเบียนก่อนเข้าสู่ระบบ



11:39 AM 51%

Hello!

Enter your email

Enter your password

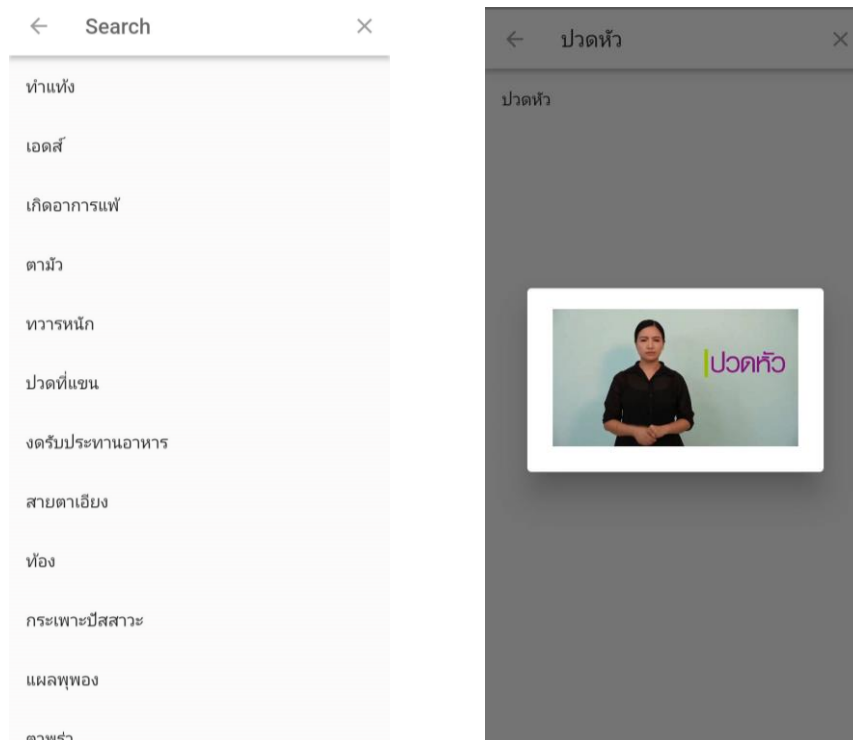
Enter your username

Register

Already have an account?

ภาพที่ 35 แสดงหน้าการลงทะเบียน(Register)

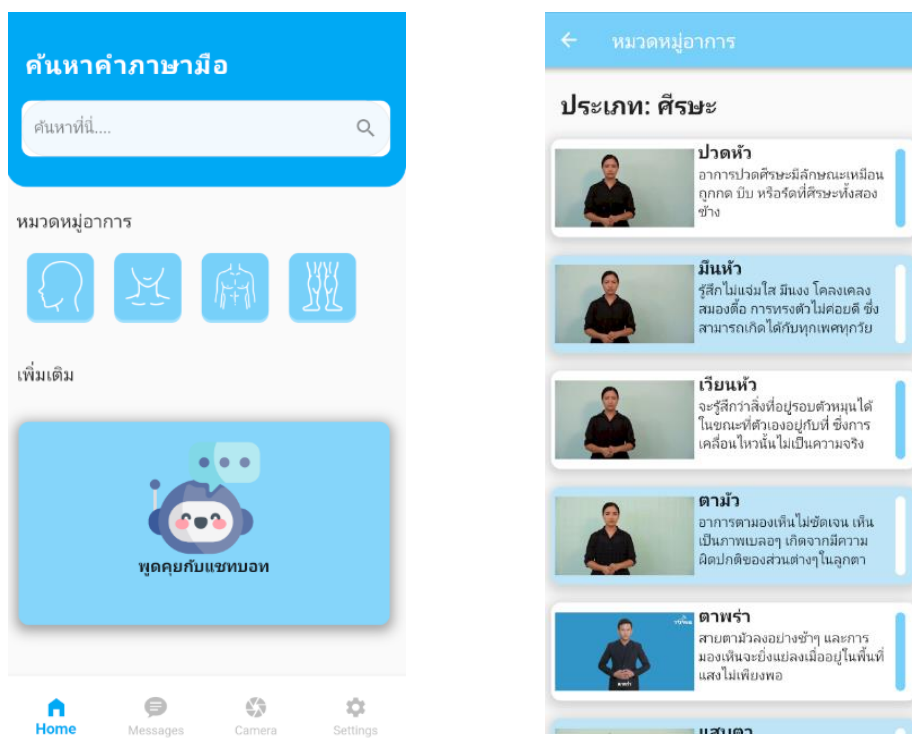
คำอธิบายภาพที่ 35 หน้าการลงทะเบียน(Register) ผู้ใช้ที่ไม่มีบัญชีมาก่อนจะต้องทำการสมัครสมาชิกเพื่อที่จะได้เข้าสู่ระบบได้ ข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอกในหน้านี้ คือ อีเมล รหัสผ่าน และชื่อผู้ใช้ (โดยชื่อผู้ใช้ใส่แล้วไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้) เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบถ้วน ผู้ใช้กดปุ่ม Register เพื่อทำการสมัครสมาชิก



ภาพที่ 36 แสดงหน้าค้นหาคำภาษามือ


(ที่มา: <https://www.ttrs.or.th/> , มสธ. ทักษะชีวิต ตอนการเข้ารับการรักษาพยาบาล, 2560)

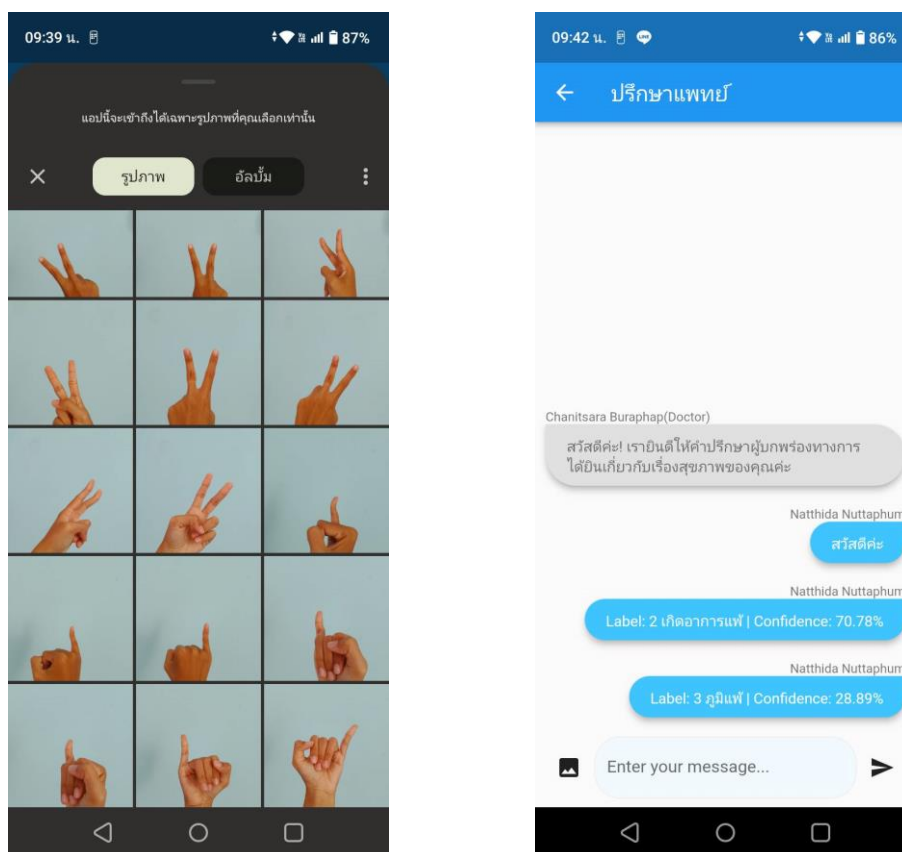
คำอธิบายภาพที่ 36 หน้าค้นหาคำภาษามือ โดยในหน้านี้จะมีฟังก์ชัน ค้นหาคำภาษามือ เมื่อผู้ใช้งานกดค้นหาที่นี้ แอปพลิเคชันจะขึ้นคำภาษามือที่มี หากผู้ใช้งานต้องการพิมพ์คำที่ต้องการสามารถพิมพ์ได้โดย แอปพลิเคชันจะขึ้นท่าทางภาษามือที่ผู้ใช้งานค้นหา พร้อมภาพเคลื่อนไหวของคำภาษามือนั้น และมีฟังก์ชัน หมวดย่อยอาการ และพูดคุยกับแชทบอท




ภาพที่ 37 แสดงหน้าหมวดหมู่อาการ

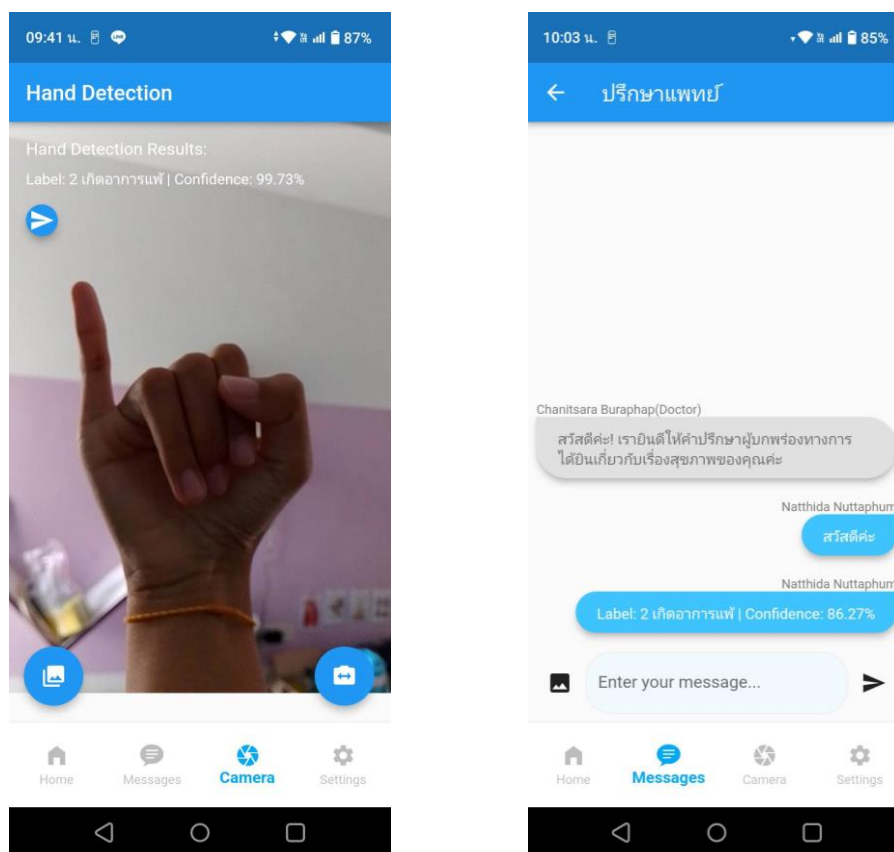
(ที่มา: <https://www.ttrs.or.th/> , มสธ. ทักษะชีวิต ตอนการเข้ารับการรักษาพยาบาล, 2560)

คำอธิบายภาพที่ 37 หน้า หมวดหมู่อาการ สามารถกดดูหมวดหมู่อาการจากตัวปุ่มที่มีรูปไอคอน ตัวอย่าง เช่นเมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่มไอคอนรูป  โดยจะแสดงอาการที่เกี่ยวข้องกับศีรษะ



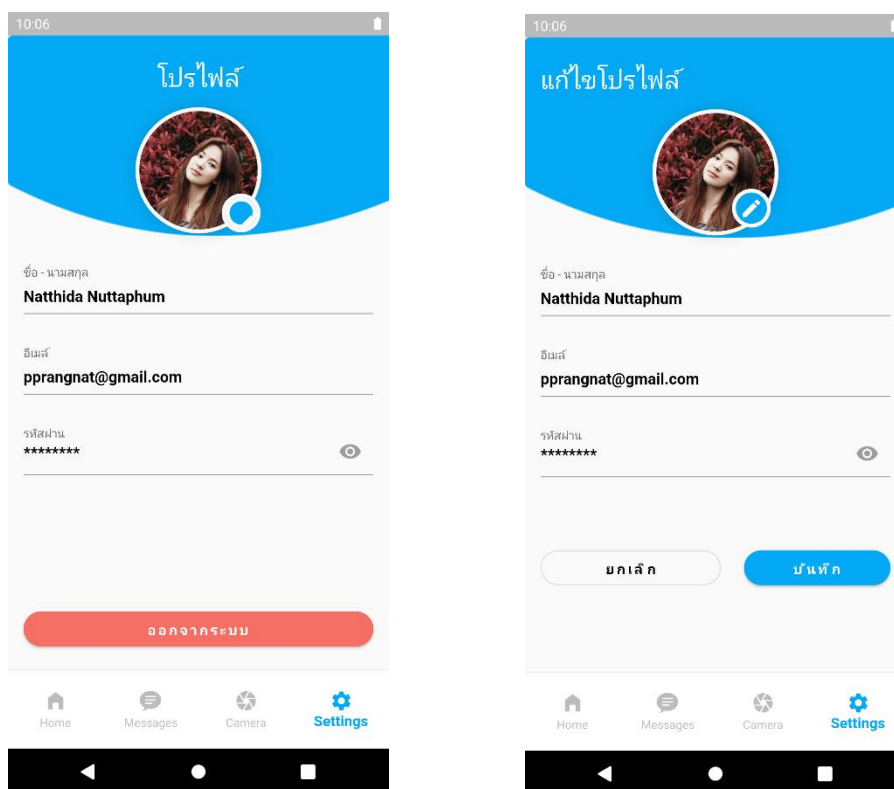
ภาพที่ 38 แสดงหน้าปรึกษาแพทย์

คำอธิบายภาพที่ 38 หน้าปรึกษาแพทย์ เป็นการขอคำปรึกษาแพทย์ได้โดยตรง ในไอคอนล่างซ้าย  เมื่อกดที่ไอคอน จะทำการเข้าถึงอัลบั้มรูปภาพ เมื่อมีการกดที่รูปภาพแอปพลิเคชันจะทำการประมวลผลผลลัพธ์ทางนั้น แล้วส่งไปในหน้าปรึกษาแพทย์ตามตัวอย่างภาพที่ 3 เพื่อให้แพทย์ได้ใช้เวลาที่คนไข้ที่เป็นผู้พิการทางการได้ยินมาที่ โรงพยาบาลเพื่อสะดวกต่อการสื่อสารทำให้เข้าใจกันได้มากยิ่งขึ้น หน้าปรึกษาแพทย์ จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่พิการทางการได้ยิน ที่มีความสามารถในการอ่าน เขียนพอได้ในระดับหนึ่ง



ภาพที่ 39 แสดงหน้าจอจับท่าทาง (“Camera”)

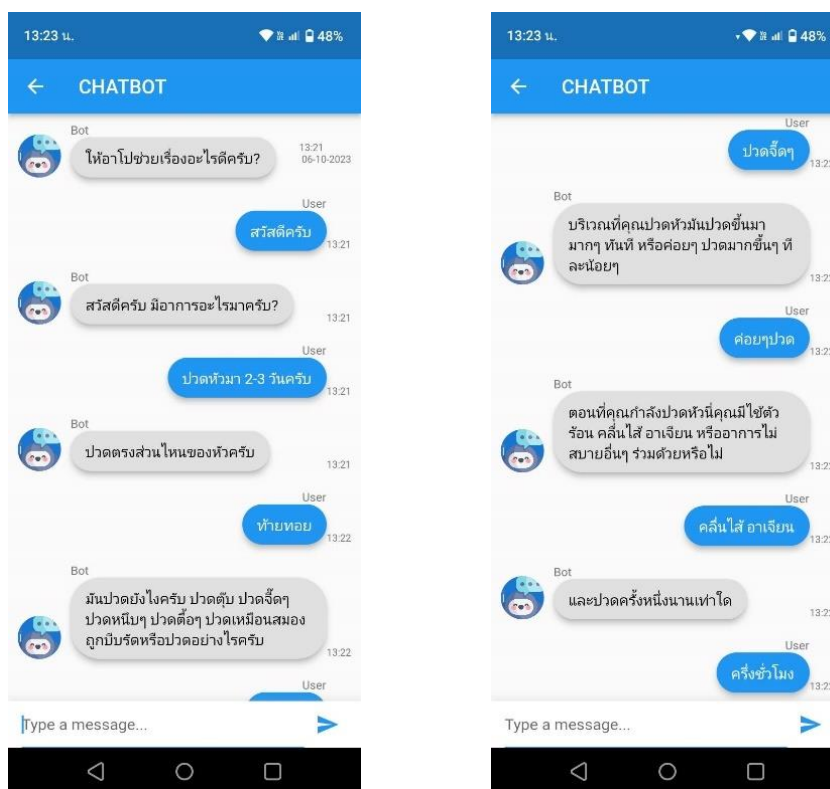
คำอธิบายภาพที่ 39 หน้ากล้องจับท่าทาง (“Camera”) บุคลากรทางการแพทย์สามารถใช้กล้องเพื่อทำการหาท่าทางที่ผู้พิการทางการได้ยิน เมื่อผลลัพธ์แสดงตรงตามที่ทำท่าทางแล้วจะต้องกดปุ่ม ➤ เพื่อที่แอปพลิเคชันจะทำการส่งผลลัพธ์เข้าไปยังหน้าแชทปรึกษาแพทย์



ภาพที่ 40 แสดงหน้าการตั้งค่า (“Settings”)

(ที่มา: <https://i.pinimg.com/550x/e3/f5/2b/e3f52b3ef8ddbd4e0a28f1a6da38bf5c.jpg>)

คำอธิบายภาพที่ 40 หน้าหน้าการตั้งค่า (“Settings”) หน้านี้จะแสดงข้อมูลเช่น รูปโปรไฟล์ ชื่อ-นามสกุล รหัสผ่าน และปุ่มออกจากระบบ เมื่อผู้ใช้กดปุ่มแล้วจะมีข้อความขึ้นมาเพื่อสอบถาม “คุณต้องการออกจากระบบใช่หรือไม่” เมื่อผู้ใช้กดออกจากระบบ แอปพลิเคชันจะทำการออกจากระบบแล้วดึงไปยังหน้า “Get Started” แต่ถ้าผู้ใช้กดปุ่มยกเลิกก็จะอยู่ในหน้าการตั้งค่าเดิม



ภาพที่ 41 แสดงหน้าคุยแชทบอท (“Chat Bot”)

คำอธิบายภาพที่ 41 หน้าคุยแชทบอท (“Chat Bot”) แสดงตัวอย่างการตอบกลับของแชทบอทที่ตอบกลับสนทนากับผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ขอคำปรึกษาจากแชทบอทหาไป จะช่วยสรุปอาการเบื้องต้นตามที่ผู้ใช้บอกมา ว่าเกิดจากสาเหตุใด และบอกการรักษาอาการเบื้องต้นให้ผู้ใช้ได้ทราบสาเหตุของอาการที่ผู้ใช้เป็นนั้น เกิดจากอะไร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแปลภาษาสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับทราบความคิดเห็นของผู้ใช้ในการใช้แอปพลิเคชันแปลภาษาสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา เพื่อผู้ศึกษาได้ปรับปรุงการทำงานภายในแอปพลิเคชันและเพิ่มประสิทธิภาพในฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยรายละเอียดมีดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

สัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

| | | |
|-----------|---------|--|
| n | หมายถึง | จำนวนตัวอย่าง |
| \bar{x} | หมายถึง | ค่าเฉลี่ย ("Mean") |
| S.D | หมายถึง | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ("Std. Deviation") |

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษาสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกตาม เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษาสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกจากการทำท่าภาษามือ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยใช้ “Google Form” ในการสร้างแบบฟอร์มสอบถาม หาค่าคะแนนรวม หรือ การหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแปลภาษา มือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา

3.1 นำแบบสอบถามมาจำแนกคะแนน ตามระดับที่กำหนดไว้ ดังนี้

| | |
|-----------------|----------------|
| ระดับดีมาก | ค่าคะแนนเป็น 5 |
| ระดับดี | ค่าคะแนนเป็น 4 |
| ระดับปานกลาง | ค่าคะแนนเป็น 3 |
| ระดับน้อย | ค่าคะแนนเป็น 2 |
| ระดับน้อยที่สุด | ค่าคะแนนเป็น 1 |

เมื่อสามารถวัดระดับของแบบสอบถามได้แล้วนำไปประมวลผล เพื่อหาคะแนนเฉลี่ย ตามตามระดับที่กำหนดไว้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติเชิงพรรณนา (“Descriptive Statistics”) เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อใช้ในการสรุปบรรยาย อธิบายลักษณะข้อมูลที่ศึกษา จะพรรณนาภายในขอบเขตของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเท่านั้น ผู้ศึกษาใช้หลักการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่

4.1.1 การหาค่าจำนวน ร้อยละ

4.1.2 การหาค่าเฉลี่ย สัญลักษณ์ \bar{x}

4.1.3 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัญลักษณ์ S.D

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาโดยจำแนกตาม เพศ อายุ อาชีพ ดังนี้แสดงข้อมูลตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายการ | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------|-------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1) ชาย | 9 | 30.0 |
| 2) หญิง | 21 | 70.0 |
| รวม | 30 | 100.0 |
| 2. อายุ | | |
| 1) ต่ำกว่า 10 ปี | 0 | 0 |
| 2) 11 – 20 ปี | 0 | 0 |
| 3) 21 – 30 ปี | 26 | 86.7 |
| 4) 31 – 40 ปี | 2 | 6.7 |
| 5) 41 ปีขึ้นไป | 2 | 6.7 |
| รวม | 30 | 100.0 |
| 2. อาชีพ | | |
| 1) นักศึกษา | 10 | 33.3 |
| 2) ข้าราชการครู | 10 | 33.3 |
| 3) เอกชน/รัฐวิสาหกิจ | 2 | 6.7 |
| 4) รับจ้างทั่วไป/อิสระ | 8 | 26.7 |
| รวม | 30 | 100.0 |

จากตารางที่ 11 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาโดยจำแนกตาม เพศ อายุ อาชีพ จำนวนผู้ให้ทั้งสิ้น 30 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 21 คนคิดเป็น 30.0 ส่วนเพศชายมีจำนวน 9 คนคิดเป็น 70.0 โดยผู้ใช้อยู่ในช่วงอายุ 21-30 ปีมากที่สุด จำนวน 26 คนคิดเป็น 86.7 รองลงมาได้แก่ 31-40 ปีและ 41 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็น 13.4 สำหรับอาชีพของผู้ใช้พบว่าเป็นนักศึกษา และข้าราชการครูมากที่สุด จำนวนทั้งสิ้น 20 คนคิดเป็น 66.6 รองลงมาคืออาชีพรับจ้างทั่วไป/อิสระ จำนวน 8 คนคิดเป็น 26.67 และสุดท้ายอาชีพเอกชน/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 2 คิดเป็น 6.7

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา จำแนกเป็นรายข้อ ดังนี้

| ข้อ | ด้านการใช้งาน | \bar{X} | S.D | ระดับความพึงพอใจ |
|-----|--|-------------|-------------|------------------|
| 1. | การออกแบบแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาสวยงาม เข้าใจง่าย | 4.60 | 0.61 | ดีมาก |
| 2. | ฟังก์ชันค้นหาภาษามือ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ไม่ซับซ้อน | 4.53 | 0.67 | ดีมาก |
| 3. | กล่องจับท่าทางจับท่าทางได้ถูกต้องตามที่ผู้ใช้ทำท่าภาษามือ | 4.50 | 0.72 | ดี |
| 4. | แชทบอท ตอบคำถามรวดเร็ว สะดวก | 4.70 | 0.53 | ดีมาก |
| | รวม | 4.58 | 0.63 | ดีมาก |

จากตารางที่ 12 แสดงว่าผู้ใช้ส่วนมากมีความพึงพอใจ ด้านฟังก์ชันแชทบอทโดยรวมอยู่ในระบบ**ดีมาก** ($\bar{X} = 4.58$, S.D = 0.63) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากที่สุดและรองลงมาคือ แชทบอท ตอบคำถามรวดเร็ว สะดวก รองลงมาคือการออกแบบแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาสวยงาม เข้าใจง่าย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกจากการทำท่าภาษามือ

ผลการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษาโดยจำแนกจากการทำท่าภาษามือ แสดงข้อมูลตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษามือ
สำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกจากการทำท่าภาษามือ

| คำภาษามือ (เรื่อง สุขภาพ) | ผลการทดสอบ(ครั้งที่) | | | | | | | | | | ผลการ เปรียบเทียบ | |
|---------------------------------|----------------------|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----------------------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ถูก | ผิด |
| 1. ปวดหัว | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 8 | 2 |
| 2. กลืนไม่ลง | 1 | 2 | 4 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| 3. กระเพาะอาหาร | 2 | 5 | 5 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| 4. ปวดที่แขน | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| 5. การอุดฟัน | 1 | 1 | 0 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| 6. เกิดอาการแพ้ | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 7. ภูมิแพ้ | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 9 | 1 |
| 8. ตาแมว | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 9 | 9 | 1 |
| 9. เบื่ออาหาร | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | 10 | 9 | 1 |
| 10. กินอาหาร เหล่านั้นไม่ได้ | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 8 | 9 | 7 | 3 |
| 11. แผลพุพอง | 1 | 0 | 2 | 2 | 5 | 5 | 7 | 6 | 8 | 8 | 8 | 2 |
| 12. ตาพร่า | 0 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| 13. แสบจมูก | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 14. ท้องผูก | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 6 | 4 |
| 15. ทำแท้ง | 3 | 4 | 5 | 5 | 7 | 6 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| 16. นอนไม่หลับ | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 3 |
| 17. แขนหนาออก | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 8 | 5 | 5 |
| 18. เป็นหวัด | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| 19. ตาแดง | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 7 | 5 | 5 |
| 20. มองไม่เห็นที่ ละน้อย | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 |
| 21. ไอ | 2 | 2 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 2 |
| 22. ตะคริว | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 7 | 7 | 9 | 1 |
| 23. มีนหัว | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 8 | 7 | 3 |


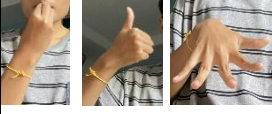




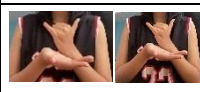







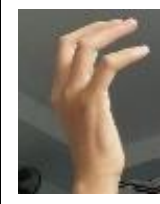

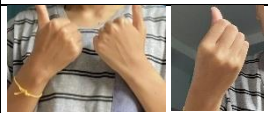






| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| 24. แพอาหาร | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| 25. เวียนหัว | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 3 |
| 26. แพยา | 4 | 6 | 7 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| 27. เหนื่อยง่าย | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 |
| 28. โรคลมบ้าหมู | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| 29. ท้องอืด | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 9 | 1 |
| 30. งดรับประทาน อาหาร | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| 31. หอบ | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| 32. เป็นไข้ | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 1 |
| 33. หัวใจเต้นแรง | 0 | 2 | 3 | 5 | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 3 |
| 34. แสบตา | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 |
| 35. ตัวสั่น | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 3 |
| 36. ไช้สูง | 2 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| 37. เอดส์ | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 |
| 38. เจ็บ | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| 39. ปวดแสบท้อง | 4 | 6 | 6 | 8 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 8 | 2 |
| 40. กระเพาะ ปัสสาวะ | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 3 |
| 41. ท้องเสีย | 3 | 3 | 6 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 8 | 8 | 9 | 1 |
| 42. เหน็บชา | 2 | 2 | 3 | 5 | 7 | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 6 | 4 |
| 43. จาม | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 1 |
| 44. น้ำมูก | 3 | 3 | 6 | 7 | 7 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 8 | 2 |
| 45. คลื่นไส้ | 4 | 5 | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 1 |
| 46. ปวดท้อง | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 8 | 2 |
| 47. เครียด | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| 48. บวม | 3 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 | 2 |
| 49. สายตาเอียง | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 9 | 8 | 7 | 3 |
| 50. ปวด ขากรรไกร | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 8 | 8 | 9 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 51. คั่น | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 8 | 7 | 5 | 5 |
| 52. อาเจียน | 0 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 |
| 53. แพ้อากาศ | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 4 | 6 |
| 54. ตาแฉะ | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 4 |
| 55. ป่วย | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 0 |
| 56. ทอง | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 9 | 7 | 3 |
| 57. เมื่อย | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 7 | 8 | 6 | 7 | 3 |
| 58. ทวารหนัก | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 8 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| 59. หนาว ๆ ร้อน ๆ | 0 | 2 | 3 | 5 | 4 | 7 | 7 | 6 | 8 | 8 | 6 | 4 |
| 60. ความดันโลหิตสูง | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 5 | 7 | 6 | 8 | 8 | 5 | 5 |
| รวม (600) | 107 | 155 | 212 | 282 | 315 | 336 | 386 | 411 | 446 | 477 | 419 | 181 |
| ผลการเปรียบเทียบทั้งหมด | | | | | | | | | | | 69.83 | 30.16 |

จากตารางที่ 13 สรุปได้ว่าการทดลองทั้ง 10 ครั้งนั้นโดยใช้หลักการ “Motion Capture” ทั้งหมด 10 ครั้ง ค่าความถูกต้องของท่าทางภาษามืออยู่ที่ 69.83 จากการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือทั้งหมด จำนวน 60 คำ

ตารางที่ 14 คำภาษามือ (เรื่องสุขภาพ) และท่าทางของคำภาษามือจำนวนทั้งหมด 60 คำ

| คำภาษามือ(เรื่องสุขภาพ) | ท่าทางของคำภาษามือ | คำภาษามือ(เรื่องสุขภาพ) | ท่าทางของคำภาษามือ |
|-------------------------|---|-------------------------|---|
| 1. ปวดหัว |  | 2. กลืนไม่ลง |  |
| 3. กระทบะอาหาร |  | 4. ปวดที่แขน |  |
| 5. การอุดฟัน |  | 6. เกิดอาการแพ้ |  |
| 7. ภูมิแพ้ |  | 8. ตามัว |  |

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------|---|
| 9. เบื่ออาหาร |  | 10. กินอาหาร เหล่านั่นไม่ได้ |  |
| 11. แผลพุพอง |  | 12. ตาพรา |  |
| 13. แสบจมูก |  | 14. ทองผูก |  |
| 15. ทำแท้ง |  | 16. นอนไม่หลับ |  |
| 17. แนนหน้าอก |  | 18. เป็นหวัด |  |
| 19. ตาแดง |  | 20. มองไม่เห็นที่ละ น้อย |  |
| 21. ไอ |  | 22. ตะคริว |  |
| 23. มึนหัว |  | 24. แพ้อาหาร |  |
| 25. เวียนหัว |  | 26. แพยา |  |
| 27. เหนื่อยง่าย |  | 28. โรคลมบ้าหมู |  |
| 29. ทองอี๊ด |  | 30. งดรับประทาน อาหาร |  |
| 31. หอบ |  | 32. เป็นไข้ |  |
| 33. หัวใจเต้นแรง |  | 34. แสบตา |  |

| | | | |
|----------------|--|------------------------|--|
| 35. ตัวสั้น | | 36. ไช้สูง | |
| 37. เอดส์ | | 38. เจ็บ | |
| 39. ปวดแสบท้อง | | 40. กระเพาะ ปัสสาวะ | |
| 41. ท้องเสีย | | 42. เหน็บชา | |
| 43. จาม | | 44. น้ามูก | |
| 45. คลื่นไส้ | | 46. ปวดท้อง | |
| 47. เครียด | | 48. บวม | |
| 49. สายตาเอียง | | 50. ปวดขากรรไกร | |
| 51. คั่น | | 52. อาเจียน | |
| 53. แพ้อากาศ | | 54. ตาแฉะ | |
| 55. ป่วย | | 56. ท้อง | |

| | | | |
|-------------------|---|---------------------|---|
| 57. เมื่อ |  | 58. ทวารหนัก |  |
| 59. หนาว ๆ ร้อน ๆ |  | 60. ความดันโลหิตสูง |  |

บทที่ 5

บทสรุป

ผลการศึกษาพบว่า ผู้พิการทางการได้ยินสามารถสื่อสาร กับบุคลากรทางแพทย์ได้ เข้าใจในระดับหนึ่งเข้าใจในท่าทางภาษามือในคำสื่อสาร โดยผ่านแอปพลิเคชันแปลภาษามือ สำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยมีค่าความถูกต้องภาษามือที่แสดงอยู่ที่ 69.83 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้นอกจากจะนำไปใช้ในการสื่อสารกับบุคลากรทางแพทย์ได้ แล้ว ยังสามารถนำไปประยุกต์ในการสื่อถึงบุคคลอื่น ๆ ได้ด้วย นอกจากนี้บุคคลปกติที่มีความสนใจในภาษามือ ยังสามารถนำแอปพลิเคชันนี้ไปศึกษาหรือเรียนรู้คำภาษามือที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

ภาคินพนธ์เล่มนี้ได้พัฒนาแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา ซึ่งสามารถแปลงข้อความจากท่าทางได้แบบเรียลไทม์ และมีฟังก์ชันการปรึกษาแพทย์กับแพทย์เพื่อให้ผู้พิการทางการได้ยินสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน เมื่อประเมินประสิทธิภาพของ แอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา พบว่ามีความถูกต้องของท่าทางภาษามือ 69.83 ของการทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา ผลการศึกษานำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกตาม เพศ อายุ อาชีพ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.67 ทั้งนี้เป็นเพราะเกิดจากการทำตามข้อเสนอแนะของผู้ประเมินความพึงพอใจที่เห็นสมควรในการปรับเปลี่ยน หรือแก้ไข โดยข้อเสนอแนะของผู้ใช้ทั้งหมด 30 คนจะแนะนำให้ พัฒนาต่อไป เก็บข้อมูลให้มากขึ้น และเรื่องการทำท่าภาษามือที่ต้องชัดเจนเพราะถ้าเกิดไม่ชัดเจนแอปพลิเคชันจะไม่ประมวลผลออกมาเป็นข้อความ

ทำให้ผู้ศึกษาต้องหาคำที่ใกล้เคียง หรือ ทำการแทนตัวโมเดลให้หลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อลดโอกาสความผิดพลาดของกล่องจับท่าทาง

2. ผลการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบท่าทางภาษามือด้วยแอปพลิเคชันแปลภาษามือสำหรับผู้พิการทางการได้ยินและการให้คำปรึกษา โดยจำแนกจากการทำท่าภาษามือ พบว่าท่าทางภาษามือที่ใช้ในการเปรียบเทียบนั้นมีความถูกต้องอยู่ที่ 69.83 และความผิดพลาดอยู่ที่ 30.16 ข้อผิดพลาดเกิดจาก รูปภาพที่ใช้ในการแทนโมเดลที่ความไม่ละเอียด หรือความชัดเจนไม่พอที่จะทำให้ “AI” รู้จักโมเดลของคำนั้นทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้น ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการแก้ไขข้อพิการเพื่อให้เกิดความแม่นยำของระบบมากที่สุด นอกจากนี้ผู้ศึกษาได้มีตัวอย่างคำภาษามือที่ถูกต้องในส่วนของฟังก์ชันค้นหาคำภาษามือเพื่อให้ผู้ใช้ได้ดู หรือสามารถทำตามได้ก่อนที่จะไปทดสอบกล่อง เมื่อทำตามภาพเคลื่อนไหวแล้วแต่กล่องจับท่าทางยังจับท่าทางนั้นไม่ได้อีก ให้ผู้ให้ทำการกรอกข้อมูลความผิดพลาดของการจับท่าทางในช่องข้อเสนอแนะ ในแบบฟอร์มการประเมินการใช้งาน ผู้ศึกษาจะเร่งทำการแก้ไขให้กับความผิดพลาดนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 การแบ่งหมวดหมู่ตามประเภทอาการในส่วนของภาษามือ
- 1.2 การเก็บข้อมูลอาการที่คนส่วนใหญ่เป็นและนำมาคัดเลือกเพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกกว่าคำไหนที่ควรเอามาใช้ในแอปพลิเคชันทำให้ภายในแอปพลิเคชันจะมีคำที่ค้นหาได้ง่าย
- 1.3 ก่อนให้ผู้ใช้ได้ลองใช้งานฟังก์ชันการทำงานกล่องจับท่าทาง ผู้ศึกษาจะต้องแนะนำวิธีการทำท่าทางภาษามือ ของแต่ละคำก่อนเพื่อให้ผู้ใช้ได้เกิดความเข้าใจว่าแอปพลิเคชันมีหลักการทำงานอย่างไร และมีคำไหนบ้างที่มีภายในแอปพลิเคชัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการเปรียบเทียบภาษามือในจำนวนครั้งที่มากขึ้น และเปรียบเทียบคำภาษามือเรื่อง สุขภาพ กับ หมวดหมู่อื่น ๆ ด้วยเนื่องจากคำภาษามือบางคำมีท่าทางที่คล้ายกันทำให้อาจเกิดความสับสนต่อการเปรียบเทียบได้
- 2.2 ควรมีการประเมินผลการใช้งานแต่ละฟังก์ชันทีละตัวเพื่อหาข้อผิดพลาดว่าฟังก์ชันนั้นยังขาด หรืออะไรที่ควรเอาออกเนื่องจากไม่จำเป็นต่อการใช้งานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ทำการแก้ไปที่ละขั้นตอน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา. (2536). **หนังสือภาษาไทยไทย**. กรุงเทพฯ: กรมสามัญศึกษา.
- จิตประภา ศรีอ่อน. **คู่มือการใช้ลามภาษามือไทยในห้องเรียน**. นครปฐม : วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543.
- จรรยา ชัยนาม. (2558). **การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษามือไทยเรื่องคำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาหูหนวกระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ดัชกรณัฏ์ ดันเจริญ. (2554). เทคโนโลยีการตรวจจับการเคลื่อนไหวและการประยุกต์ใช้งาน. **วารสารปัญญาภิวัฒน์**. ปีที่ 3(1), 114-116.
- นันทิชา อนันตนนทก. (2562). **ปัญหาการสื่อสารด้านการจ่ายยาระหว่างเภสัชกรและคนหูหนวก**. โครงการวิจัย ปริญญาบัณฑิต, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- นิภาธร สาระพันธ์. (2558). **การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง ภาษามือไทยสำหรับนักศึกษาผู้พิการหูหนวก**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- นิสา คูสง และ ภูริจิต วงศ์วิเศษกิจ. (2557). **แอปพลิเคชันสำหรับแปลภาษามือบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**. วิทยานิพนธ์ วศ.บ, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- บรรจงภรณ์ เตพิมลรัตน์ และคณะ. (2555). **ระบบแปลภาษามือไทยโดยใช้อุปกรณ์คิเนค**. ห้องปฏิบัติการวิจัยนวัตกรรมวิทัศน์ศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุรัสกร อยู่สุข. (2556). **การพัฒนาระบบรู้จำอักษรภาษามือไทยด้วยแบบจำลอง**. วิทยานิพนธ์ วท.บ, สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- บุษรา สกุลสุจิราภา. (2554). **แอปพลิเคชันพจนานุกรมแบบสั่งการด้วยเสียงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**. วิทยานิพนธ์ วศ.บ, สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ปานรวี ชุ่มนิม และ ปราลี มณีรัตน์. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน. **วารสารวิชาการชาชนันท์**. ปีที่ 4(1), 22.

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของประชาชนในการชำระภาษี. (2559). [ออนไลน์].

สืบค้นจาก: <https://saomeaunwai.go.th/pdf/14998256891.pdf>

ภัทรณัฐ ศรีบุญเรือง และคณะ. (2565). โปรแกรมแปลภาษามือเป็นข้อความและเสียงพูดโดยการใช้วิธีการระบุพิกัดตำแหน่งด้วยมีเดียโพพ. **วารสารวิชาการเทคโนโลยี**

อุตสาหกรรม:มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. ปีที่ 10(2), 70.

ราชกร์ บุญญา. (ม.ป.ป.). ภาษามือ : ภาษามือของคนหูหนวก. **วารสารวิทยาลัยราชสุดา**. ปีที่ 4(1), 77.

รุสลี สุทธิวีร์กุล และวิไลพร แซ่ลี. (2544). การตรวจใบหน้าด้วยวิธีการพื้นฐานของการจำลองรูปแบบ Haar-like Face Detection based-on Haar-like Feature.

วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปีที่ 6(2), 34-43.

สมาคมหูหนวกแห่งประเทศไทย. (2548). **คู่มือสื่อสารเรื่องสุขภาพด้วยภาษามือไทย** (พิมพ์ครั้งแรก). กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

สายทิพย์ ปิ่นเจริญ. (2558). **ปัญหาอุปสรรคในการสื่อสารระหว่างคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายกับพนักงานสอบสวน : กรณีศึกษาสถานีตำรวจในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศรีสวัสดิ์ แดงสอาด. (2558). **ระบบการแปลอัจฉริยะภาษาไทย-ภาษามือไทย: สำหรับนักเรียนหูหนวก (กริยาแปรตามประธานหรือกรรม)**. งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. สมุทรปราการ.

โชคมงคล นาดี และ กฤษดา ยิ่งขยัน. (2563). การพัฒนาวิธีการแยกแยะรูปภาพภาษามือโดยอาศัยการปรับระนาบภาพ. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**. ปีที่ 5(1), 25.

Data Cube. (2565). **Teachable Machine เป็นระบบ No-Code**. [ออนไลน์], สืบค้นจาก <https://www.blockdit.com/posts/6236c405e4d7ad39fd0dc407>

Kraisak. (ม.ป.ป.). **บทที่ 7 โครงข่ายประสาทเทียมอัจฉริยะ**. [ออนไลน์], สืบค้นจาก <https://csit.nu.ac.th/kraisak/ds/ds/chapter07/Chapter07.pdf>

Sertis. (2021). **Media Pipe Holistic อุปกรณ์ที่สามารถจับการเคลื่อนไหวของใบหน้า**

มือ และท่าทางได้ในเวลาเดียวกัน. [ออนไลน์], สืบค้นจาก

<https://sertiscorp.medium.com/mediapipe-holistic-อุปกรณ์ที่สามารถจับการเคลื่อนไหวของใบหน้า-มือ-และท่าทางได้ในเวลาเดียวกัน-e1185469e111>

Teachable Machine. (2560). **Teachable Machine.** [ออนไลน์], สืบค้นจาก

<https://teachablemachine.withgoogle.com/>

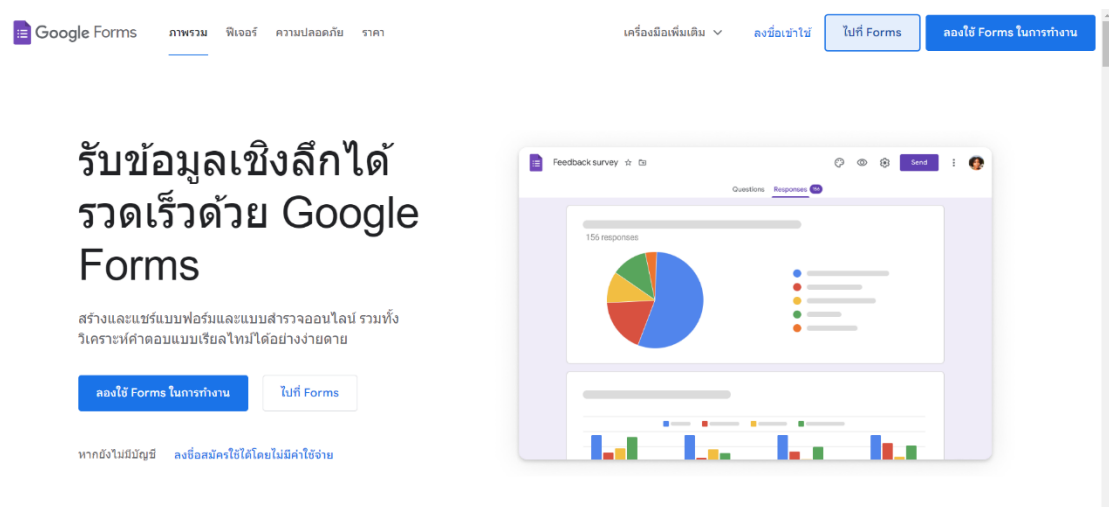
Ultimate Python. (2564). **การตรวจจับมือผ่าน webcam 10 บรรทัด Python Hand**

Tracking. [ออนไลน์], สืบค้นจาก <https://www.ultimatepython.co/post/hand-tracking-python>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถามออนไลน์

การศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยินสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ เป็นการวิจัยข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้ศึกษาใช้แพลตฟอร์มแบบสอบถามออนไลน์จากเว็บไซต์“Google Forms” (“<https://forms.google.com>”) ดังนี้



ภาพที่ 42 แสดงแพลตฟอร์มแบบสอบถามออนไลน์จากเว็บไซต์“Google Forms”

แอปพลิเคชันการแปลภาษามือคนหูหนวก
สำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

pprangnat@gmail.com สัมภาษณ์
ปิด ในปัจจุบัน

* กรุณาเป็นคำตอบที่จริง

เพศ

☐ ชาย

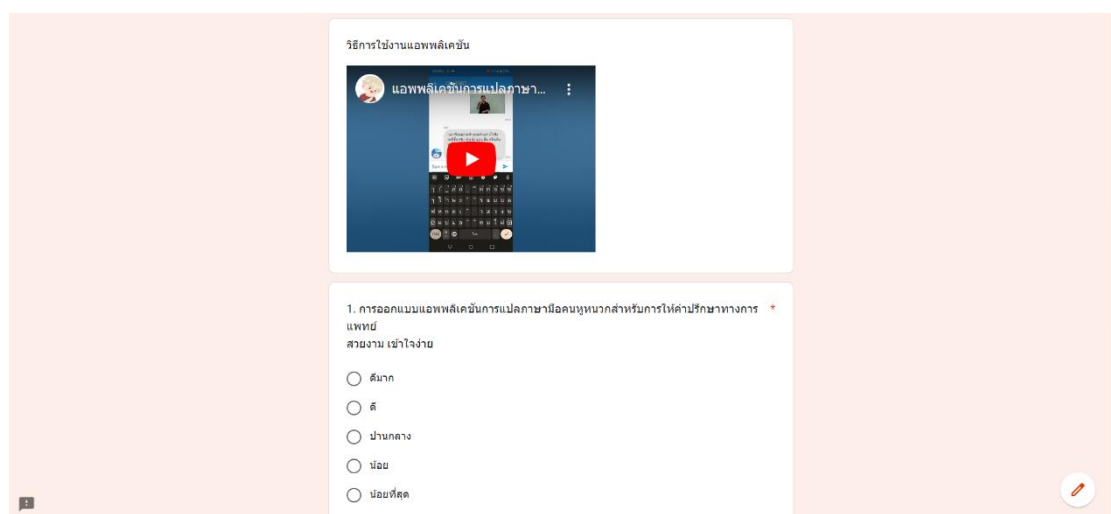
☐ หญิง

อายุ

ภาพที่ 43 แสดงหัวข้อเรื่องในการตั้งคำถามและการสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 44 แสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยิน
สำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์



ภาพที่ 45 แสดงวิธีการใช้งานในรูปแบบคลิปวิดีโอและเข้าสู่คำถามในข้อที่ 1.

2. ฟังก์ชันค้นหาภาษามือ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ไม่นับข้อ *
☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ ปานกลาง
☐ น้อย
☐ น้อยที่สุด

3. คล่องรับท่าทาง สามารถจับท่าทางได้ถูกต้องตาม *
 พิสูจน์ทำภาษามือ
☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ ปานกลาง
☐ น้อย
☐ น้อยที่สุด

4. แขนงอหยาบ ค่อนข้างรวดเร็ว สะดวก *

ภาพที่ 46 แสดงคำถามความพึงพอใจแอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยิน
สำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์

[illegible]

ภาพที่ 47 แสดงข้อเสนอแนะเพื่อขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันการแปลภาษามือผู้พิการทางการได้ยินสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล นางสาวณัฐธิดา นุตภูมิ
วัน เดือน ปี เกิด 29 สิงหาคม พ.ศ. 2544
ที่อยู่ปัจจุบัน 192/6 หมู่ 11 ตำบลลาดยาว อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ 60150
ประวัติการศึกษา

- 2559 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์
- 2562 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนลาดยาววิทยาคม อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์
- 2566 ปัจจุบัน ศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

ชื่อ นามสกุล นางสาวพนมภักดิ์ บานแย้ม
วัน เดือน ปี เกิด 8 ตุลาคม พ.ศ. 2544
ที่อยู่ปัจจุบัน 10/1 หมู่ 3 ตำบลกำแพงดิน อำเภอสว่างงาม จังหวัดพิจิตร 66220
ประวัติการศึกษา

- 2559 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกำแพงดินพิทยาคม อำเภอสว่างงาม จังหวัดพิจิตร
- 2562 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกำแพงดินพิทยาคม อำเภอสว่างงาม จังหวัดพิจิตร
- 2566 ปัจจุบัน ศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร