

ระบบช่วยสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

Speech Training Aid System for Thai Initial Consonants

พกิจ สุวัฒน์สินรัตน วิศวิกิตติ และวิภาวัลย์ นาคทรัพย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

325 ม.1 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

โทร. 0-2457-0068 ต่อ 123,210 โทรสาร 0-2457-3982 E-mail : pakit.s@siam.edu, nalinrat.w@siam.edu, wiphawun.n@siam.edu,

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอและพัฒนาระบบช่วยสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย ระบบช่วยสอนนี้สร้างมาจากแหล่งกำเนิดเสียง 7 แหล่ง โดยมีรายการคำจำนวน 21 คำบนพื้นฐานของ 21 หน่วยเสียงที่แตกต่างกันของการออกเสียงพยัญชนะต้นภาษาไทย คำเหล่านี้จัดแบ่งเป็น 6 กลุ่มการสอนออกเสียง ซึ่งมากกว่าที่ใช้งานโดยทั่วไปสำหรับนักแก้ไขการพูดอยู่หนึ่งกลุ่ม โดยได้ทำการสร้างภาพเคลื่อนไหวสอนการออกเสียงที่สาธิตวิธีการออกเสียงแต่ละคำให้ถูกต้องสำหรับใช้งานเบื้องต้น และได้ประยุกต์ระบบการรู้จำเสียงแบบฮิดเดนมาร์คอฟมาใช้เพื่อประเมินผลความถูกต้องของแต่ละคำที่ออกเสียงโดยผู้ใช้งาน การทดสอบเบื้องต้นและผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบนี้มีแนวโน้มที่น่าสนใจอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาต่อไป

คำสำคัญ : ระบบช่วยสอนการออกเสียง, พยัญชนะต้นภาษาไทย

Abstract

A speech training aid system for Thai initial consonant pronunciation is developed and presented in this paper. A list of twenty one words based upon twenty one different sound units of Thai consonants, arising from seven different sound origins, is created for the system. These words are grouped into six speech teaching units, one more than those are generally used by a speech therapist. A preliminary sound teaching motion picture demonstrating how to pronounce each word correctly is constructed and the Hidden Markov sound recognition system is applied to evaluate the correctness of each word pronounced by the user. The primarily test of this system is performed and its performance is shown to be very promising for future work.

Keywords: Speech Training Aid, Thai Initial Consonants

1 บทนำ

แม้ว่าจะมีการรณรงค์เพื่อลดอุบัติเหตุบนท้องถนน แต่ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยส่วนหนึ่งของผู้ป่วยเหล่านี้จะได้รับบาดเจ็บที่บริเวณสมอง ทำให้สูญเสียความสามารถเดิมที่มีอยู่ เช่น การสูญเสียความจำ การสูญเสียความสามารถทางการพูดที่ชัดเจน ซึ่งการสูญเสียความสามารถทางการพูดที่ชัดเจนนั้นสามารถรักษาให้กลับมาเป็นปกติได้ด้วยการฝึกพูด ซึ่งวิธีการฝึกนี้จะต้องอาศัยครอบครัวหรือนักแก้ไขการพูดเป็นผู้ช่วยเหลือในการฝึก แต่การที่ต้องอาศัยครอบครัวเป็นผู้ช่วยฝึกอาจประสบปัญหาในเรื่องของเวลาฝึกที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากคนในครอบครัวเองก็มีการกิจอื่นที่ต้องรับผิดชอบ ส่วนการฝึกกับนักแก้ไขการพูดอาจมีปัญหานี้ในเรื่องของจำนวนนักแก้ไขการพูดที่ยังมีจำนวนน้อย นอกจากนี้การที่ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุทางสมองส่วนใหญ่มักจะอยู่ในวัยทำงาน การที่ต้องไปเรียนร่วมกับเด็กที่มีปัญหาในการพูดอาจก่อให้เกิดความรู้สึกอาย ซึ่งหากต้องการเรียนกับนักแก้ไขการพูดเป็นการส่วนตัว ก็จะต้องมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามมาเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ จึงมีแนวความคิดในการนำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการออกเสียงมาใช้ในการฝึกการออกเสียงพูดภาษาไทย ซึ่งมีงานวิจัยหลายงานวิจัยได้นำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าไปใช้ในการเรียนการสอนด้านการออกเสียงเข้าไปช่วยในการแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องการขาดแคลนนักแก้ไขการพูดในภาษาอื่นๆ เช่น Adams และคณะ [1] ได้นำเสนอโปรแกรมที่ชื่อ Speech Viewer ไปช่วยในการออกเสียงภาษาอังกฤษ Ming-Ling Hsiao และคณะ [2] พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาแมนดาริน Engwall และคณะ [3] นำระบบที่ชื่อ ARTUR ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนภาษาสวีเดน บทความนี้จึงเสนอการนำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าไปช่วยในการเรียนการสอนการออกเสียง โดยนำเสนอในส่วนของ การออกเสียงพยัญชนะต้นของภาษาไทย ด้วยวิธีเดียวกับที่นักแก้ไขการพูดใช้ในการฝึกพูดของเด็กที่มีความผิดปกติของพัฒนาการทางการพูดเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนการออกเสียงด้วยตนเองที่บ้าน อันจะเป็นการลดปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น

2 การเรียนการสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

ในส่วนนี้จะนำเสนอการแบ่งหน่วยเสียงของพยัญชนะต้นภาษาไทยตามวิธีของนักภาษาศาสตร์และวิธีการสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นภาษาไทยที่นักแก้ไขการพูดใช้ในการสอนเด็กที่มีความผิดปกติของพัฒนาการทางการพูด

2.1 ระบบหน่วยเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

พยัญชนะต้นในระบบภาษาไทยมีทั้งหมด 44 รูป แต่นักภาษาศาสตร์ได้ทำการแบ่งเสียงออกเป็น 21 หน่วยเสียง โดยถือว่าเสียงพยัญชนะบางตัวจัดอยู่ในกลุ่มหน่วยเสียงเดียวกัน โดยแบ่งหน่วยเสียงออกตามฐานที่เกิดเสียงได้เป็น 7 ประเภท[4] ดังตารางที่ 1-7

ตารางที่ 1 หน่วยเสียงที่เกิดจากริมฝีปาก

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
1	/b/	บ
2	/p/	ป
3	/ph/	พ ผ ภ
4	/m/	ม
5	/w/	ว

ตารางที่ 2 หน่วยเสียงที่เกิดจากฟันและริมฝีปาก

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
6	/f/	ฟ ฟ

ตารางที่ 3 หน่วยเสียงที่เกิดจากปลายลิ้นและปุ่มเหงือก

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
7	/d/	ด ฉ
8	/t/	ต ฉ
9	/th/	ท ฐ ถ ฐ ฑ ฒ
10	/s/	ส ซ ศ ษ
11	/n/	น ณ
12	/l/	ล พ
13	/r/	ร

ตารางที่ 4 หน่วยเสียงที่เกิดจากลิ้นส่วนหน้ากับเพดานแข็ง

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
14	/c/	จ
15	/ch/	ช ฉ ฉ

ตารางที่ 5 หน่วยเสียงที่เกิดจากลิ้นส่วนกลางกับเพดานแข็ง

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
16	/j/	ญ ย

ตารางที่ 6 หน่วยเสียงที่เกิดจากลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
17	/k/	ก
18	/kh/	ข ฃ ค ฅ ฌ
19	/ng/	ง

ตารางที่ 7 หน่วยเสียงที่เกิดจากปลายลิ้นและปุ่มเหงือก

หน่วยเสียงที่	สัญลักษณ์เสียง	พยัญชนะในกลุ่ม
20	/h/	ฮ ห
21	/ʔ/	อ

2.2 การสอนการออกเสียงโดยนักแก้ไขการพูด

การสอนการพูด นักแก้ไขการพูดจะใช้วิธีการกำหนดให้เด็กออกเสียงจากคำที่กล่าวนำหรือจากรูปภาพ ซึ่งคำดังกล่าวจะสร้างจากเสียงพยัญชนะต้น เสียงพยัญชนะท้าย เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ โดยนักแก้ไขการพูดจะฟังและประเมินการออกเสียงของเด็กแต่ละคนว่าออกเสียงได้ถูกต้องตามที่กำหนดหรือไม่ เพื่อให้เด็กที่มีปัญหาในการออกเสียงสามารถฝึกฝนตามได้ง่าย นักแก้ไขการพูดได้ทำการแบ่งลำดับการสอนการออกเสียงโดยพิจารณาจากกรรมมองเห็นรูปปากในขณะที่เปล่งเสียงออกเป็น 5 กลุ่ม[4] ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การสอนหน่วยเสียง /b/ /ph/ /t/ /th/ (บ พ ต ท)

กลุ่มที่ 2 การสอนหน่วยเสียง /p/ /t/ /d/ /h/ (ป ฟ ด ฮ)

กลุ่มที่ 3 การสอนหน่วยเสียง /m/ /n/ /w/ /s/ (ม น ว ส)

กลุ่มที่ 4 การสอนหน่วยเสียง /ch/ /c/ /k/ /kh/ (ช จ ก ฃ)

กลุ่มที่ 5 การสอนหน่วยเสียง /l/ /r/ /j/ /ng/ (ล ร ญ ง)

2.3 แบบจำลองอิดเคนมาร์คอฟ

แบบจำลองอิดเคนมาร์คอฟ[5,6]เป็นการนำข้อมูลของตัวอย่างเสียงมาสร้างแบบจำลองสำหรับแต่ละหน่วยเสียง ซึ่งข้อมูลเสียงที่ต้องการทดสอบ จะถูกส่งไปยังแบบจำลองอิดเคนมาร์คอฟของแต่ละหน่วยเสียงเพื่อวิเคราะห์ว่าเป็นหน่วยเสียงใด โดยใช้หลักการของความน่าจะเป็น

3 ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

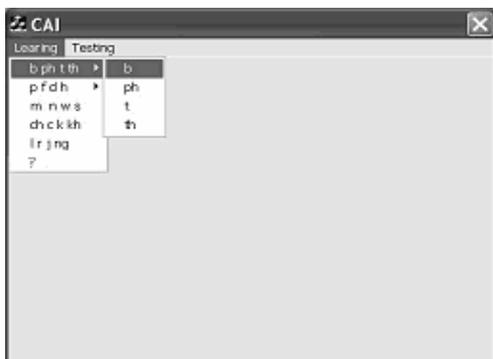
ระบบช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การสร้างรายการคำที่ใช้ในการสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย การสอนการออกเสียง และการทดสอบการออกเสียง

3.1 การสร้างรายการคำที่ใช้ในการสอนการออกเสียง

เป็นขั้นตอนในการสร้างรายการคำ โดยใช้คำที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยเสียงพยัญชนะต้นภาษาไทยจำนวน 21 หน่วยเสียง ตัวอย่างเช่น บ้าน ผัก เต่า งู ฝุ่น เด็ก หีบ แมว นก แหวน เสือ ช้าง จาน กุ้ง คน ลิง เรือ หมู ไข่ เอง เพื่อนำรายการคำดังกล่าวไปใช้ในขั้นตอนการสอนและการทดสอบการออกเสียง

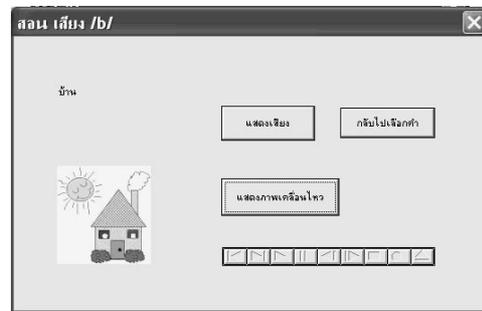
3.2 การสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

เป็นขั้นตอนในการสร้างส่วนของการสอนการออกเสียง โดยจะแบ่งการสอนการออกเสียงตามวิธีการสอนของนักแก้ไขการพูด ได้แก่กลุ่มที่ 1 การสอนหน่วยเสียง /b/ /ph/ /t/ /th/ (บ พ ด ท) กลุ่มที่ 2 การสอนหน่วยเสียง /p/ /f/ /d/ /h/ (ป ฟ ด ฮ) กลุ่มที่ 3 การสอนหน่วยเสียง /m/ /n/ /w/ /s/ (ม น ว ส) กลุ่มที่ 4 การสอนหน่วยเสียง /ch/ /c/ /k/ /kh/ (ช จ ก ข) กลุ่มที่ 5 การสอนหน่วยเสียง /l/ /r/ /j/ /ng/ (ล ร ญ ง) ดังที่กล่าวในข้อ 2.2 และเพิ่มกลุ่มที่ 6 คือการสอนหน่วยเสียง /?/ (อ) เมื่อต้องเรียนการออกเสียงหน่วยเสียงใด ให้เลือกกลุ่มของหน่วยเสียงที่ต้องการเรียนก่อน จากนั้นให้เลือกหน่วยเสียงในกลุ่ม ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การเลือกหน่วยเสียง /b/ จากบทเรียน

เมื่อเลือกหน่วยเสียงที่ต้องการแล้ว ระบบจะแสดงคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะในกลุ่มของหน่วยเสียงที่เลือกพร้อมภาพประกอบ ซึ่งผู้ใช้ระบบสามารถเลือกที่จะฟังเสียงของคำหรือเลือกที่จะชมภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงแสดงการออกเสียงคำที่ปรากฏได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเลือกรูปแบบการนำเสนอของหน่วยเสียง /b/

โดยเมื่อผู้ใช้ระบบเลือกรูปแบบการนำเสนอแบบภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง ระบบจะแสดงภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงของการสาธิตการออกเสียงโดยใช้ผู้แสดง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพเคลื่อนไหวไม่วงของการสาธิตการออกเสียงของหน่วยเสียง /b/

3.3 การทดสอบการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทย

เป็นส่วนของการทดสอบการออกเสียง โดยจะแบ่งการทดสอบการออกเสียงเป็น 6 กลุ่มเช่นเดียวกับส่วนของการสอน ซึ่งในส่วนนี้จะนำเทคนิคของการรู้จำเสียงเข้ามาช่วยในการประเมินว่าผู้ใช้ระบบออกเสียงได้ถูกต้องหรือไม่ โดยนำ HTK toolkit ซึ่งเป็น

เครื่องมือที่ใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟในการรู้จำเสียงมาประยุกต์ใช้[5,6] ซึ่งในการทดลองเบื้องต้นครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างเสียงที่จะนำมาสร้างเป็นแบบจำลองจากผู้พูดจำนวน 10 คน แบ่งเป็นเสียงผู้ชาย 7 คนและเสียงผู้หญิง 3 คน และทดสอบจากเสียงของผู้พูดจำนวน 2 คน เป็นเสียงผู้ชายและผู้หญิงอย่างละ 1 คน ในการทดสอบการออกเสียงคำว่าบ้าน ซึ่งเป็นคำตัวอย่างของพยัญชนะต้นของหน่วยเสียง /b/ ผลที่ระบบวิเคราะห์ได้คือ baan2 ซึ่งหมายถึงคำว่าบ้าน ดังรูปที่ 4

```
Optimum Q257 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.592
Optimum Q258 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.584
Optimum Q259 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.563
Optimum Q260 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.582
Optimum Q261 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.597
Optimum Q262 HMM: uua-n^ (baan2) 281 -64.584
Optimum Q334 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.360
Optimum Q335 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.371
Optimum Q336 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.357
Optimum Q337 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.329
Optimum Q338 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.314
Optimum Q339 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.302
Optimum Q340 HMM: sil (SENT-END) 281 -62.270
SENT-START baan2 SENT-END == [340 frames] -62.275.4>
```

รูปที่ 4 ผลการรู้จำจากการออกเสียงคำว่า บ้าน (baan2)

4 ผลการทดสอบ

จากการนำระบบช่วยสอนการออกเสียงไปทดสอบการใช้งานกับผู้ทดสอบที่เตรียมไว้ โดยทดสอบการออกเสียงตามตัวอย่างเสียงที่ได้นำมาสร้างเป็นแบบจำลองจำนวน 21 คำพบว่า ความถูกต้องของเสียงผู้ทดสอบชายมีจำนวน 13 คำ คิดเป็น 61.90 เปอร์เซ็นต์ ความถูกต้องของเสียงผู้ทดสอบหญิงมีจำนวน 11 คำ คิดเป็น 52.38 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของตัวอย่างในการทดสอบการออกเสียงคือ 57.14 เปอร์เซ็นต์ โดยคำที่ถูกต้องที่เหมือนกันของทั้งสองตัวอย่างทดสอบส่วนใหญ่เป็นคำจากหน่วยเสียงที่เกิดจากริมฝีปากและหน่วยเสียงที่เกิดจากฟันและริมฝีปาก เช่น บ้าน ปู แมว เป็นต้น

นอกจากนี้จากการสอบถามการใช้งานกับผู้ใช้งานพบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจกับการสอนโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้ใช้ระบบสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความสะดวกของผู้ใช้ระบบ และสามารถเลือกหน่วยเสียงที่จะเรียนหรือสามารถเรียนหน่วยเสียงเดิมซ้ำได้ตามความต้องการ รวมทั้งการนำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงทำให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจการออกเสียง เนื่องจากสามารถเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง และสามารถชมภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงซ้ำตามที่ต้องการได้

5 บทสรุป

ระบบช่วยสอนการออกเสียงพยัญชนะต้นในภาษาไทยเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการช่วยฝึกการออกเสียง โดยมีการเรียนการ

สอนการออกเสียงด้วยภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียง และมีกรเก็บตัวอย่างเสียงนำมาสร้างเป็นแบบจำลองที่ใช้ทดสอบการออกเสียงผู้ใช้งานระบบ ซึ่งในส่วนของกรทดสอบการออกเสียงพบว่ามีการเพิ่มความถูกต้องของผู้ทดสอบที่ต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากลักษณะสำคัญทางเสียงของกลุ่มตัวอย่างเสียงที่นำมาสอนไม่ครอบคลุมลักษณะสำคัญทางเสียงของผู้ทดสอบ ทำให้วิเคราะห์เสียงไม่ถูกต้อง ซึ่งจะต้องมีการเพิ่มตัวอย่างเสียงที่แตกต่างกันให้ครอบคลุมกับลักษณะสำคัญทางเสียง เพื่อเพิ่มความถูกต้องของการรู้จำเสียงได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับส่วนของการเรียนการสอนการออกเสียง แม้ว่าผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในการนำไปใช้ตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ แต่ในส่วนของกรแสดงภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงจะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน เฉพาะหน่วยเสียงที่เกิดจากอวัยวะที่มองเห็นได้ภายนอกแตกต่างกัน เช่น หน่วยเสียง /b/ กับ เสียง /kh/ ซึ่งหน่วยเสียง /b/ จะเกิดจากการปิดริมฝีปากก่อน ขณะที่หน่วยเสียง /kh/ จะต้องเปิดริมฝีปากก่อนเป็นต้น แต่สำหรับหน่วยเสียงที่เกิดจากอวัยวะที่เหมือนกัน เช่น /b/ และ /p/ ซึ่งเป็นหน่วยเสียงที่เกิดจากการปิดริมฝีปากก่อนเหมือนกัน ผู้ใช้ระบบจะแยกความแตกต่างของการออกเสียงได้ยาก ต้องอาศัยการฟังเสียงประกอบจึงจะเห็นถึงความแตกต่าง ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาโดยการนำภาพวาดของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงที่อยู่ภายในปากมาใช้แสดงร่วมในการนำเสนอ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจวิธีการกรออกเสียงได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

6 เอกสารอ้างอิง

- [1] F.R. Adams, H. Crepy, D. Jameson and J. Thatcher, "IBM products for persons with disabilities", Global Telecommunications Conference, GLOBECOM'89, IEEE, Dallas, USA, Nov 27-30, 1989.
- [2] Ming-Ling Hsiao, P.T.Li and P.Y.Ling, "A computer based software for hearing impaired children's speech training and learning between teacher and parents in Taiwan", proceedings of the Annual EMBS international conference, Istanbul, Turkey, 25-28, 2001.
- [3] O. Engwall, P. Wik, J. Beskow and B. Granstrom, "Design strategies for a virtual language tutor", Conference on Spoken Language Processing 2004, ICSLP 2004, Jeju Island, Korea, October 4-8, 2004.
- [4] ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู, *หลักการสอนพูด*, สำนักพิมพ์แว่นแก้ว, 2542.
- [5] The HTK book version 3.1. Cambridge University, December 2001, <http://htk.eng.cam.ac.uk>.
- [6] [http://thispeech.longdo.org/speechy/thaispeech1 /index_html](http://thispeech.longdo.org/speechy/thaispeech1/index_html).