

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน  
Application development of sign language translation systems  
for the hearing-impaired people

ปานรวี ชุ่มฉิม\* และ ปราณี มณีรัตน์

Panrawee Chumchim\*, & Paralee Maneerat

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Master of Science Information Technology Program,

Information Technology, Sripatum University

Submitted 28/4/2020 ; Revised 23/5/2020 ; Accepted 24/5/2020

**บทคัดย่อ**

ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของผู้พิการทางการได้ยินเป็นปัญหาและอุปสรรคในการสื่อสาร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอการปรับปรุงและยกระดับการแปลจากเสียงข้อความภาษาไทยเป็นข้อความเทียบเท่าในภาษามือไทย เพื่อเชื่อมโยงช่องว่างของการสื่อสารระหว่างผู้พิการทางการได้ยินกับคนปกติ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวสามมิติเป็นสื่อกลางในการแปลภาษา ในงานวิจัยนี้นักวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือต้นแบบและเตรียมทรัพยากร รวมถึงคลังข้อมูลแบบสองภาษา และเครื่องหมายพจนานุกรมภาพเคลื่อนไหว ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมในภาษา JAVA ฟังก์ชันการรู้จำเสียงควบคู่กับโหมดการสื่อสารโมดูลอิสระ ซึ่งเมื่อมีการพูดระบบจะแปลงคำพูดเป็นข้อความ แล้วนำข้อความไปคำค้นหากับภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับท่าทางที่มีการจัดเก็บไว้ล่วงหน้า และภาพเคลื่อนไหวจะแสดงบนหน้าจอแสดงผลสำหรับประโยคที่พูด พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถแปลภาษาพูดไปเป็นภาษามือแล้วทำให้ผู้พิการทางการได้ยินเข้าใจได้ และสามารถสื่อสารในบทสนทนาพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความถูกต้องของภาษามือที่แสดงอยู่ที่ร้อยละ 83.28

**คำสำคัญ:** ภาษามือ ภาพเคลื่อนไหว ผู้พิการทางการได้ยิน การรู้จำเสียง

**\*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)**

E-mail: panrawee.chu@spumail.net

**Abstract**

Hearing impaired persons usually have problems and difficulties in accessing news and information. The purpose of this research study was to improve and develop a translating system for Thai voices and texts into the equivalent Thai sign language in order to fill the communication gaps between the hearing impaired and normal persons by using the 3D animation as a medium. In this study, we have developed a prototype tool(s) and prepare resources, including bilingual databases and animated dictionary symbols. We developed JAVA language program for speech recognition function with independent communication modules. The system converted voices into text then using that text to search for recorded animations being relevant to movements and shown that animation on the display screen. We found that the application could translate the spoken language into the sign language for the hearing-impaired persons to understand and efficiently communicate in basic conversations with the accuracy of 83.28 percent.

**Keyword:** sign language, 3D animation, hearing-impaired people, speech recognition

## 1. บทนำ

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักมีแนวโน้มในการอยู่อย่างโดดเดี่ยว อีกทั้งยังมักถูกรังแก หรือ เป็นเหยื่อของการใช้ความรุนแรง และเมื่อเติบโตขึ้นก็ไม่ได้มีโอกาสให้เข้าทำงาน ปัญหาเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของเด็กโดยตรง ดังนั้น การแก้ไขปัญหาด้วยความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะความบกพร่องทางการได้ยินถือเป็นความผิดปกติที่สามารถหลีกเลี่ยง ป้องกัน และรักษาได้ ด้วยเหตุที่คนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นจะไม่ได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติ จึงไม่สามารถพูดได้ แต่คนเหล่านี้มีสายตาที่ปกติ จึงสามารถมองเห็นกิริยาอาการ ท่าทางการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้เหมือนคนปกติ โดยภาพต่าง ๆ ที่คนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมองเห็นนั้นจะเป็นสื่อกลางที่ทำให้พวกเขาเรียนรู้ความหมาย ซึ่งแม้จะเข้าใจความหมายได้ไม่มากหรือไม่ลึกซึ้งนัก ภาพต่าง ๆ ที่พวกเขาได้เรียนรู้นั้นมีอิทธิพลในการผลักดันให้พวกเขาพยายามใช้ท่าทาง ร่างกาย และสีหน้า เพื่อแสดงความรู้สึกภายในให้ผู้อื่นเข้าใจความต้องการของพวกเขา โดยท่าทางที่คนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแสดงออกมานั้นจะสังเกตได้ว่าเป็นท่าทางที่เลียนแบบธรรมชาติมากที่สุด และจากท่าทางธรรมชาติเหล่านี้ได้มีการพัฒนาเป็นการใช้มือทำท่าทางต่าง ๆ เพื่อใช้แทนความหมายในคำพูดของคนปกติ เราเรียกภาษาท่าทางที่มีการพัฒนานี้ว่า “ภาษามือ” โดยภาษามือของแต่ละชาติจะมีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับภาษาพูด ซึ่งแตกต่างกันตามขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้น ภาษามือเป็นภาษาที่นักการศึกษาทางด้านการศึกษาของคนหูหนวกดกลงและยอมรับกันแล้วว่าเป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมายระหว่างคนหูหนวกกับคนหูหนวกด้วยกัน ในภาษาอังกฤษเรียกว่า “Sign Language” หรือ “Manual Communication” [1]

ในขณะที่ภาษาที่คนบกพร่องทางการได้ยินใช้คือ ภาษามือ แต่ภาษาที่คนทั่วไปใช้คือภาษาพูด ดังนั้น ถ้าคนทั่วไปต้องการที่จะติดต่อสื่อสารกับคนที่บกพร่องทางการได้ยินก็จำเป็นต้องเข้าใจความหมายของภาษามือ แต่การที่คนทั่วไปจะเข้าใจภาษามือจนสามารถสื่อสารกับคนที่บกพร่องทางการได้ยินได้นั้นไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากคนทั่วไปไม่มีความจำเป็นต้องใช้ภาษามือในชีวิตประจำวัน ทำให้ยากต่อการช่วยเหลือและติดต่อสื่อสารกันให้เข้าใจ ผู้ที่บกพร่องทางการได้ยินจึงเป็นกลุ่มคนที่ถูกละเมิดสิทธิ และถูกเลือกปฏิบัติมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นกลุ่มคนที่มีปัญหาในการสื่อสารและการรับรู้ข้อมูลข่าวสารมากที่สุด จึงทำให้สังคมไม่เปิดโอกาสให้กับคนที่บกพร่องทางการได้ยิน และมักจะมองว่าคนที่บกพร่องทางการได้ยินไร้ความสามารถ คนที่บกพร่องทางการได้ยินจึงจำเป็นต้องใช้ล่ามภาษามือในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร และใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อสารให้ตรงกับความต้องการของผู้พิการทางการได้ยิน นอกจากนี้ความต้องการให้สังคมเข้าใจวัฒนธรรมการสื่อสารของผู้พิการทางการได้ยินที่แสดงออกทางสีหน้าและท่าทาง รวมไปถึงโอกาสจากสังคมเพื่อจะได้แสดงว่าผู้พิการทางการได้ยินมีความสามารถ มีศักยภาพ ไม่เป็นภาระของสังคมและสามารถพึ่งตนเองได้ คนที่บกพร่องทางการได้ยินกลุ่มนี้จึงต้องการให้มีอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่สามารถเข้ามาช่วยในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลธรรมดาทั่วไป หรือทำให้พวกเขาสามารถเข้าใจภาษาพูดได้

ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าในปัจจุบันอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลาย และมีการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันหลายรูปแบบให้รองรับการใช้งานที่หลากหลาย เทคโนโลยีโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application Technology) เป็นเทคโนโลยีที่เข้าถึงได้ง่าย สามารถพกพาไปใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ที่อุปกรณ์มีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบแปลภาษาพูดเป็นภาษามือพื้นฐานบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ขึ้น โดยมีแหล่งความรู้ คือ ชุดของกฎไวยากรณ์และพจนานุกรมภาษามือไทย ใช้ภาษาจาวาในการเขียนชุดคำสั่ง Speech Recognition ใช้ Eclipse ที่มี Plug In Android SDK เป็นเครื่องมือพัฒนา มีการจัดเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวของท่ามือสื่อสารออกมาในรูปแบบโมเดลสามมิติ โดยเลือกใช้โปรแกรม DAZ Studio 4.12 สำหรับการสร้างโมเดลและในการปรับมุมข้อต่าง ๆ ของโมเดล 3 มิติ

### 1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาในการสื่อสารระหว่างบุคคลทั่วไปกับผู้พิการทางการได้ยินนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญ ก่อนหน้านี้มีนักวิจัยที่เล็งเห็นความสำคัญของปัญหานี้ และได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่วยเหลือผู้พิการทางการได้ยิน ได้แก่ การพัฒนาแอปพลิเคชันของโทรศัพท์มือถือเพื่อให้ฟังก์ชันเสียงในการแสดงภาพ 3 มิติ และภาษามือที่สอดคล้องกับเสียงของคู่สนทนาได้ เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงการเรียนการสอนของผู้พิการทางการได้ยิน [2] และการใช้โปรแกรมภาษา Java Speech API เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่วยเหลือผู้พิการทางการได้ยินในการเปลี่ยนเสียงพูดในภาษาโคลอมเบียให้เป็นภาพเคลื่อนไหว 3 มิติของภาษามือโคลอมเบีย [3] โดยข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีดังนี้

#### 1) Speech recognition

Speech Recognition คือ ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถแปลงเสียงพูด (Audio File) เป็นข้อความตัวอักษร (Text) โดยสามารถแจกแจงคำพูดต่าง ๆ ที่มนุษย์พูดใส่ไมโครโฟน โทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และเข้าใจคำศัพท์ทุกคำได้อย่างถูกต้องเกือบ 100% โดยเป็นอิสระจากขนาดของกลุ่มคำศัพท์ ความดังของเสียง และลักษณะการออกเสียงของผู้พูด โดยระบบจะรับฟังเสียงพูดและตัดสินใจว่าเสียงที่ได้ยินนั้นเป็นคำใด [4]

#### 2) ทฤษฎีภาษากาย (body language)

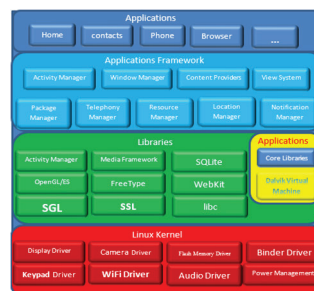
ภาษากาย (อวัจนภาษา) คือ การใช้พฤติกรรมทางร่างกายเพื่อการสื่อสาร ซึ่งเป็นภาษาอีกประเภทหนึ่งที่ใช้เพื่อแสดงความหมาย [5]

#### 3) 3D modeling

โมเดลที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลให้เห็นบนพื้นผิว 3 มิติ คือ มีมิติในแนวนอน แนวตั้ง และแนวลึก ซึ่งแตกต่างจากภาพ 2 มิติ ตรงที่ภาพ 2 มิติจะแสดงผลเพียง 2 แนวเท่านั้น คือ ในแนวนอนและแนวตั้ง ดังนั้น โมเดล 3 มิติจึงมีมุมมองที่สามารถมองเห็นได้รอบด้าน 360 องศา และสามารถปรับแต่งแก้ไขรูปทรงในลักษณะเหมือนกับงานปั้นได้ เรียกว่า 3D Modeling หรือการปั้นวัตถุ 3 มิติ [6]

#### 4) Android platform

แอนดรอยด์ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาบริษัทกูเกิลได้ซื้อต่อในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถดาวน์โหลด แก้ไข และแบ่งปันซอร์สโค้ดได้โดยไม่ติดปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ที่ใช้ Linux ซึ่งสร้างขึ้นสำหรับอุปกรณ์ที่หลากหลายและมาตรฐานในการออกแบบโครงสร้างบนเมนบอร์ด โดยโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีรายละเอียดภาพที่ 1



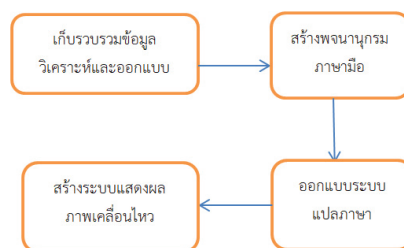
ภาพที่ 1 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดัดแปลงจาก [7]

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยินและประเมินแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างคนปกติกับผู้ที่บกพร่องทางการได้ยิน ตลอดจนศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการสื่อสารของผู้ที่บกพร่องทางการได้ยิน เพื่อประสิทธิภาพของการสื่อสาร โดยขั้นตอนในการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การสร้างพจนานุกรมภาษามือ การออกแบบระบบแปลภาษา และการสร้างระบบแสดงผลภาพเคลื่อนไหว ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2

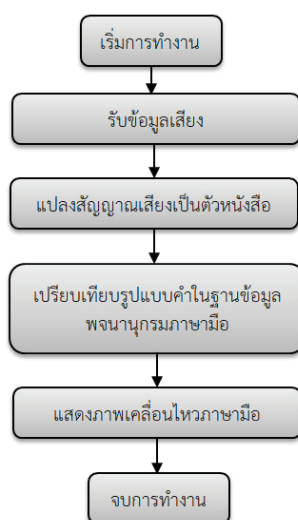


ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### 3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาระบบแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน โดยยึดตามแนวทางการพัฒนาระบบจากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลโดยตรงจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้พิการทางการได้ยิน ผู้ดูแล และอาจารย์จากโรงเรียนสุพรรณบุรีปัญญานุกูล นอกจากนี้ผู้วิจัยศึกษาภาษามือจากพจนานุกรมภาษามือไทย และไวยากรณ์ การเรียงคำศัพท์ ลักษณะนาม การเพิ่มคำซ้ำในภาษามือไทย จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า การแสดงผลในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวสามมิติจะทำให้เข้าใจได้ง่ายและมีความสะดวกรวดเร็วมากกว่าการแสดงผลเป็นข้อความในรูปแบบตัวอักษรที่ต้องมีการอ่านทีละคำ ผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาระบบแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน การวิเคราะห์และออกแบบระบบได้นำเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบที่เรียกว่า ยูเอ็มแอลไดอะแกรม (UML: Unified Modeling Language) ซึ่งเป็นสัญลักษณ์อันเป็นหนึ่งเดียวกันที่ใช้อธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองการสร้าง และจัดการกับเอกสารต่าง ๆ ในระบบการทำงานจริง เพื่อให้การออกแบบซอฟต์แวร์แทนที่ระบบการทำงานจริงนั้นทำได้โดยง่าย และปรับปรุงวิธีการทำงานที่มีอยู่เดิมให้ดียิ่งขึ้น โดยกระบวนการทำงานของระบบที่ผู้วิจัยออกแบบแสดงดังภาพที่ 3

จากภาพที่ 3 กระบวนการทำงานของระบบแปลภาษามือ เริ่มจากการรับเสียงพูด เมื่อได้รับสัญญาณเสียง แอปพลิเคชันจะเปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นข้อความในรูปแบบตัวหนังสือ และนำข้อความที่ได้ไปเปรียบเทียบกับไวยากรณ์ภาษามือบนฐานข้อมูลภาษามือไทย และแสดงผลออกมาเป็นภาพเคลื่อนไหวภาษามือ



ภาพที่ 3 กระบวนการทำงาน

### 3.2. ระบบสร้างพจนานุกรมภาษามือ

งานวิจัยนี้คล้ายกับการพัฒนาระบบแปลข้ามภาษาจึงมีพจนานุกรม 2 ชุด โดยชุดแรกคือ พจนานุกรมภาษาไทย-พจนานุกรมภาษามือไทย โดยการแปลภาษามือไทยเป็นการนำคำศัพท์ภาษาไทยมาจัดเรียงลำดับใหม่ตามกฎไวยากรณ์ที่กำหนดไว้ซึ่งในภาษามือไทยมีการจัดเรียงลำดับของคำดังตัวอย่างในตารางที่ 1 โดยพจนานุกรมนี้มีไว้สำหรับแปลข้อความภาษาไทยเป็นภาษามือไทย พจนานุกรมชุดที่ 2 คือ พจนานุกรมภาษามือ 3 มิติ เป็นพจนานุกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ภาษามือ ข้อมูลตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของมือ ในการสร้างฐานข้อมูลพจนานุกรมไทย-ภาษามือไทยจะใช้ My SQL ส่วนพจนานุกรมภาษามือ 3 มิติจะเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวท่ามือของคำศัพท์ในรูปแบบไฟล์

ตารางที่ 1 การจัดเรียงลำดับของคำในภาษามือไทย

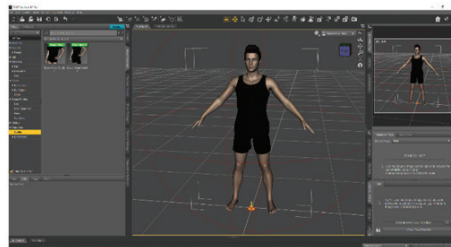
| ภาษาไทย        | ภาษามือ        |
|----------------|----------------|
| SP+VP          | SP+VP          |
| SP+VP+OP       | SP+OP+VP       |
| SP+VP+TP       | TP+SP+VP       |
| SP+VP+OP+TP    | TP+SP+OP+VP    |
| SP+VP+PP       | PP+SP+VP       |
| SP+VP+OP+PP    | PP+SP+OP+VP    |
| SP+VP+TP+PP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

### 3.3 ระบบแปลภาษา

ผู้วิจัยสร้าง Java Speech API โดยหลังจากที่ได้รับข้อมูลคลื่นเสียงมาแล้ว Sphinx จะแยกออกเป็น Utterances โดยใช้เสียงเงียบ (Silence) เป็นตัวแบ่ง และจะแปลเสียงที่เปล่งออกมาว่าเป็นคำอะไร (กระบวนการนี้เรียกว่า การรู้จำ หรือ Recognition) การที่จะรู้จำได้โปรแกรมจะต้องตรวจสอบคำทุกคำที่เป็นไปได้ แล้วนำคำแต่ละคำมาเทียบเสียงกับข้อมูลเสียงที่รับเข้ามาว่าตรงกันหรือไม่ โดยโปรแกรมจะเทียบเสียงได้เมื่อมีข้อมูลทางด้านโครงสร้างทางภาษา หรือข้อมูลสำหรับเสียงที่โปรแกรมใช้ช่วยตัดสินใจในการรู้จำข้อมูล สร้าง Acoustic Model ซึ่งเป็นการทำให้แอปพลิเคชันจำว่าผู้พูดพูดคำว่าอะไรบ้าง กับส่วนการทดสอบ (Testing) ซึ่งจะทดสอบว่าแอปพลิเคชันสามารถบอกได้ว่าผู้พูดพูดคำว่าอะไรได้ถูกต้องมากน้อยแค่ไหน [3] และโปรแกรม Swath สำหรับใช้ตัดคำภาษาไทยเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับโครงสร้างประโยคภาษาไทยที่อยู่ในฐานข้อมูล

### 3.4 ระบบแสดงผลภาพเคลื่อนไหว

โมเดล 3 มิติที่ผู้วิจัยใช้สร้างจากโปรแกรม DAZ 3D แล้วแปลงให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ FBX สำหรับการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวจะสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยความเร็วสูง โดยการนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกันบริเวณข้อศอก ข้อมือ และข้อนิ้วมือ ใช้หลักการเคลื่อนย้ายด้วยการคลิกเมาส์เฉพาะจุด การสร้างผิวหนัง เพื่อให้การเคลื่อนไหวมีความเหมือนจริงมากยิ่งขึ้นดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การออกแบบโมเดล 3 มิติ

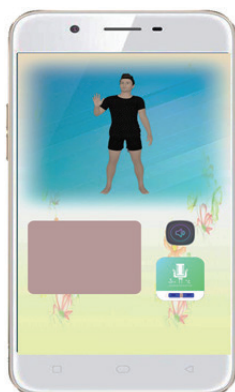
นอกจากนั้นเพื่อให้การเคลื่อนไหวของมือมีความต่อเนื่องและเป็นธรรมชาติ จะกำหนดให้คีย์เฟรมสุดท้ายของท่ามือของคำศัพท์ก่อนหน้าเป็นคีย์เฟรมเริ่มต้นของท่ามือของคำศัพท์ตัวถัดไป เสียงจะถูกกำหนดให้สอดคล้องกับลักษณะท่าทางที่แสดงถึงประโยคของภาษามืออย่างชัดเจน ลักษณะเฉพาะ ท่าทางของภาษามือสามารถเป็น 1, 2 หรือ 3 ชุด ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการปฏิบัติ โดยท่าทางลักษณะเฉพาะจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลสำหรับขั้นตอนการรับรู้ เมื่อพูดท่าทางการทำงานที่ตรงกับฐานข้อมูล ระบบจะแสดงภาษามือที่แปลบนจอภาพดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การนำภาพนิ่งมาเรียงต่อกัน

### 3.5 หน้าจอแสดงผล

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยินบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอแอปพลิเคชันแปลภาษามือ

ในส่วนของแอปพลิเคชันจะมีปุ่มเลื่อนเปิดปิดการรับเสียง เมื่อมีเสียงเข้ามาก็จะแสดงออกมาในรูปแบบของแอนิเมชันทางภาษามือ และเมื่อผู้บกพร่องทางการได้ยินต้องการสื่อสารตอบกลับก็ต้องพิมพ์ข้อความลงไปในกลุ่มข้อความ และกดปุ่มลำโพงเพื่อให้แอปพลิเคชันอ่านออกเสียงข้อความที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินต้องการสื่อสารออกไป

## 4. ผลการวิจัย

จากการศึกษาการใช้งานแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน พบว่าแอปพลิเคชันสามารถแปลภาษามือด้วยการรับค่าจากเสียงพูดภาษาไทย และแสดงผลออกมาผ่านรูปแบบภาพเคลื่อนไหวสามมิติท่าทางภาษามือไทยในขอบเขตของคำที่ทายได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับสัญญาณอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันฯ ยังมีความผิดพลาดเล็กน้อยในด้านความแม่นยำที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนของเสียง หรือคำบางคำที่ผู้ดูแลระบบได้กำหนดไว้โดยหลักการเปรียบเทียบไวยากรณ์ระหว่างภาษาไทยกับภาษามือไทย ดังนี้

### 4.1 การประเมินความถูกต้องของคำศัพท์ภาษามือ

คำศัพท์ภาษามือที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีทั้งหมด 278 คำ โดยในจำนวนนี้มีคำศัพท์จำนวน 100 คำเป็นคำศัพท์ที่นักวิชาการภาษามือแนะนำ ส่วนคำศัพท์อีก 178 คำเป็นคำศัพท์ที่เลือกมาจากพจนานุกรมภาษามือ ในการประเมินความถูกต้องของคำศัพท์ภาษามือจะใช้ผู้พิการทางการได้ยิน จำนวน 3 คน โดยมีหลักการประเมิน ได้แก่ ความถูกต้อง หมายถึง ความถูกต้องของท่าทางภาษามือ องศาของแขน ตำแหน่งของนิ้วและมือที่แสดงออกมาจากแอปพลิเคชัน และความเป็นธรรมชาติ หมายถึง การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดของโมเดลในแอปพลิเคชัน ผลการประเมินความถูกต้องของคำศัพท์ภาษามือ แสดงดังตารางที่ 2



## ตารางที่ 2 ความถูกต้องของคำศัพท์ภาษามือ

| คนที่  | ความถูกต้อง (%) | ความเป็นธรรมชาติ (%) |
|--------|-----------------|----------------------|
| 1      | 83.10           | 92.40                |
| 2      | 82.23           | 90.21                |
| 3      | 84.52           | 93.50                |
| เฉลี่ย | 83.28           | 92.03                |

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจกับคำศัพท์ภาษามือที่เห็นในระดับดีมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านความถูกต้องของท่าภาษามือ หรือการเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติเหมือนมนุษย์ของโมเดล 3 มิติ แต่จะมีคำบางคำที่ผู้เชี่ยวชาญไม่เข้าใจเนื่องจากในภาษามือไทยนั้น คำพูดเดียวกันแต่ใช้คนละเหตุการณ์กันจะมีการใช้ภาษามือที่ต่างกันออกไป ดังตัวอย่างในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 คำเดียวกันแต่ใช้ต่างเหตุการณ์กัน

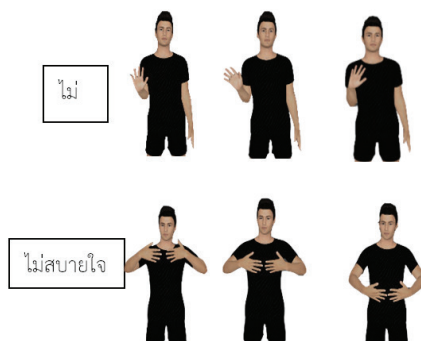
## 4.2 การประเมินความถูกต้องในการแปล

ประโยคที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นประโยคพื้นฐานที่ล่ามภาษามือหรือผู้สอนภาษามือใช้บ่อยในบทสนทนาทั่วไป การประเมินความถูกต้องในการแปลของแอปพลิเคชันจะประเมินโดยใช้นักวิชาการภาษามือ จำนวน 3 ท่าน และมีหลักเกณฑ์ในการประเมิน ได้แก่ ไวยากรณ์ หมายถึง การจัดเรียงคำศัพท์จากภาษาพูดไปเป็นภาษามือ ซึ่งแอปพลิเคชันจะต้องเลือกใช้คำเชื่อมหรือมีการตัดคำก่อนที่จะแสดงผลออกมาเป็นภาษามือ ความถูกต้อง หมายถึง ความถูกต้องของท่าทางภาษามือที่แสดงออกมา องศาของแขน ตำแหน่งของนิ้วและมือ และความเป็นธรรมชาติ หมายถึง การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดของโมเดลในแอปพลิเคชัน ผลการประเมินความถูกต้องในการแปล แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินความถูกต้องในการแปล

| คนที่  | ไวยากรณ์ (%) | ความถูกต้องของภาษามือ (%) | ความเป็นธรรมชาติ (%) |
|--------|--------------|---------------------------|----------------------|
| 1      | 90.02        | 85.32                     | 94.51                |
| 2      | 92.41        | 87.20                     | 93.24                |
| 3      | 91.78        | 84.20                     | 96.54                |
| เฉลี่ย | 91.40        | 85.57                     | 94.76                |

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจในผลลัพธ์ของการแปลในระดับสูงมาก แต่ก็มีหลายประโยคที่มีไวยากรณ์ผิดพลาด หรือประโยคที่วางตำแหน่งมือผิด เช่น ในประโยคปฏิเสธคำว่า “ไม่” จะไม่มีตำแหน่งที่ชัดเจนว่าจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งมือของคำศัพท์ที่ถูกขยาย ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 คำที่มีตำแหน่งมือไม่ชัดเจนขึ้นอยู่กับคำขยาย

## 5. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผู้พิการทางการได้ยินสามารถสื่อสารกับบุคคลธรรมดาทั่วไปได้เข้าใจขอบเขตของคำในบทสนทนาพื้นฐาน และสามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านแอปพลิเคชันที่ได้จัดทำขึ้น โดยมีความถูกต้องของภาษามือที่แสดงอยู่ที่ร้อยละ 83.2 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้นอกจากจะนำไปใช้ในการสื่อสารระหว่างคนปกติกับผู้พิการทางการได้ยินได้แล้ว ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาที่นักเรียนเป็นผู้พิการทางการได้ยินได้ หรือนำไปติดตั้งในองค์กรหรือสถานที่ที่ต้องการบริการผู้พิการทางการได้ยิน นอกจากนี้บุคคลปกติที่มีความสนใจในภาษามือยังสามารถนำแอปพลิเคชันนี้ไปศึกษาท่าทางการเคลื่อนไหวของมือได้อีกด้วย

### 5.1 โจทย์วิจัยที่สามารถต่อยอดจากงานวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยนี้จำกัดเพียงบทสนทนาพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวันเท่านั้น และยังมีการแสดงออกทางสีหน้าน้อย หากผู้ที่สนใจต้องการนำแอปพลิเคชันนี้ไปพัฒนาต่อในด้านการจดจำเสียงในขอบเขตที่กว้างขึ้น การทำให้ตัวโมเดลมีการแสดงสีหน้าตามความหนักเบาของน้ำเสียง และเพิ่มการทำงานในส่วนของการปรับหมุนหรือการขยายส่วนใดส่วนหนึ่งของโมเดลก็จะทำให้แอปพลิเคชันนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และจะเป็นประโยชน์ในการสื่อสารระหว่างคนทั่วไปกับผู้พิการทางการได้ยินมากยิ่งขึ้น

## 6. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบแปลภาษาไทยไปเป็นภาษามือ 3 มิติ ซึ่งสามารถแปลเสียงพูดภาษาไทยเป็นภาพเคลื่อนไหว 3 มิติได้อย่างอัตโนมัติและต่อเนื่องเพียงกดรับเสียงจากผู้สนทนาเข้าไปในระบบเท่านั้น เมื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในด้านความถูกต้องของคำศัพท์ภาษามือโดยผู้พิการทางการได้ยินพบว่ามีความถูกต้องของการเคลื่อนไหว ร้อยละ 83.28 และมีความเป็นธรรมชาติของโมเดล ร้อยละ 92.03 และเมื่อประเมินความถูกต้องในการแปลโดยนักวิชาการภาษามือ พบว่า มีความถูกต้องของไวยากรณ์ภาษามือ ร้อยละ 91.40 ความถูกต้องของการเคลื่อนไหว ร้อยละ 85.57 และความเป็นธรรมชาติของโมเดล ร้อยละ 94.76

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ม่านฟ้า สุวรรณรัตน์ และชาลส์ โรลล์. (2529). *ปทานุกรมภาษามือไทย เล่ม ๑* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [2] Lin, Y., Leu, J. J., Huang, J., & Huang, Y. (2010). Developing the Mobile 3D Agent Sign Language Learning System (pp. 204-206). In *6<sup>th</sup> IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education*. Kaohsiung, Taiwan. doi: 10.1109/WMUTE.2010.25.
- [3] Villamarin, S. C. B., Morales, D. A. C., Reyes, C. A. Á., & Sánchez, C. A. (2016). Application design sign language colombian for mobile devices VLSCApp (Voice Colombian sign language app) 1.0 (pp. 1-5). In *Technologies Applied to Electronics Teaching (TAE)*. Seville, Spain. doi: 10.1109/TAE.2016.7528378.
- [4] Wutiwivatthai, C., & Furui, S. (2007). Thai speech processing technology: a review. *Speech Communication Journal*, 49(1), 8-27.
- [5] Albert, M. (1972). *Nonverbal communication*. New Jersey: Transaction Publishers.
- [6] Elliott, J., & Bruc, A. (2002). Design of a 3D Interactive Math Learning Environment (pp. 64-74). In *4<sup>th</sup> Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques*. London, UK.
- [7] Petrung, P. (2017). *สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์*. [ออนไลน์], สืบค้นจาก <https://medium.com/@PongPloyAppDev/บทที่-1-สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์-โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์เบื้องต้น-75481fcadb8>.