

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียง  
สระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน<sup>1</sup>

THE MULTIMEDIA DEVELOPMENT OF CHANTS ON AMERICAN  
ENGLISH TENSE - LAX VOWELS

พัชรี ไชคเพิ่มพูน<sup>2</sup>  
สุกัญญา เรืองจรรยา<sup>3</sup>  
ติยนุช ฐ์แสง<sup>4</sup>

บทคัดย่อ

ผู้วิจัยพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ เพื่อแก้ปัญหาการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษของนักเรียน จำนวน 3 คู่ 6 เสียง คือ /i/-/ɪ/, /u/-/ʊ/, และ /eɪ/-/e/ งานวิจัยนี้ศึกษาว่าการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะจะทำให้นักเรียนมีลักษณะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันได้ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นหรือไม่ โดยวัดจากค่าระยะเวลา ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 (F1 และ F2) และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบให้อยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยต่ำสุดถึงช่วงสูงสุดกับผลการวิจัยของไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) ผลการวิจัยพบว่า ค่าระยะเวลาการออกเสียงสระ /ɪ/ /ʊ/ /eɪ/ และ /e/ ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษา ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (F1) การออกเสียงคู่เสียงสระ /i/ -/ɪ/, /u/ -/ʊ/, และ /eɪ/ -/e/ อยู่ในช่วงต่ำสุดถึงช่วงสูงสุดของเจ้าของภาษา แต่ค่า F1 ของเสียงสระ /ɪ/ /ʊ/ /eɪ/ ห่างไกลค่า F1 ของเจ้าของภาษามากขึ้น ส่วนค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 (F2) ของการออกเสียงคู่เสียงสระ /i/ และ /eɪ/ ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นโดยมีค่าอยู่ในช่วงต่ำสุดถึงช่วงสูงสุดของเจ้าของภาษา แต่ค่า F2 ของการออกเสียงสระ /ɪ/ และ /e/ ห่างไกลจากค่า F2 ในเจ้าของภาษามากขึ้น อีกทั้งคู่เสียงสระ /u/ -/ʊ/ ไม่มีค่าใกล้เคียงเพิ่มขึ้นและไม่อยู่ในช่วงต่ำสุดถึงช่วงสูงสุดของเจ้าของภาษา อย่างไรก็ตามเมื่อนำค่า F1 และ F2 ที่ได้มาจัดรูปแบบด้วยการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (Vowel Normalization) พบว่า นักเรียนสามารถ

<sup>1</sup> บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของปริณิธานพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน" ปีการศึกษา 2560

<sup>2</sup> นิสิตปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาภาษาศาสตร์การศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>4</sup> อาจารย์ หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ออกเสียงคู่เสียงสระเกร็ง-คลาย ทั้ง 3 คู่เสียงด้วยรูปแบบคล้ายกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการใช้สื่อ  
มัลติมีเดีย ในเชิงที่มีค่า F1 และ ค่า F2 ต่างจากช่วงค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดของเจ้าของภาษาที่ไฮเลนแบ  
รนต์และคณะได้ระบุไว้

**คำสำคัญ:** สระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน, ค่าระยะเวลา, ค่าความถี่  
ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2, สื่อมัลติมีเดียแบบทพุดเข้าจังหวะการออกเสียง  
สระเกร็ง- คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน

### Abstract

This study aims to develop the Multimedia of chants on American English Tense-Lax vowels for Thai Grade 1 students focusing on 3 pairs of Tense-Lax vowel sounds: /i/-/ɪ/, /u/-/ʊ/, and /eɪ/-/ɛ/. Duration, Formants frequency F1 and F2 were examined before and after the use of the multimedia to see if the multimedia improved the pronunciation of vowel sounds to that of the native English speakers (NSs) (Hilenbrand et al. 1995). The study found that the duration of /ɪ/ /ʊ/ /eɪ/ and /ɛ/ were close to that of NSs. The F1 of /i/-/ɪ/, /u/-/ʊ/, /eɪ/-/ɛ/ were fell into the range of NSs, but the F1 of /ɪ/ /ʊ/ /eɪ/ were far from the NSs' although they were still in the range. The F2 of /i/ and /eɪ/ were also close to that of NSs. However, the F2 of /ɪ/ and /ɛ/ /u/ and /ʊ/ showed lower and farther F2 and out of NSs range. However, vowel normalization showed that the students produced their vowels scattered in the similar pattern as to NSs after using the multimedia although it was in the different range of F1 and F2.

**Key words:** American English Tense-Lax Vowels, Duration, Formant frequency

F1 and F2, Multimedia of Chants on American English Tense-Lax

Vowels

## 1. บทนำ

ตามนโยบายด้านการศึกษากำหนดให้มีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศสำหรับผู้เรียนไทยตั้งแต่วัยเด็กเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน อย่างไรก็ตามพบว่าทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของผู้เรียนไทยไม่ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหวังในทุกระดับชั้นการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการพูด ผู้เรียนยังไม่สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากความแตกต่างของการออกเสียงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะเสียงสระสั้น-ยาวในภาษาไทยกับเสียงสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษซึ่งมีความเข้าใจผิดกันว่าเสียงสระสองกลุ่มนี้มีความสั้น-ยาวเท่ากันซึ่งในความจริงแล้วเสียงสระทั้งสองกลุ่มนี้ไม่ได้มีความสั้น-ยาวเท่ากันเมื่อวัดด้วยวิธีทางกลศาสตร์ (Ladefoged & Johnson, 2011) นอกจากนี้สระเกร็ง-คลาย ยังมีลักษณะ (feature) [±สูง] และ [±เกร็ง] เข้ามาเกี่ยวข้องในการออกเสียง ด้วยลักษณะการออกเสียงที่ใกล้เคียงกัน เมื่อออกเสียงคาดเคลื่อน สามารถก่อให้เกิดความเข้าใจผิด ส่งผลให้การสื่อสารล้มเหลวได้ เช่น “eat your food [fud] please” เป็น “eat your foot [fut] please” ประโยคแรกหมายถึงช่วยทานอาหารของคุณ ประโยคสองหมายถึงช่วยทานเท้าของคุณ

ผู้วิจัยจึงเริ่มจากการวิเคราะห์หนังสือเรียนรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ช่วงชั้นที่ 1 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) พบว่าในหนังสือเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้บรรจุให้ผู้เรียนเรียนสระเกร็ง-คลายตั้งแต่ ป. 1 ส่วนในหนังสือเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ก็ยังคงเรียนสระเกร็ง-คลาย ซึ่งในแง่การรับรู้การออกเสียงในภาษาที่หนึ่งและภาษาที่สอง ดูโปและเปเปอร์แคมป์ (Dupoux & Peperkamp, 1999) กล่าวว่าผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่าจะมีความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีอายุมาก นอกจากนี้ จอห์นสันและเรเมอร์ส (Johnson & Reimers, 2010) พบว่าเด็กสามารถออกเสียงสระได้เร็วกว่าพยัญชนะ ก่อนมีอายุครบ 1 ปี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 7 ปี ซึ่งการรับรู้และออกเสียงภาษาอังกฤษควรจะอยู่ในระดับที่สามารถพัฒนาได้เทียบเท่ากับเจ้าของภาษาหากมีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างยังมีอายุไม่เกินช่วงอายุเอื้อการเรียนภาษาและมีพัฒนาการทางสรีระศาสตร์โตเต็มที่ที่จะสามารถออกเสียงตัวอักษรต่างๆได้เกือบทุกตัว โดยเฉพาะเสียงสระ

อย่างไรก็ตาม สระเกร็ง-คลายเป็นสระที่เป็นปัญหาสำหรับผู้เรียนชาวไทย เนื่องจากเสียงสระในภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ เสียงสระในภาษาไทยประกอบด้วยสระสั้น-ยาว (Short-Long) ที่เป็นคู่กันทั้งสิ้น 9 คู่ ที่มีความแตกต่างกันชัดเจนด้านความสั้น-ยาวของเสียงสระ เช่น ใน

ภาษาไทยเสียงสระ /u - u:/ ในคู่เทียบเสียง คำว่า 'ดู' [dù?] และ 'ดู' [du:] คำทั้งสองคำนี้มีเสียงพยัญชนะต้นเป็นเสียงเดียวกัน มีความแตกต่างกันเพียงเสียงสระ คือ สระสั้น-ยาว ซึ่งเสียงสระที่ต่างกันทำให้คำสองคำนี้มีความหมายต่างกัน คำว่า 'ดู' หมายถึง ใช้สายตาเพื่อให้เห็น ในขณะที่คำว่า 'ดู' หมายถึง ว่ากล่าวหรือทักท้วงด้วยความไม่พอใจหรือโกรธ ดังนั้นเสียงสระทั้งสองเสียงจึงเป็นหน่วยเสียงที่ต่างกัน

แลดเดอฟอร์กัทและจอห์นสัน (Ladefoged & Johnson. 2011) อธิบายความแตกต่างของสระเกร็ง-คลาย (Tense-Lax) ในภาษาอังกฤษไว้ว่า สระเกร็งจะยกลิ้นสูงและเลื่อนไปข้างหน้ามากกว่าสระคลาย และสระเกร็งจะมีการเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณปากและลิ้นมากกว่าสระคลาย ยกตัวอย่างเสียงสระ /i - I/ ในคู่เทียบเสียง คำว่า beat [bit] และ bit [bit] นอกจากนี้สระเกร็งและสระคลายจะสามารถแบ่งแยกได้ด้วยการหดเกร็งของกล้ามเนื้อเมื่อออกเสียงแล้ว ยังมีบริบททางเสียงที่มีอิทธิพลต่อการออกเสียงสระเกร็งจะเกิดในพยางค์เปิด (CV) และพยางค์ปิดที่เน้นเสียงหนัก (stressed close syllables: CVC) เช่น bee [bi], bait [beit] ส่วนสระคลายจะไม่เกิดในพยางค์เปิดที่เน้นเสียงหนัก (stressed open syllables) เช่น bed [bed], good [gud] (Ladefoged & Johnson. 2011)

ด้วยภูมิหลังและความสำคัญดังที่กล่าวไปแล้ว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยอาศัยกรอบแนวคิดด้านกลศาสตร์ในการแก้ปัญหาการเรียนรู้อาชีพ “สระเกร็ง-คลาย” ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ซึ่งลักษณะของสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้อยู่ในรูปของบทพูดเข้าจังหวะ (Chants) มีการฝึกออกเสียงด้วยคู่เทียบเสียง (Minimal Pairs) คู่เทียบคล้าย (Near Minimal Pairs) และประโยคที่มีเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษ 6 เสียง ได้แก่ /i/ /I/ /u/ /u/ /ei/ /e/

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าระยะเวลา ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 (ต่อไปนี้จะใช้ ค่า F1 และ ค่า F2) การออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

### 3. สมมติฐานในการวิจัย

3.1 ค่าระยะเวลาการออกเสียงสระเกร็ง-คลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไกล่เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นที่ 553 มิลลิวินาทีหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

3.2 ค่า F1 การออกเสียงสระเกร็ง-คลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไกล่เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นที่ 1037 เฮิรตซ์ หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

3.3 ค่า F2 การออกเสียงสระเกร็ง-คลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไกล่เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นที่ 3789 เฮิรตซ์ หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

### 4. ขอบเขตของการวิจัย

#### 4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลนางรอง (สังขกฤษณ์ อนุสรณ์) ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 188 คน

#### 4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลนางรอง (สังขกฤษณ์อนุสรณ์) ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 50 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 7 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 25 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 25 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 50 คน

#### 4.3 ระยะเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันด้วยตนเองเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด 3 บทเรียน โดยฝึกสระเกร็ง-คลายที่มีปัญหาในการออกเสียง จำนวน 3 คู่ 6 เสียง คือ /i/-/ɪ/, /u/-/ʊ/, และ /eɪ/-/ɛ/ สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ ประกอบด้วย 3 บทเรียน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 At the beach	ใช้ฝึกออกเสียงสระ	/i/ /ɪ/
บทเรียนที่ 2 April Fools	ใช้ฝึกออกเสียงสระ	/u/ /ʊ/
บทเรียนที่ 3 Ken's story	ใช้ฝึกออกเสียงสระ	/eɪ/ /ɛ/

## 5. การทบทวนวรรณกรรม

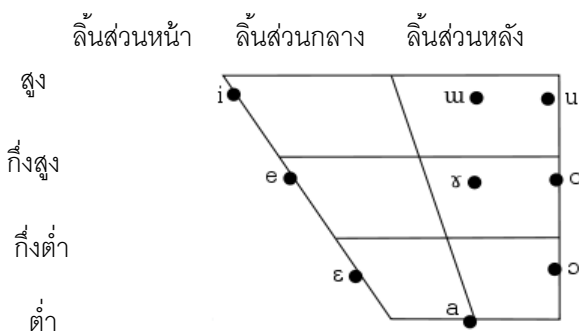
### 5.1 เสียงสระ

#### 5.1.1 เสียงสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษ

นอกจากการแบ่งเสียงสระภาษาอังกฤษที่พิจารณาจากการยกระดับสูง-ต่ำของลิ้นการเลื่อนหน้า-หลังของลิ้น และการห่อริมฝีปากแล้ว ลักษณะการแบ่งกลุ่มอีกประการหนึ่งของเสียงสระภาษาอังกฤษ คือ สระเกร็งและสระคลาย โดยสระเกร็ง (Tense vowels) คือ สระที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณปากและลิ้นในการออกเสียง และสระคลาย (Lax vowels) คือ สระที่ไม่มีการเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณปากและลิ้นในการออกเสียง ซีการ์ (Zsiga. 2013) แลด์เดอฟอร์กัทและจอห์นสัน (Ladefoged & Johnson. 2011) เห็นพ้องกันว่า นอกเหนือจากที่สระเกร็งและสระคลายจะสามารถแบ่งแยกได้ด้วยการหดเกร็งของกล้ามเนื้อเมื่อออกเสียงแล้ว ยังมีบริบททางเสียงที่มีอิทธิพลต่อการออกเสียงสระเกร็งและสระคลาย แลด์เดอฟอร์กัทและจอห์นสัน (Ladefoged & Johnson. 2011: 98-100) อธิบายถึงโครงสร้างพยางค์ สระเกร็งจะเกิดในพยางค์เปิด (CVV) และพยางค์ปิดที่เน้นเสียงหนัก (stressed close syllables : CVC) เช่น bee [bi], bait [beɪ] ส่วนสระคลายจะไม่เกิดในพยางค์เปิดที่เน้นเสียงหนัก (stressed open syllables) เช่น bed [bed], good [gʊd] นอกจากนี้เมื่อนำสระเกร็ง-คลายที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันที่สุดมาเทียบคู่กันยังสามารถบอกความแตกต่างระหว่างสระทั้งสองชนิดนี้ได้ โดยสระคู่เทียบมีสามคู่ [i-ɪ], [eɪ-ɛ] และ [u-ʊ] ซึ่งในแต่ละคู่ สระคลายจะสั้นกว่า ต่ำกว่าและเข้าใกล้ส่วนกลางมากกว่าสระเกร็ง นอกจากนี้พยัญชนะท้ายที่มีลักษณะเป็นเสียงก้อง (voiced) หรือเป็นเสียงไม่ก้อง (voiceless) มีอิทธิพลต่อการออกเสียงสระเกร็ง-คลาย เช่นกัน หากพยัญชนะท้ายเป็นเสียงไม่ก้องจะสร้างบริบททางเสียงให้เกิดสระคลาย เช่นในคำว่า foot [fʊt] ในทางกลับกันหากพยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงก้องจะสร้างบริบททำให้เกิดสระเกร็ง เช่นในคำว่า food [fu:d] ในขณะที่ซีการ์ (Zsiga. 2013: 59-61) อธิบายเพิ่มเติมในเรื่องทิศทางการเคลื่อนตัวของโคนลิ้น ว่าถ้าโคนลิ้นเคลื่อนไปข้างหน้าจะเป็นสระเกร็ง และจะเป็นสระคลายเมื่อโคนลิ้นเคลื่อนไปข้างหลัง โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เสียงสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน 6 เสียงได้แก่ /i/ /ɪ/ /u/ /ʊ/ /eɪ/ /ɛ/

### 5.1.2 เสียงสระสั้น-ยาวในภาษาไทย

เสียงสระภาษาไทยมีทั้งหมด 18 เสียง แบ่งออกเป็นเสียงสระเสียงสั้น 9 เสียง และเสียงสระเสียงยาว 9 เสียง (กาญจนา นาคสกุล, 2544) เสียงสระภาษาไทยมีความแตกต่างกันลักษณะการออกเสียงด้านระยะเวลา (Duration) โดยจำแนกออกเป็นสระสั้น (Short vowels) และสระยาว (Long vowels) ความสั้น-ยาวของเสียงสระทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางความหมาย เนื่องจากเป็นคนละหน่วยเสียง (Distinct phonemes) และสระเสียงยาวจะยืดเวลาในการออกเสียงนานกว่าสระเสียงสั้น แต่ตำแหน่งลิ้นในการออกเสียงแต่ละคู่จะอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน เช่น เสียงสระ /u/ และ /u:/ ในคำว่า 'ดู' [du] 'ดู' [du:]



ภาพประกอบ 1 เสียงสระในภาษาไทย

ที่มา: Tingsabadh, K. & Amberson, A.S. (1993). p. 24-27.

จะเห็นได้ว่าลักษณะที่เหมือนกันของเสียงสระสั้น-ยาวในภาษาไทยและเสียงสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษ คือ การแบ่งเสียงสระออกเป็นกลุ่มตามระดับความสูง-ต่ำของลิ้นหรือตามเคลื่อนที่ไปหน้า-หลังของลิ้น อย่างไรก็ตามมีข้อแตกต่างเมื่อใช้เกณฑ์การห่อริมฝีปากของเสียงสระสั้น-ยาวในภาษาไทย /u/ /u:/ /o/ /o:/ /ɔ/ /ɔ:/ และข้อแตกต่างที่เด่นชัดที่สุด คือ เสียงสระในภาษาไทยจะแบ่งเป็นสระเสียงสั้นและสระเสียงยาว ในขณะที่เสียงสระในภาษาอังกฤษจะแบ่งเป็นสระเกร็งและสระคลาย ซึ่งสามารถทำให้คาดการณ์ได้ว่าผู้เรียนไทยจะสับสนในการออกเสียงสระในภาษาอังกฤษ

นอกจากนั้นเสียงสระบางคู่ที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันจะมีการออกเสียงที่มีลักษณะเป็นคู่ตรงข้ามกัน (Counterpart) เช่น ในตำแหน่งสระลิ้นระดับหน้าสูง /i/ /ɪ/ ในภาษาอังกฤษ และ /i/ /i:/ ในภาษาไทย เป็นคู่ที่อยู่ตำแหน่งเดียวกัน มีเสียงที่คล้ายคลึงกัน และยังมีลักษณะความสั้น-ยาวที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งความคล้ายคลึงดังกล่าวอาจก่อให้เกิดความสับสนในออกเสียงและทำให้ผู้เรียนออกเสียงสระภาษาอังกฤษด้วยการใช้ลักษณะการออกเสียงสระภาษาไทยแทน

### 5.1.3 คุณสมบัติของสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษกับสระสั้น-ยาวภาษาไทย

เมื่อนำคุณสมบัติของสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษและสระสั้น-ยาวในภาษาไทย มาเปรียบเทียบ ความเหมือนและความแตกต่างตามหลักสรีระศาสตร์ (Articulatory Phonetics) แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ 1) ความสูง (Height) 2) การเป็นหน้าหลัง (Backness) 3) การห่อปาก (Rounding) และ 4) เกร็ง-คลายกับสั้น-ยาวของกล้ามเนื้อ

ตาราง 1 การเปรียบเทียบเสียงสระภาษาอังกฤษและภาษาไทย

สระ	ภาษา	สระ	ความสูง	หน้า-หลัง	ห่อปาก	เกร็ง-คลาย สั้น-ยาว
/i/-i:/	อังกฤษ	/i/	สูง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เกร็ง
	ไทย	/i:/	สูง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เสียงยาว
/ɪ/-i/	อังกฤษ	/ɪ/	ครึ่งสูงครึ่งต่ำ	หน้า	ไม่ห่อปาก	คลาย
	ไทย	/i/	สูง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เสียงสั้น
/e/-e:/	อังกฤษ	/e/	กลาง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เกร็ง
	ไทย	/e:/	กลาง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เสียงยาว
/ɛ/-e/	อังกฤษ	/ɛ/	ครึ่งกลางครึ่งต่ำ	หน้า	ไม่ห่อปาก	คลาย
	ไทย	/e/	กลาง	หน้า	ไม่ห่อปาก	เสียงสั้น
/u/-u:/	อังกฤษ	/u/	สูง	หลัง	ห่อปาก	เกร็ง
	ไทย	/u:/	สูง	หลัง	ห่อปาก	เสียงยาว
/ʊ/-u/	อังกฤษ	/ʊ/	ครึ่งสูงครึ่งกลาง	หลัง	ห่อปาก	คลาย
	ไทย	/u/	สูง	หลัง	ห่อปาก	เสียงสั้น

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาในประเทศไทย พบแต่เพียงงานวิจัยที่เปรียบเทียบเสียงสระเกร็ง-คลายในภาษาอังกฤษกับเสียงสระสั้น-ยาวในภาษาไทย โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์เปรียบเทียบต่าง (Contrastive Analysis: CA) แต่ไม่พบการเปรียบเทียบเสียงสระดังกล่าวตามแนวคิดกลศาสตร์ (Acoustics Phonetics) ที่คำนวณค่าระยะเวลาและค่าความถี่ฟอร์แมนท์ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยโปรแกรมพราท (Praat) จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับเจ้าของภาษา หลังจากนั้นนำค่าที่ได้มาผ่านการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติด้วยการพลอตค่าทุกค่าที่ออกเสียงกับเสียงสระของเจ้าของภาษา



## 5.2 การรับรู้และการออกเสียงในภาษาที่หนึ่งและภาษาที่สอง

(Sound Perception and Production in First and Second Language)

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการรับรู้และออกเสียงในภาษาที่หนึ่ง และ ภาษาที่สอง ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้วิจัยนำมาพิจารณาการออกเสียงสระทั้ง 6 เสียงร่วมกับลักษณะทางกลศาสตร์ จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้เสียงในภาษาต่างๆ พบว่ากระบวนการการรับรู้เสียงมีกลไกที่ตรงข้ามกับการออกเสียง (Saville-Troike. 2006: 153)

การรับรู้เสียงในภาษาต่างๆอย่างตรงตามเจ้าของภาษาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน ทั้ง พื้นฐานความรู้เดิมในเรื่องโครงสร้างทางภาษาของแต่ละภาษา ความคล้ายคลึงของการออกเสียงในภาษาที่หนึ่งและภาษาที่สอง (Best. 1994, Lin. 2014) และความสามารถในการแยกแยะเสียงของผู้รับรู้เสียง (Flege. 1995, Dupoux & Peperkamp. 1999) เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่าจะมีความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีอายุมากขึ้น จากการทดลองความสามารถในการรับรู้และแยกแยะเสียงในภาษาต่างๆโดยดูโปและเปเปอร์แคมป์ (Dupoux & Peperkamp. 1999) พบว่าผู้ใหญ่ประสบปัญหาการแยกแยะเสียงในภาษาอื่นที่คล้ายคลึงแต่ไม่ใช่เสียงในภาษาแม่ของตน กล่าวคือถึงแม้เสียงคล้ายคลึงที่ได้ยินจะเป็นการออกเสียงภาษาอื่นแต่ผู้ใหญ่จะได้ยินเสียงนั้นเป็นเสียงในภาษาแม่ของตน งานวิจัยนี้ได้ออกแบบสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน โดยมีกิจกรรม 2 ประเภท มีทั้งเกมเพื่อฝึกการรับรู้และแยกแยะเสียงสระเกร็ง-คลาย และมีการฝึกออกเสียงสระเกร็ง-คลายที่ละคู่ พร้อมทั้งแบบทดสอบก่อน-หลังการออกเสียงสระเกร็ง-คลาย หลังจากการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

นอกจากนี้ มีปัจจัยหลายประการที่มีส่วนทำให้ความสามารถในการออกเสียงต่างๆเป็นไปตามพัฒนาการของการออกเสียงภาษาที่หนึ่งและภาษาที่สอง เช่น ความปกติของโครงสร้างส่วนมอเตอร์ (Motor) ในสมองที่บังคับกระบวนการออกเสียงต่างๆ เช่น เส้นประสาทที่บังคับการขยับปากและขากรรไกร หรือการเจริญเติบโตของระบบสรีระศาสตร์ เช่น ริมฝีปาก ช่องปาก ฟัน โพรงจมูก เป็นต้น โดยทั่วไปเด็กที่มีพัฒนาการปกติอายุประมาณ 7 ปีขึ้นไป จึงจะมีพัฒนาการทางการออกเสียงตัวอักษรชัดเกือบทุกตัว (Dodd et al. 2003) โดยงานวิจัยของ ด็อดและคณะ (Dodd et al. 2003) พบว่าเด็กออกเสียงพยัญชนะในกลุ่มเสียงเปิด (Approximants) และเสียงเสียดแทรกระหว่างฟัน (Interdental fricatives) ได้ช้าที่สุด คือที่อายุประมาณ 6-7 ปี ในการศึกษาการออกเสียงของเด็กตั้งแต่วัยทารกจนถึงประมาณ 3 ปี ของ จอห์นสันและเรเมอร์ส (Johnson & Reimers. 2010) พบว่าเด็กสามารถออกเสียงสระได้เร็วกว่าพยัญชนะ เนื่องจาก

มีการประกอบพยางค์จากพยัญชนะและสระ คือลักษณะ CV และ CVC ตั้งแต่เริ่มออกเสียงพูดได้ หรือประมาณก่อนมีอายุครบ 1 ปี (Johnson & Reimers. 2010)

นอกจากนี้ จากการศึกษาสมมุติฐานช่วงอายุเอื้อการเรียนรู้ภาษา หรือ Critical Period Hypothesis (Lenneberg. 1967 อ้างถึงใน Saville-Troike. 2006: 83) คือผู้ที่มีความสามารถในการออกเสียงพูดให้เป็นแบบเจ้าของภาษาได้คือ ผู้ที่ได้เรียนรู้เสียงของภาษานั้นในช่วงอายุหนึ่ง เด่นนี้เบริก (Lenneberg. 1967) พบว่าช่วงอายุเอื้อการเรียนรู้ภาษาจะสิ้นสุดที่ช่วงอายุก่อนวัยเจริญพันธุ์ หรือประมาณ 12-15 ปี ซึ่งผู้ที่เริ่มเรียนรู้ภาษาโดยเฉพาะการออกเสียงและสำเนียงในช่วงอายุหลังจากนี้ (Brown. 1994) จะไม่สามารถออกเสียงภาษานั้นได้เหมือนเจ้าของภาษา (Lenneberg. 1967) แสดงว่าการเรียนรู้การออกเสียงภาษาที่สองในช่วงอายุน้อยจึงมีแนวโน้มการออกเสียงได้เหมือนเจ้าของภาษามากกว่าการเรียนรู้การออกเสียงเมื่อเป็นผู้ใหญ่

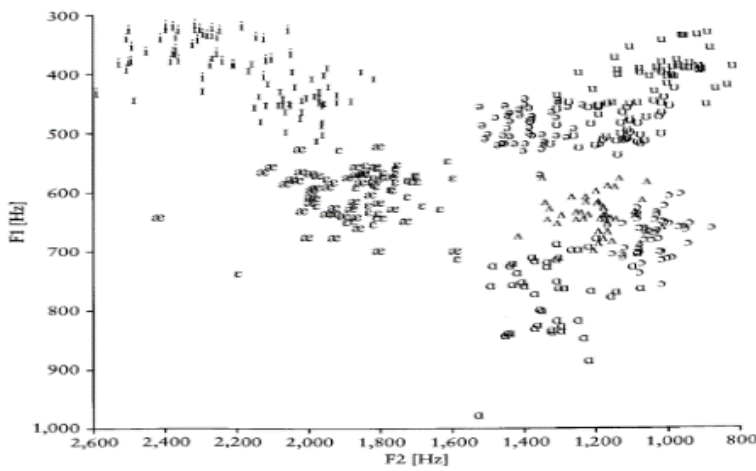
อย่างไรก็ตาม เฟลเกอและคณะ (Flege et al. 2006) พบว่าอายุเอื้อการเรียนรู้ภาษาไม่ได้เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการออกเสียงสำเนียงต่างถิ่น ปริมาณการคลุกคลีและการได้ข้อมูลเข้าซึ่งเป็นภาษาที่สองน่าจะเป็นปัจจัยที่ทำให้การออกเสียงสำเนียงต่างถิ่นลดน้อยลง (Flege et al. 2006 และ Flege. 2009: 175-190)

สรุปได้ว่าปัจจัยการออกเสียงทั้งในภาษาที่สองไม่ได้มีเพียงองค์ประกอบทางสรีระ การได้คลุกคลีกับเสียงในภาษาที่สอง จำนวนความถี่ในการได้รับข้อมูลเสียงของภาษาที่สอง เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการออกเสียงในภาษาที่สองได้เทียบเท่ากับเจ้าของภาษาเช่นกัน ในกรณีของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และมีอายุโดยเฉลี่ยคือ 7 ปี ซึ่งการรับรู้และออกเสียงภาษาอังกฤษจะอยู่ในระดับที่สามารถพัฒนาได้เทียบเท่ากับเจ้าของภาษาหากมีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างยังมีอายุไม่เกินช่วงอายุเอื้อการเรียนรู้ภาษาและมีพัฒนาการทางสรีระศาสตร์โตเต็มที่ที่จะสามารถออกเสียงตัวอักษรต่างๆได้เกือบทุกตัวโดยเฉพาะเสียงสระ

### 5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงสระภาษาอังกฤษ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการออกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน พบว่ามีนักวิทยาศาสตร์จำนวนหนึ่งได้ศึกษาเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน เช่น แลด์เดอโฟกัท (Ladefoged. 2005) ปีเตอร์สันกับบาร์นี่ (Peterson & Barney. 1952) และไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hillenbrand et al. 1995) ได้ศึกษาเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันที่ปรากฏในคำโดดซึ่งมีโครงสร้างพยางค์ h-V-d โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีทางกลศาสตร์

ส่วนไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) ศึกษาเสียงสระ /i/, /ɪ/, /eɪ/, /ɛ/, /æ/, /a/, /ɔ/, /oo/, /ʊ/, /u/, /ʌ/, และ /ɜ/ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 139 คน เป็นเพศชาย 45 คน เพศหญิง 48 คน และเด็ก 46 คน ซึ่งผลการศึกษาค่า F1 และ F2 จากการศึกษารอกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน อีกทั้งได้นำเสนอการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (vowel normalization)<sup>5</sup> ที่ได้จากการนำค่า F1 และ F2 จากกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณหาค่าโดยเฉลี่ยของการออกเสียงสระต่างๆ ไว้ชัดเจน ดังแสดงในภาพประกอบ 2



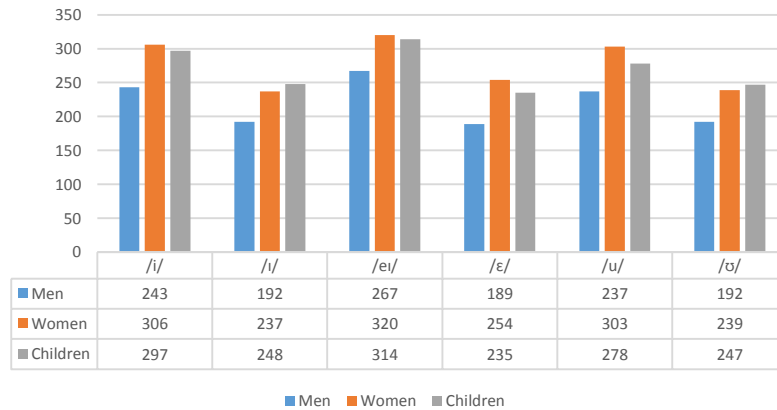
ภาพประกอบ 2 vowel normalization ผู้ใหญ่เพศชาย 45 คน ของไฮเลนแบรนต์และคณะ (1995)

ที่มา: Reetz, H., & Jongman, A. (2009). p. 253

จากภาพประกอบ 2 จะเห็นได้ว่า ค่าเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของผู้ใหญ่ชาวอเมริกันเพศชายจำนวน 45 คน มีค่าการออกเสียงสระเดียวกันใกล้เคียงกัน โดยมีค่า F1 ของทุกเสียงสระระหว่าง 300-1,000 เฮิรตซ์ โดยค่าความถี่น้อย ตำแหน่งของเสียงสระจะสูง (เช่น [i]) ในขณะที่เดียวกันค่าความถี่มาก ตำแหน่งของเสียงสระจะต่ำ (เช่น [a]) ส่วนค่า F2 มีค่าระหว่าง 800-2,600 เฮิรตซ์ โดยเสียงสระตำแหน่งหลัง (เช่น [u]) มีค่าความถี่น้อยกว่าเสียงสระตำแหน่งหน้า (เช่น [eɪ])

<sup>5</sup> เนียร์เรย์และเทอร์เรนส์ (Nearey, Terrance M. 1977) อธิบายว่า การทำให้เสียงสระมีค่าปกติ (Vowel normalization) เป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาเพื่อกำจัดความแตกต่างของคลื่นเสียงซึ่งเป็นตัวแทนของผู้พูดแต่ละคนที่มีขนาดปากแตกต่างกัน รวมถึงปัจจัยทางภาษาศาสตร์สังคมที่ต่างกัน เช่น อายุ เพศ การศึกษา ทำให้การออกเสียงสระเดียวกัน แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อความแตกต่างของค่าความถี่ฟอร์แมนที่ 1 และ 2 (ในบางกรณีค่าความถี่ฟอร์แมนที่ 3) โดยการทำให้เสียงสระมีค่าปกติจะเห็นภาพรวมการออกเสียงอย่างชัดเจนมากขึ้นเพราะสามารถเห็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์แมนที่ 1 และ 2 (F1 และ F2) ได้

นอกจากการศึกษาค่า F1 และ F2 เสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันแล้ว ไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) ยังได้ศึกษาค่าระยะเวลาการออกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน ซึ่งผลการศึกษาค่าระยะเวลา ได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ค่าระยะเวลาเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995)

จากผลการศึกษาค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของไฮเลนแบรนต์และคณะ พบว่ามีความแตกต่างของระยะเวลาในการออกเสียงสระเกร็ง (i, ei, u) และสระคลาย (ɪ, ɛ, ʊ) ในเด็ก ผู้ใหญ่เพศหญิง และผู้ใหญ่เพศชาย โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการออกเสียงสระเกร็ง /i/-ɪ/ = 297-248 มิลลิวินาที /ei /-ɛ/ = 314-235 มิลลิวินาที และ /u/-ʊ/ = 278-247 มิลลิวินาทีซึ่งเป็นค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างผู้ใหญ่เพศหญิงและชาย

ส่วนเพ็ญสินี กิจคำ (2547) ศึกษาการออกเสียงและการรับรู้สระเดี่ยวภาษาอังกฤษของผู้พูดภาษาไทยที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษต่างกัน โดยศึกษาความสามารถในการรับรู้และการออกเสียงสั้นยาวของสระเดี่ยวภาษาอังกฤษของผู้พูดภาษาไทย จำนวน 30 คน โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษสูง 15 คน และกลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษต่ำ 15 คน โดยศึกษาเฉพาะเสียงสระ /i-ɪ/ /a-ʌ/ /u-ʊ/ โดยเก็บข้อมูลจากการให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มฟังการออกเสียงของเจ้าของภาษาที่พูดภาษาอังกฤษแบบ Received Pronunciation (RP) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนค่าระยะเวลาในการออกเสียงสระแตกต่างกันกับเจ้าของภาษา อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษสูงมีค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนค่าระยะเวลาในการออกเสียงใกล้เคียง

กับเจ้าของภาษามากกว่ากลุ่มที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษต่ำ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ทางการใช้ภาษาอังกฤษหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็นภาษาอังกฤษ มีผลต่อการออกเสียงสระของผู้เรียนชาวไทย สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฟลเกอและคณะ (Flege et.al. 2006)

## 6. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

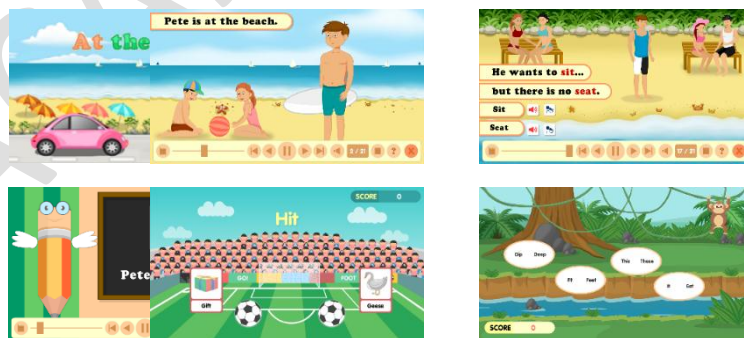
6.1 สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน จำนวน 3 บทเรียน พัฒนาขึ้นโดยการใช้โปรแกรม Adobe Animate CC 2015 สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows และใช้ภาษา Action Script 3.0 ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ

6.1.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลนางรอง (สังขกฤษณ์อนุสรณ์) โดยศึกษาขอบข่ายของเนื้อหาภาษาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และพัฒนาสื่อมัลติมีเดียโดยใช้สระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน 6 เสียง ได้แก่ /i/ /ɪ/ /u/ /ʊ/ /eɪ/ /ɛ/ นำมาจัดทำคู่เทียบเสียงและคู่เทียบคล้าย เรียบเรียงเป็นบทพูดเข้าจังหวะที่แต่งโดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาศาสตร์และภาษาอังกฤษ เสียงบทพูดเข้าจังหวะเป็นเสียงของอาจารย์ชาวอเมริกันประจำศูนย์การศึกษาระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง โดยมีโครงสร้างพยางค์แบบ  $C_1VC_2$  กำหนดให้ V เป็นสระเกร็ง-คลาย โดยมี  $C_2$  เป็นเสียงก้องนาสิก /ŋ/ และเสียงก้องข้างลิ้น /l/ โดยใช้คู่สระเสียงเกร็ง-คลาย

## ตาราง 2 เนื้อหาในบทพูดเข้าจังหวะ

<p><b>บทเรียนที่ 1 At the beach</b></p> <p>Pete is at the beach. He wants to sit but there is no seat. He puts his hip on a heap of sand.</p> <p>He eats some beans and puts them in a bin. He wears a mitt and cooks some meat. He hits the meat and brings it to the heat.</p>
<p><b>บทเรียนที่ 2 April Fools</b></p> <p>It is a full moon on April Fool's Day. Parents pull their kids out of the pool. Don't put your foot in your food! Wear your boots and read some books! And look before you lose your shoes!</p>
<p><b>บทเรียนที่ 3: Ken's story</b></p> <p>Ken is holding a cane. He walks into the store and says. Do you have a pen and something for my pain? The clerk says out store is wet so you have to wait. Ken walks out and sees some men on the main street. He lets them pass because it's late.</p>

6.1.2 ในการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ ผู้เรียนสามารถคลิกเครื่องหมายลำโพง เพื่อฟังและออกเสียงตาม และสามารถคลิกเครื่องหมายไมโครโฟน เพื่อบันทึกเสียงตามภาพเคลื่อนไหวที่มีเนื้อเรื่องและภาพมีความหมายสอดคล้องกับคำศัพท์สระเกร็ง-คลาย และมีเกมแบบฝึกหัดจำนวน 2 เกม โดยผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนการเล่นเกมที่ทันที



ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ บทเรียนที่ 1 At the beach

6.1.3 ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะเสนต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษในฐานะการสอนภาษาต่างประเทศเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาซึ่งดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ได้ประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะ มีระดับคุณภาพมาก

6.2 แบบทดสอบการออกเสียงสระก่อน-หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะ

ผู้วิจัยคัดเลือกคู่เทียบเสียงและคู่เทียบคล้ายที่ปรากฏในสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะ ซึ่งเป็นเสียงสระเกร็ง-คลาย 3 คู่ รวมจำนวนคำทั้งสิ้น 6 คำ คือ bean /bin/ bin /bin/, fool /ful/ full /ful/, และ pain /peɪn/ pen /pen/ มาใช้เป็นแบบทดสอบการออกเสียงสระก่อน-หลัง ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 คู่เทียบเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษแบบอเมริกัน

คู่เสียงสระ	คำศัพท์	IPA	คำศัพท์	IPA
/i/ - /ɪ/	Bean	/bin/	bin	/bin/
/u/ - /ʊ/	Fool	/ful/	full	/ful/
/ei/ - /e/	Pain	/peɪn/	pen	/pen/

## 7. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้รูปแบบการวิจัย The Single Group Pretest - Posttest Design มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เปรียบเทียบค่าระยะเวลา ค่าF1 และ F2 ของการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันก่อนและหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนโดยทำการบันทึกเสียงนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยให้อ่านออกเสียงเพียงคำที่ใช้ในการทำวิจัยโดยมีโครงสร้างพยางค์แบบ C<sub>1</sub>VC<sub>2</sub> กำหนดให้ V เป็นสระเกร็ง-คลาย โดยมี C<sub>2</sub> เป็นเสียงก้องนาสิก /n/ และเสียงก้องข้างลิ้น /l/ จำนวน 6 คำ คำละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 18 ครั้ง (tokens) จากแบบทดสอบการออกเสียงสระก่อนการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะ

หลังจากนั้นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษจากการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะด้วยตนเอง ระยะเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน บทเรียนละ 3 ชั่วโมง วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยสังเกตการณ์อยู่ตลอดการใช้งานสื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัดหะของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบตามระยะเวลาที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยทำการบันทึกเสียงกลุ่มตัวอย่างโดยให้อ่านออกเสียงคำที่ใช้ในการทำวิจัยโดยมีโครงสร้างพยางค์แบบ C<sub>1</sub>VC<sub>2</sub> กำหนดให้ V เป็นสระเกร็ง-

คล้าย โดยมี  $C_2$  เป็นเสียงก้องนาสิก /n/ และเสียงก้องข้างลิ้น /l/ คำละ 3 ครั้ง จำนวน 6 คำ รวมทั้งหมด 18 ครั้ง (tokens) จากแบบทดสอบการออกเสียงสระหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ ซึ่งเป็นแบบทดสอบการออกเสียงชุดเดียวกัน และนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ก่อนและหลังมาวิเคราะห์และคำนวณค่าด้วยโปรแกรมพราท (Boersma & Weenink. 2005) เวอร์ชัน 6.0.6 โดยพิจารณาค่าระยะเวลา ค่า F1 และ F2 และนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995)

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ ค่าระยะเวลา ค่า F1 และค่า F2 ทั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลเสียงสระเกร็ง-คล้ายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมพราทเพื่อแสดงแผนภาพคลื่นเสียง (Waveform) และสเปคโตรแกรม (Spectrogram) และแยกเสียงสระเกร็ง-คล้ายภาษาอังกฤษโดยการกำหนดขอบเขตของเสียงสระเกร็ง-คล้ายภาษาอังกฤษ หลังจากนั้นผู้วิจัยคัดลอกสเปคโตรแกรม ค่าระยะเวลา และค่า F1 และค่า F2 และบันทึกข้อมูลเหล่านั้นลงใน Microsoft Excel เพื่อเปรียบเทียบค่าระยะเวลา ค่า F1 และค่า F2 การออกเสียงสระเกร็ง-คล้ายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ โดยใช้ค่าสถิติการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean)

## 9. ผลการวิจัย

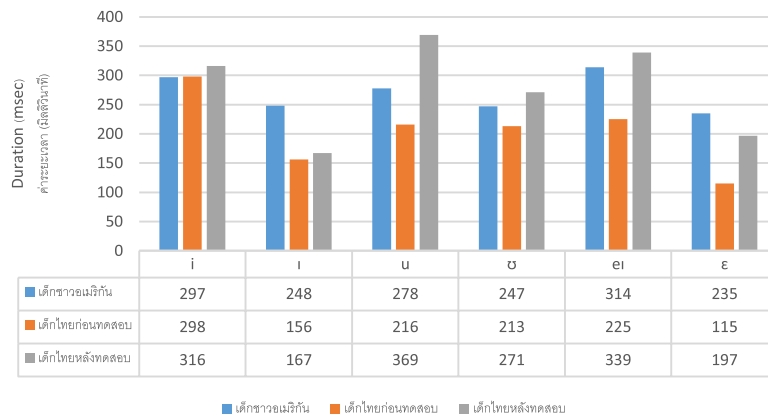
งานวิจัยนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ 3 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายผลการวิจัย ดังนี้

9.1 ผลการวิจัย**ไม่เป็นไป**ตามสมมติฐานข้อที่ 1 ค่าระยะเวลาการออกเสียงสระเกร็ง-คล้ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้น หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ**เพียงบางส่วน**

เนื่องจากค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการออกเสียงสระเกร็ง /i/ และ /u/ ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงสระเกร็ง /i/ 316 มิลลิวินาที ในขณะที่เจ้าของภาษาค่าระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 297 มิลลิวินาที ซึ่งมีความห่าง 19 มิลลิวินาที และเสียงสระเกร็ง /u/ ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถออกเสียงได้โดยเฉลี่ยที่ 369 มิลลิวินาที ขณะที่ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเจ้าของภาษาอยู่ที่ 278 มิลลิวินาทีและมีความห่างอยู่ที่ 91 มิลลิวินาที หลังจากการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะ ซึ่งเสียงสระทั้งสองเสียงนี้มีค่าระยะเวลาการออกเสียงเฉลี่ยก่อนการใช้สื่อมัลติมีเดียใกล้เคียงกับเจ้าของภาษามากกว่าหลังการใช้สื่อ



มัลติมีเดีย ในขณะที่เสียงสระ /i/ /u/ /ei/ /ε/ มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยใกล้เคียงกับเจ้าของภาษามากขึ้นหลังการใช้สื่อมัลติมีเดีย ดังแสดงในภาพประกอบ 5



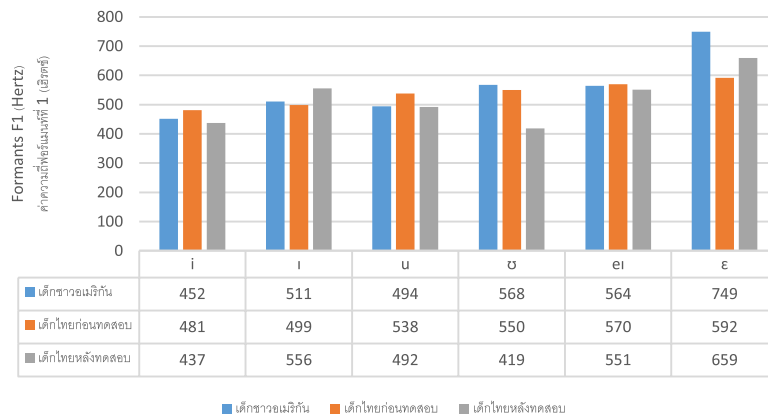
ภาพประกอบ 5 การเปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงสระเกร็ง-คลายของเด็กของไฮเลนแบรด์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) กับค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงของกลุ่มตัวอย่าง

นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าในขณะที่ค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงสระเกร็ง /i/ /u/ /ei/ ของกลุ่มตัวอย่างยาวกว่าเด็กชาวอเมริกันเจ้าของภาษา และค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงสระคลาย /ε/ ของกลุ่มตัวอย่างยาวกว่า ส่วนค่าระยะเวลาเฉลี่ยการออกเสียงสระคลาย /i/ และ /ε/ ของกลุ่มตัวอย่างสั้นกว่าเด็กเจ้าของภาษา

9.2 ผลการวิจัย**ไม่เป็นไป**ตามสมมติฐานข้อที่ 2 ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (F1) การออกเสียงสระเกร็ง-คลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นหลังการใช้สื่อมัลติมีเดีย **บทพูดเข้าจังหวะ แต่ไม่ครบทุกหน่วยเสียงสระ**

กลุ่มตัวอย่างมีค่า F1 เฉลี่ยของเสียงสระคลาย /i/ เท่ากับ 556 เฮิรตซ์ ในขณะที่เจ้าของภาษามีค่า F1 เฉลี่ยอยู่ที่ 511 เฮิรตซ์ ซึ่งมีความห่าง 45 เฮิรตซ์ เสียงสระคลาย /u/ มีค่าเท่ากับ 550 เฮิรตซ์ ซึ่งในขณะที่เจ้าของภาษามีค่า F1 เฉลี่ยอยู่ที่ 568 เฮิรตซ์และมีความห่างอยู่ที่ 149 เฮิรตซ์ และเสียงสระเกร็ง /ei/ มีค่าเท่ากับ 551 เฮิรตซ์ ในขณะที่เจ้าของภาษามีค่าอยู่ที่ 564 เฮิรตซ์และมีความห่างอยู่ที่ 13 เฮิรตซ์ ซึ่งมีค่า F1 เฉลี่ยห่างจากเสียงสระเสียงเดียวกันของเจ้าของภาษามากกว่าก่อนการใช้มัลติมีเดีย อย่างไรก็ตามเสียง

สระ /i/ /u/ และ /ε/ มีค่า F1 เฉลี่ยใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการใช้สื่อมัลติมีเดีย ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยเหล่านั้นจะน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเสียงสระเดียวกันในเจ้าของภาษา ดังแสดงในภาพประกอบ 6

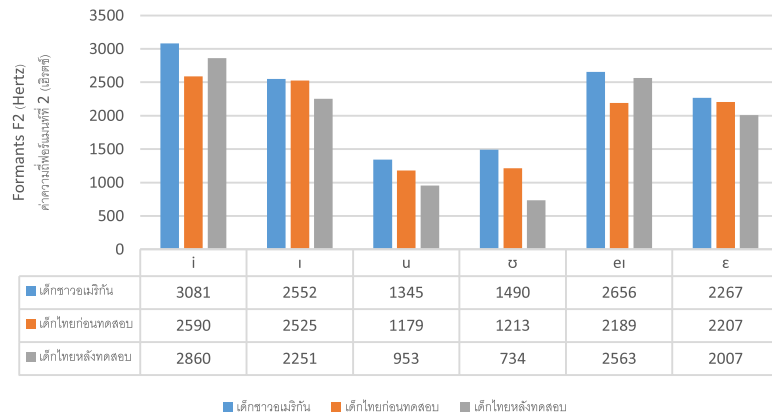


ภาพประกอบ 6 การเปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (F1) เฉลี่ยการออกเสียงสระเกร็ง-คลายของเด็กในไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) กับค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (F1) เฉลี่ยการออกเสียงของกลุ่มตัวอย่าง

จะเห็นได้ว่าค่า F1 เฉลี่ยการออกเสียงสระคลาย /ɪ/ ของกลุ่มตัวอย่างยาวกว่าเด็กชาวอเมริกันเจ้าของภาษา ในขณะที่การออกเสียงสระ /i/ /u/ /ε/ ของกลุ่มตัวอย่างมีค่า F1 เฉลี่ยสั้นกว่าเด็กเจ้าของภาษา

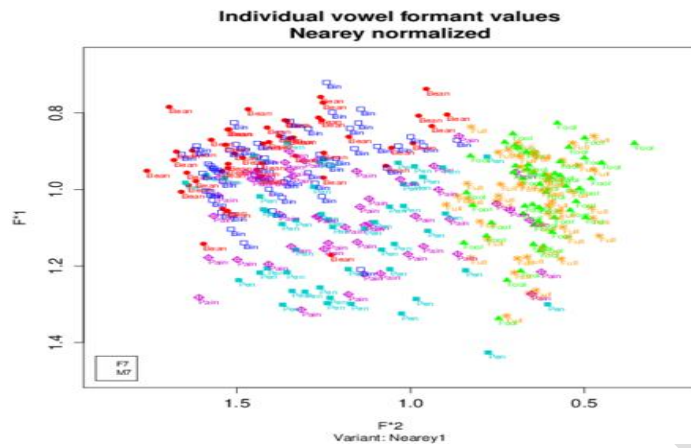
9.3 ผลการวิจัย**ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3** ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 (F2) การออกเสียงสระเกร็ง-คลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาเพิ่มขึ้นที่ 3789 เฮิรตซ์ หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบทพูดเข้าจังหวะ **แต่ไม่ครบทุกหน่วยเสียงสระ**

กลุ่มตัวอย่างมีค่า F2 เฉลี่ยของเสียงสระเกร็ง /i/ อยู่ที่ 2860 เฮิรตซ์ ในขณะที่เจ้าของภาษามีค่า F2 เฉลี่ยเท่ากับ 3081 เฮิรตซ์ ซึ่งมีความห่าง 221 เฮิรตซ์ และค่า F2 เฉลี่ยของเสียงสระเกร็ง /eɪ/ 2563 เฮิรตซ์ ในขณะที่เจ้าของภาษามีค่า F2 เฉลี่ยอยู่ที่ 2656 เฮิรตซ์ ซึ่งมีความห่าง - 93 เฮิรตซ์ หลังจากการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบทพูดเข้าจังหวะ ส่วนเสียงสระ /ɪ/ /u/ /ε/ และ /ε/ มีค่า F2 เฉลี่ยใกล้เคียงน้อยลงหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบทพูดเข้าจังหวะ นอกจากนี้ค่า F2 เฉลี่ยของการออกเสียงสระเกร็ง - คลาย /i/ /ɪ/ /u/ /ʊ/ /eɪ/ /ε/ ของกลุ่มตัวอย่างสั้นกว่าเด็กชาวอเมริกันเจ้าของภาษา ดังแสดงในภาพประกอบ 7

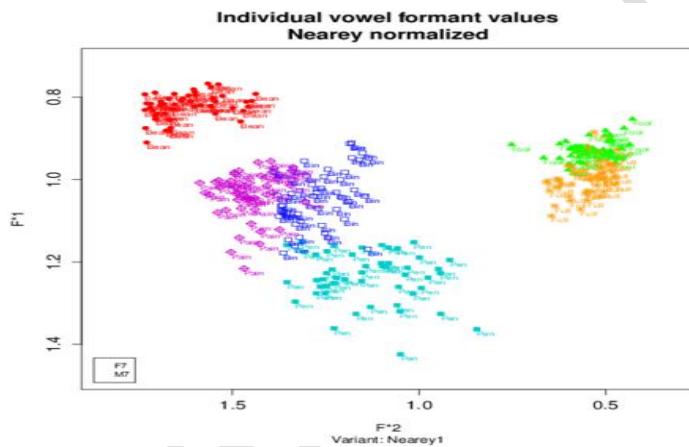


ภาพประกอบ 7 การเปรียบเทียบค่า F2 เฉลี่ยการออกเสียงสระเกร็ง-คลายของเด็กในไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) กับค่า F2 เฉลี่ยของการออกเสียงสระของกลุ่มตัวอย่าง

9.4 เนื่องจากการหาค่า F1 และ ค่า F2 เฉลี่ยของการออกเสียงสระเกร็ง-คลายไม่สามารถทำให้เห็นภาพโดยรวมของการออกเสียงสระที่ทำการวิจัยได้ว่ามีความใกล้เคียงกับภาษาเพิ่มขึ้นจริงหรือไม่ ผู้วิจัยจึงหาค่าการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (Vowel Normalization) ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของการออกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันใกล้เคียงกับกราฟแสดงค่าการทำให้เสียงเป็นปกติของผู้ใหญ่เจ้าของภาษาในงานวิจัยของไฮเลนแบรนต์และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) อย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่าช่วงต่ำสุดและสูงสุดของค่า F1 สั้นกว่า ( $F1 = 350-700$  เฮิรตซ์) และค่า F2 มีช่วงต่ำสุดและสูงสุดยาวกว่า ( $F2 = 750-2800$  เฮิรตซ์) ค่า F1 และ ค่า F2 ของเจ้าของภาษาอยู่มาก แต่ยังคงอยู่ในช่วงการออกเสียงของเจ้าของภาษาและสามารถเห็นการกระจุกตัวของเสียงสระเดียวกันในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันมากขึ้น ไม่กระจัดกระจายเหมือนการออกเสียงก่อนการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะและมีความใกล้เคียงของรูปแบบการออกเสียงกับเจ้าของภาษามากขึ้นเช่นเดียวกัน



ภาพประกอบ 8.1 การเปรียบเทียบการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (Vowel Normalization) ก่อนการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน



ภาพประกอบ 8.2 การเปรียบเทียบการทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (Vowel Normalization) หลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวะการออกเสียงสระเกร็ง-คลายภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกัน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

## 10. อภิปรายผล

ถึงแม้ว่า ผู้เรียนสามารถออกเสียงสระที่กำหนดให้มีรูปแบบใกล้เคียงกับเจ้าของภาษา แต่สังเกตได้ว่าค่าระยะเวลา และค่า F1 และ ค่า F2 มีค่าไม่เท่ากับเจ้าของภาษา ผู้วิจัยสันนิษฐานว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อการไม่สามารถออกเสียงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลนางรอง (สังขกฤษณ์อนุสรณ์) ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 การทำให้เสียงสระมีค่าเป็นปกติ (Vowel Normalization) ของ ไฮเลนแบรนต์ และคณะ (Hilenbrand et al. 1995) ที่พบเป็นข้อมูลของผู้ใหญ่ซึ่งน่าจะมีอายุประมาณ 18 ปีขึ้นไป ในขณะที่ที่กลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยครั้งนี้เป็นเด็กอายุ 7 ปี จึงมีความแตกต่างทางด้านสรีระศาสตร์ โดยเฉพาะเสียงหนัก เบา ทุ่ม สูงและแหลม ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างของค่า F1 และ ค่า F2 ที่แตกต่างกันมาก อย่างไรก็ตาม จากกราฟ vowel Normalization ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียบทพูดเข้าจังหวัด แสดงให้เห็นพัฒนาการการออกเสียงสระต่างๆที่ในแต่ละคนออกเสียงแต่ละเสียงได้คล้ายคลึงกับเจ้าของภาษามากขึ้น ซึ่งแสดงว่าสื่อมัลติมีเดียนี้สามารถพัฒนาการออกเสียงสระได้ส่วนหนึ่ง แต่ยังคงต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อความแม่นยำในการฝึกการออกเสียงสระภาษาอังกฤษสำเนียงอเมริกันต่อไป

ปัจจัยที่ 2 ถึงแม้ว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาการออกเสียงสระที่ทำวิจัยได้ใกล้เคียงกับเจ้าของภาษา แต่สังเกตได้ว่า เสียง /ɪ/ และ /eɪ/ อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกันมาก แสดงว่าผู้เรียนยังไม่สามารถออกเสียง /ɪ/ และ /eɪ/ ได้ อาจเนื่องมาจาก 1) สำเนียงอเมริกันท้องถิ่นของผู้อ่านบทพูดเข้าจังหวัดที่ออกเสียงสระทั้งสองใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ ผู้อ่านออกเสียง [eɪ] ซึ่งมีการผสมสระ /ɪ/ เข้ากับเสียงสระ /eɪ/ ส่งผลให้ผู้เรียนออกเสียงสระ /ɪ/ ใกล้เคียงกับ /eɪ/ 2) ข้อจำกัดของสื่อบทพูดเข้าจังหวัดที่มีแบบฝึกหัดในการฝึกออกเสียงสระเกร็ง-คลายในแต่ละเรื่องน้อย คือมีจำนวนคำ 10-12 คำ และจำนวนประโยค 5-6 ประโยค 3) การที่ผู้เรียนอยู่ในระดับชั้น ป. 1 ซึ่งอาจจะยังมีอายุน้อยเกินไปต่อการฝึกฝนการออกเสียงด้วยตนเอง นอกจากนี้ การออกเสียงโดยที่ไม่มีครูแจ้งผลว่าผิดหรือถูก อีกทั้งสื่อไม่สามารถแปลผลให้ผู้เรียนทราบผลการออกเสียงได้ทันทีว่าใกล้เคียงกับเจ้าของภาษาหรือไม่ อาจทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับผลลัพธ์ที่ทำให้เกิดความมั่นใจที่ส่งผลต่อการเรียนรู้การออกเสียงในภาษาที่สอง และ 4) ภาษาแม่ของกลุ่มตัวอย่างอาจจะมีส่วนต่อการเรียนรู้การออกเสียงสระภาษาอังกฤษที่ใช้ในการวิจัย กล่าวคือความสั้น-ยาวของสระในภาษาไทยมีอิทธิพลต่อการออกเสียงสระภาษาอังกฤษ โดยกลุ่มตัวอย่างอาจจะรับรู้ได้แต่เพียงเสียงสั้น-ยาว และใช้ลักษณะนั้นในการออกเสียงสระที่กำหนดให้

## 11. ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้สนใจที่จะพัฒนาสื่อสอนภาษา ควรพิจารณาในประเด็น ดังต่อไปนี้

1) จำนวนครั้งที่ฝึกการรับรู้และการผลิตภาษาในปริมาณที่เท่ากัน จะเห็นได้ว่าสื่อบทพูดเข้าจังหวะนี้มีจำนวนครั้งในการผลิตภาษาน้อย ในขณะที่เดียวกันเกมทำสื่อบทพูดเข้าจังหวะทดสอบเฉพาะการรับรู้ภาษา 2) การออกแบบเกมควรให้มีความท้าทายมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ให้นักเรียนสามารถควบคุมการใช้งานสื่อได้มากกว่าเพียงการใช้เมาส์คลิกในการควบคุม 3) ควรพิจารณาระดับช่วงชั้นการเรียนรู้ของนักเรียนให้เหมาะสมกับระดับภาษา 4) การบูรณาการกลวิธีทางสัทศาสตร์และความรู้ด้านภาษาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยควรได้รับการพัฒนาเป็นนโยบายในการพัฒนาการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทย 5) ควรมีการทำวิจัยระยะประสมในภาษาอังกฤษในระดับช่วงชั้นที่สูงขึ้น เนื่องจากระยะประสมก็เป็นปัญหาของนักเรียนไทยและส่งผลต่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

## เอกสารอ้างอิง

เพ็ญสินี กิจคำ. (2547). *การออกเสียงและการรับรู้สระเดี่ยวภาษาอังกฤษของผู้พูดภาษาไทยที่มีประสบการณ์ภาษาอังกฤษต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ อ.ม.(ภาษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กาญจนา นาคสกุล. (2544). *ระบบเสียงภาษาไทย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

Brown, H. D. (1994). *Teaching by principles: An interactive approach to language pedagogy*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Best, C. T. (1994). The emergence of native-language phonological influences in infants: A perceptual assimilation model. *The development of speech perception: The transition from speech sounds to spoken words*, 167(224), 233-277.

Boersma, P. & Weenink, D. *Praat*. Retrieved July 18, 2010, from [www.praat.org](http://www.praat.org).

Dodd, B., Holm, A., Hua, Z., & Crosbie, S. (2003). Phonological development: a normative study of British English-speaking children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17(8), 617-643.

Dupoux, E., & Peperkamp, S. (2002). Fossil markers of language development: phonological 'deafnesses' in adult speech processing. *Phonetics, phonology, and cognition*, 168-190.

- Flege, J., Birdsong, D., Bialystok, E., Mack, M., Sung, H., & Tsukada, K. (2006). Degree of foreign accent in English sentences produced by Korean children and adults. *Journal of Phonetics*, 34(2), 153-175.
- Flege, J. E. (1995). Second language speech learning: Theory, findings, and problems. *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, 92, 233-277.
- Flege, J. E. (2009). Give input a chance. *Input matters in SLA*, 175-190.
- Hillenbrand, J., Getty, L., Clark, M., & Wheeler, K. (1995). Acoustic characteristics of American English vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(5), 3099-3111.
- Wyn Reimers Johnson, P. (2010). *Patterns in child phonology*. Edinburgh University Press.
- Ladefoged, P. (2005). *Vowel and consonant: An introduction to the sounds of language*. 2nd ed. Victoria: Blackwell Publishing.
- Ladefoged, P., & Johnson, K. (2011). *A course in phonetics* (6th ed.). Canada: Cengage Learning.
- Lenneberg, E. H. (1967). The biological foundations of language. *Hospital Practice*, 2(12), 59-67.
- Lin, C. Y. (2014). Perception and Production of Five English Front Vowels by College Students. *English Language Teaching*, 7(9), 14-20.
- Nearey, Terrance M. 1977. *Phonetic Feature Systems for Vowels*. Dissertation, University of Alberta. Indiana University Linguistics Club.
- Reetz, H., & Jongman, A. (2009). *Phonetics: Transcription, Production, Acoustics, and Perception*. West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Saville-Troike, M. (2006). *Introducing second language acquisition*. New York: Cambridge University Press.
- Tingsabadh, K; & Ambersons, A.S. (1993). Thai. *Journal of International Phonetic Association*. 23, 24-27.
- Zsiga, E. (2013). *The sounds of language*. West Sussex: Wiley-Blackwell