

การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กควาน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี



เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2554

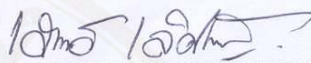
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง


การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวนซ์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี



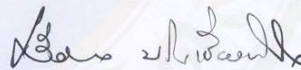
นางสาว เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ
ผู้วิจัย



รองศาสตราจารย์อมร แสงมณี,
อ.ค.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก



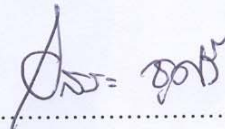
อาจารย์ปัทมา พัฒนพงษ์,
Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีวิมล มโนเชี่ยวพินิจ,
Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม



ศาสตราจารย์ บรรจง มไหสวริยะ,
พ.บ., ว.ว. ออร์โธปิดิกส์
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



อาจารย์ อิศระ ชูศรี,
ปร.ค.
ประธานหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภาษาศาสตร์
สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเซีย
มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

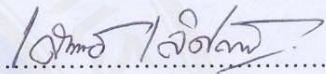
เรื่อง

การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวนซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี

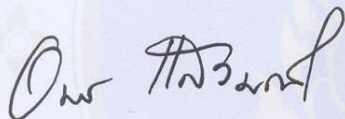
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์)

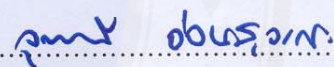
วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2554



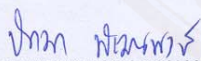
นางสาว เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ
ผู้วิจัย



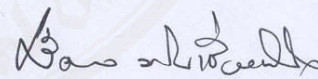
รองศาสตราจารย์อมร แสงมณี,
อ.ค.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



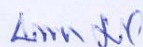
อาจารย์จuthามณี อ่อนสุวรรณ,
Ph.D.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



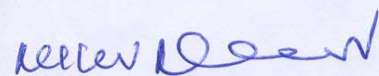
อาจารย์ปัทมา พัฒนพงษ์,
Ph.D.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีวิมล มโนเชี่ยวพินิจ,
Ph.D.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์ บรรจง มไหสวริยะ,
พ.บ., ว.ว. ออร์โทปิดิกส์
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์ดวงพร คำบุญวัฒน์,
M.A.
ผู้อำนวยการ
สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเชีย
มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องการวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาว์นซิน โครม ช่วงอายุ 12 – 14 ปี สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.อมร แสงมณี ประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีวิมล มโนเชียวพินิจ และอาจารย์ ดร.ปัทมา พัฒนพงษ์ กรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.จุฑามณี อ่อนสุวรรณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เป็น อย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ซึ่งช่วยให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยจนสามารถศึกษา เล่าเรียนจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ และให้โอกาสแก่ผู้วิจัยในการศึกษา และพัฒนาตนเองตลอดเวลา

ขอขอบพระคุณเด็กชายณัฐม์ เมฆสุด เด็กชายณรงค์ฤทธิ์ ฤกษ์อยู่สุข เด็กชายธนวัฒน์ ดี จำเนียร และเด็กหญิงขวัญจิรา จันทร์หอม ผู้บอกภาษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยเป็น อย่างดี และขอขอบพระคุณผู้ปกครองของผู้บอกภาษาทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจแก่ผู้วิจัยในการส่งบุตร หลานเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ คุณปิยนิกิฐ์ หงษ์ทอง ที่ได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำเกี่ยวกับเด็ก ดาว์นซิน โครม ตลอดจนช่วยติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลในระหว่างที่ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูล วิจัย

ขอขอบคุณ คุณประจักษ์ ศิริศรี และเพื่อนๆทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือ แก่ผู้วิจัยอย่างสม่ำเสมอ ขอขอบคุณพี่ๆห้องบริการการศึกษาและและบรรณารักษ์ห้องสมุดสถาบันวิจัยภาษา และวัฒนธรรมเอเชียที่ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ที่สถาบันฯ

นอกจากนี้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล (This dissertation is partially supported by Graduate Studies of Mahidol University Alumni Association)

เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ

การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี

A PHONETIC STUDY OF SPEECH SOUNDS PRODUCED BY ADOLESCENTS WITH DOWN SYNDROME

เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ 4937914 LCLG/M

ศศ.ม. (ภาษาศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อมร แสงมณี, อ.ด., ศรีวิมล มโนเชิวพินิจ, Ph.D., ปัทมา พัฒน์พงษ์, Ph.D.

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมและเปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับการออกเสียงของเด็กปกติช่วงอายุ 12-14 ปี โดยเก็บข้อมูลจากเด็กดาวน์ซินโดรมจำนวน 3 คนซึ่งมีระดับสติปัญญา 50 ขึ้นไป และเด็กปกติ 1 คน การศึกษานี้วิเคราะห์ระบบเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ ในเรื่องเสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ จากคำศัพท์จำนวน 904 คำ รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ โดยใช้โปรแกรม Praat ด้วย

ผลการศึกษาพบว่า 1) เด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกเสียงการออกเสียงพยัญชนะได้ 21 หน่วยเสียง คือ /p/, /t/, /c/, /k/, /ʔ/, /ph/, /th/, /ch/, /kh/, /b/, /d/, /m/, /n/, /ŋ/, /l/, /f/, /s/, /h/, /w/, /j/ และ /r/ ซึ่งพบว่าการแปรอิสระของเสียงพยัญชนะในรูปแบบที่เป็นลักษณะเฉพาะบุคคล และพบว่าหน่วยเสียง /r/ เป็นปัญหาในการออกเสียงมากที่สุดสำหรับเด็กดาวน์ซินโดรม กล่าวคือออกเสียง [r] เป็นเสียง [l] 2) เด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกเสียงสระได้ดีกว่าเสียงประเภทอื่นๆ คือ สามารถออกเสียงได้ใกล้เคียงกับหน่วยเสียงในภาษาไทยครบทั้ง 21 หน่วยเสียง 3) เด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนมีศักยภาพในการออกเสียงเสียงวรรณยุกต์ที่ไม่แน่นอนและเป็นความแตกต่างเฉพาะบุคคล โดยภาพรวมพบว่าการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนมีรูปแบบของความเบี่ยงเบนในการออกเสียงที่แตกต่างกันเฉพาะบุคคล โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 และคนที่ 2 จะมีความบกพร่องในการออกเสียงพยัญชนะมากกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ซึ่งจะมีความเบี่ยงเบนในการออกเสียงด้านวรรณยุกต์มากกว่าคนที่ 1 และคนที่ 2

คำสำคัญ : ภาษาศาสตร์/ ดาวน์ซินโดรม/ การออกเสียง/ การออกเสียงพูด/

213 หน้า

A PHONETIC STUDY OF SPEECH SOUNDS PRODUCED BY ADOLESCENTS WITH DOWN SYNDROME

SAOWANEE LERTKAMONVAT 4937914 LCLG/M

M.A. (LINGUISTICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : AMON SANGMANEE, Ph.D., SRIWIMON MANOCHIOPINIG, Ph.D., PATTAMA PATPONG, Ph.D.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analysis the speech patterns of Down Syndrome children in order to see the aberration and the limitations of Down Syndrome (DS) speech in comparison to that of a normal child. To achieve the purposes of this study the phonology of the Down Syndrome children and normal 12-14 years old children was studied. In addition, the acoustic characteristics of vowels and tones were also analyzed using the freeware Praat software.

The subjects for the study consisted of three children with Down Syndrome (DS) and one normal child aged between 12-14 years. The IQ level of the 3 children with Down Syndrome was around 50. The primary data were collected from the pronunciation of 904 Thai words by each subject. The pronunciation of Thai consonants, vowels and tones by each subject were analyzed. Praat was used to analyze the formant frequencies of the vowels and the fundamental frequencies of the tones.

It was found that the pronunciation of each Down Syndrome child varied. The problems of each particular phoneme's pronunciation were individual to each child. Among all the Thai consonant phonemes /p/, /t/, /c/, /k/, /ʔ/, /ph/ /th/, /ch/, /kh/, /b/, /d/, /m/, /n/, /ŋ/, /l/, /f/, /s/, /h/, /w/, /j/ and /r/ it was found that /r/ is the most problematic phoneme as [r] is pronounced as [l]; 2) For Thai vowel's pronunciation, the Down Syndrome children were able to pronounce all 21 phonemes with close to normal child capacity; 3) for tones, the pronunciation accuracy varied among the three of them.

KEY WORDS : LINGUISTICS/ DOWN SYNDROME/ SPEECH DOWN SYNDROME/ ADOLESCENTS

213 pages

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	5
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเด็กดาวน์ซินโดรม	5
2.2 พัฒนาการทางภาษา	9
2.3 ระบบเสียงในภาษาไทย	11
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 การเลือกผู้บอกภาษา	18
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	20
บทที่ 4 วิเคราะห์การออกเสียงพูดภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม และเด็กปกติ	24
4.1 ผลการวิเคราะห์การออกเสียงเด็กปกติ	25
4.2 ผลการวิเคราะห์การออกเสียงเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	37
4.3 ผลการวิเคราะห์การออกเสียงเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 ผลการวิเคราะห์การออกเสียงเด็กควาน์จีน โดรัม คนที่ 3	66
บทที่ 5 เปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กควาน์จีนโดรัมกับเด็กปกติเพื่อดูความผิดปกติในการออกเสียงในช่วงวัยเดียวกัน	81
5.1 การเปรียบเทียบการออกเสียงพยัญชนะ	81
5.2 การเปรียบเทียบการออกเสียงสระ	84
5.3 การเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์	100
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	109
6.1 สรุปผลการวิจัยที่พบ	109
6.2 อภิปรายผลที่ได้จากการวิจัย	114
6.3 ข้อเสนอแนะ	116
6.4 ปัญหาและอุปสรรค	116
บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาไทย	117
บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาอังกฤษ	125
บรรณานุกรม	133
ภาคผนวก	136
ประวัติผู้วิจัย	213

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 การจำแนกภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตาม DSM IV-TR	8
2.2 พัฒนาการทางภาษาในเด็กดาวน์ซินโดรม	9
2.3 หน่วยเสียงสระเดี่ยวในภาษาไทยมาตรฐาน	12
4.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กปกติ	31
4.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กปกติ	33
4.3 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1	45
4.4 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1	47
4.5 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2	60
4.6 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2	62
4.7 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3	74
4.8 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3	76
5.1 เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว	81
5.2 เสียงพยัญชนะต้นควบ	83
5.3 เสียงพยัญชนะท้าย	84
5.4 การเปรียบเทียบเสียงสระในภาษาไทย	85
5.5 เปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น	86
5.6 เปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว	93

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิ	หน้า
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กปกติ	31
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กปกติ	33
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มาตรฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง ในเด็กปกติ	36
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	46
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	48
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มาตรฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	51
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	60
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	62
4.9 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มาตรฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	65
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	74
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	76
4.12 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มาตรฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	79

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิ	หน้า
5.1 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กปกติ	100
5.2 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	101
5.3 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	102
5.4 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	103
5.5 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์สามัญเด็กปกติ, เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ,คนที่ 2 และคนที่ 3	103
5.6 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์เอกเด็กปกติ, เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ,คนที่ 2 และคนที่ 3	104
5.7 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์โทเด็กปกติ, เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ,คนที่ 2 และคนที่ 3	105
5.8 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ตรีเด็กปกติ, เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ,คนที่ 2 และคนที่ 3	106
5.9 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์จัตวาเด็กปกติ, เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ,คนที่ 2 และคนที่ 3	107

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
4.1 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้นในเด็กปกติ	32
4.2 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาวในเด็กปกติ	34
4.3 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้นในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	47
4.4 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาวในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	49
4.5 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้นในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	61
4.6 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาวในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	63
4.7 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้นในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	75
4.8 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาวในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	77
5.1 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1, คนที่ 2, และคนที่ 3	87
5.2 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	92
5.3 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	92
5.4 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	93
5.5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว ของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1, คนที่ 2, และคนที่ 3	94
5.6 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	98
5.7 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	99
5.8 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3	99

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

//	หน่วยเสียง
[]	เสียง
~	การแปรอิสระ
N	เด็กปกติ
DS1	เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1
DS2	เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2
DS3	เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3
[33]	เสียงวรรณยุกต์สามัญเด็กปกติ
[21]	เสียงวรรณยุกต์เอกเด็กปกติ
[452]	เสียงวรรณยุกต์โทเด็กปกติ
[45]	เสียงวรรณยุกต์ตรีเด็กปกติ
[214]	เสียงวรรณยุกต์จัตวาเด็กปกติ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ภาษาเป็นเครื่องมือของมนุษย์ที่ใช้ในการสื่อสาร และเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความคิดและความรู้สึก โดยใช้เสียง ตัวอักษร หรือ ท่าทาง ภาษาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในสังคม ภาษาพูดเป็นวิธีการสื่อสารรูปแบบหนึ่งที่ส่งทอดความรู้สึกนึกคิดจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง โดยการใช้เสียง ซึ่งการออกเสียงพูดนั้นเป็นวิธีการสื่อสารที่ถูกใช้ในมนุษย์เท่านั้น การพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง (articulators) ภายใต้การควบคุมของสมอง ซึ่งมีกระแสนิวโรนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเปล่งเสียง อากาศเมื่อถูกดันจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ให้เคลื่อนที่ และผ่านไปยังอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงจะถูกดัดแปลงเสียงหรือแปรเสียงให้มีเสียงที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่เสียงพูดในภาษานั้นมักจะมีแหล่งกำเนิดของกระแสนิวโรนที่มาจากปอด¹

การพูดเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคนในการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์สื่อสารกันด้วยการพูด เพื่อสร้างความสัมพันธ์ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมได้ การพูดจึงเป็นการสื่อสารเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ศรีเรือน แก้วกังวาล² กล่าวไว้ว่า ความสำเร็จและความล้มเหลวของชีวิตของบุคคลในทุกมิติขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางการพูด ดังนั้นเด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาพูด อาจส่งผลกระทบต่อด้านการดำเนินชีวิต การเรียนรู้ การอยู่ร่วมกับสังคม ในเด็กดาวน์ซินโดรม เป็นกลุ่มของเด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาเนื่องจากความผิดปกติทางสติปัญญาหรือสมอง ศรีเรือน แก้วกังวาล³ กล่าวว่า สมองเป็นระบบร่างกายที่สำคัญต่อพฤติกรรมทางภาษา เพราะเป็นตัวควบคุมระบบการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวกับการส่งและรับภาษา

¹ Abercrombie, 1967:24 อ้างถึงใน อมร ทวีศักดิ์, “สัตวศาสตร์”, พิมพ์ครั้งที่ 3 (กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542), 14 – 19.

² ศรีเรือน แก้วกังวาล, “จิตวิทยาเด็กที่มีลักษณะพิเศษ”, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2545), 317.

³ เรื่องเดียวกัน, 307.

ดังนั้นเมื่อสมมติที่เป็นตัวควบคุมการทำงานของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงมีความบกพร่อง จึงส่งผลต่อการใช้ภาษาและการดำเนินชีวิตของเด็กดาวน์ซินโดรมด้วย

เด็กดาวน์ซินโดรมจะมีปัญหาในด้านการใช้ภาษา มักพูดช้าและพูดไม่ชัด ซึ่งมีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางสติปัญญาและทางด้านร่างกายหลายประการ เช่น ความผิดปกติทางการได้ยิน ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม ความตึงตัวของกล้ามเนื้อน้อย และมีความผิดปกติของระบบโครงกระดูก (เช่น กระดูกบนใบหน้ามีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติและมีช่องปากขนาดเล็ก)⁴ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการใช้ภาษาของเด็กทั้งทางด้านความเข้าใจและความชัดเจนในการออกเสียงในภาษา ทางกายภาพเมื่ออวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงมีความผิดปกติก็จะทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัดในการออกเสียงแต่ละเสียงในภาษา ซึ่งความผิดปกติของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงนั้นจะเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถในการออกเสียงนั้นๆ เช่น การออกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม ก็จะมีขีดจำกัดของระดับสูงต่ำที่เด็กดาวน์ซินโดรมนั้นจะสามารถออกได้ เช่นในวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับซึ่งการออกเสียงนั้นจำเป็นต้องใช้กล้ามเนื้อเส้นเสียงเป็นตัวกล่อมเกลเสียงให้มีการเปลี่ยนระดับแต่เนื่องจากความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อในเด็กดาวน์ซินโดรมทำให้มีข้อจำกัดในการควบคุมเสียงให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ในเรื่องพยัญชนะ เช่นการออกเสียงนาสิก(nasal) ในตำแหน่งพยัญชนะท้ายจะถูกออกเสียงเป็นเสียงหยุด(stop) ซึ่งการออกเสียงนาสิกนั้นเสียงที่เปล่งออกมาจะต้องเป็นเสียงที่ขึ้นไปในโพรงจมูก หรือการออกเสียงพยัญชนะ ร ในภาษาไทยที่มีธรรมชาติของการออกเสียงเป็นการกระดกหรือรัวลิ้น การออกเสียงพยัญชนะดังกล่าวนี้จำเป็นต้องใช้ระบบกล้ามเนื้อที่ในการควบคุมการเปล่งเสียง รวมถึงการออกเสียงสระบางเสียงในภาษาไทย ด้วย เช่นการออกเสียงสระประสม เอีย เอือ อัว ดังนั้นการออกเสียงในเด็กดาวน์ซินโดรมจึงมีข้อจำกัดที่มีสาเหตุมาจากความไม่สมบูรณ์ของอวัยวะออกเสียงทำให้การออกเสียงบางเสียงในภาษานั้นไม่สามารถออกเสียงให้ชัดเจนหรือเหมือนได้กับในเด็กปกติ

ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกเสียงในภาษาของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในการฝึกพูด ซึ่งจะช่วยในการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาเพื่อให้เด็กดาวน์ซินโดรมสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น บุคคลส่วนมากรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กดาวน์ซินโดรมโดยตรงยังไม่ตระหนักถึงข้อจำกัดของการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม จึงพยายามฝึกหรือบีบบังคับให้เด็กดาวน์ซินโดรมนั้นออกเสียงให้ใกล้เคียงกับในเด็กปกติให้ได้ การศึกษานี้จะเป็นการสร้างองค์ความรู้

⁴ Stoel-Gammon C, "Down syndrome phonology: developmental patterns and intervention strategies", **Down Syndrome Research and Practic.** 7,3 (2001) : 93-100.

พื้นฐานและฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการออกเสียงในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ปกครองของเด็กดาวน์ซินโดรมเพื่อให้เกิดความตระหนักและความเข้าใจในข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม และเป็นแนวทางให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการฝึกพูดได้ทราบถึงรูปแบบและระบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการใช้ในการฝึกออกเสียงให้กับ เด็กดาวน์ซินโดรม นอกจากนี้จากการสำรวจการศึกษาระบบการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในประเทศไทย พบว่าไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาระบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมมาก่อน มีเพียงเอกสารประกอบการฝึกพูดของเด็กดาวน์ซินโดรมที่แยกรายละเอียดโปรแกรมการฝึกพูดไปตามช่วงวัย และแนะแนวทางในการฝึกพูดเท่านั้น ไม่มีการให้รายละเอียดของเสียงที่มีความบกพร่องและข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมอย่างเป็นระบบ ผลการศึกษานี้จะช่วยให้ทราบถึงภาพรวมของการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมช่วงอายุ 12 – 14 ปี ที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ ที่ระดับ 50 - 70)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม

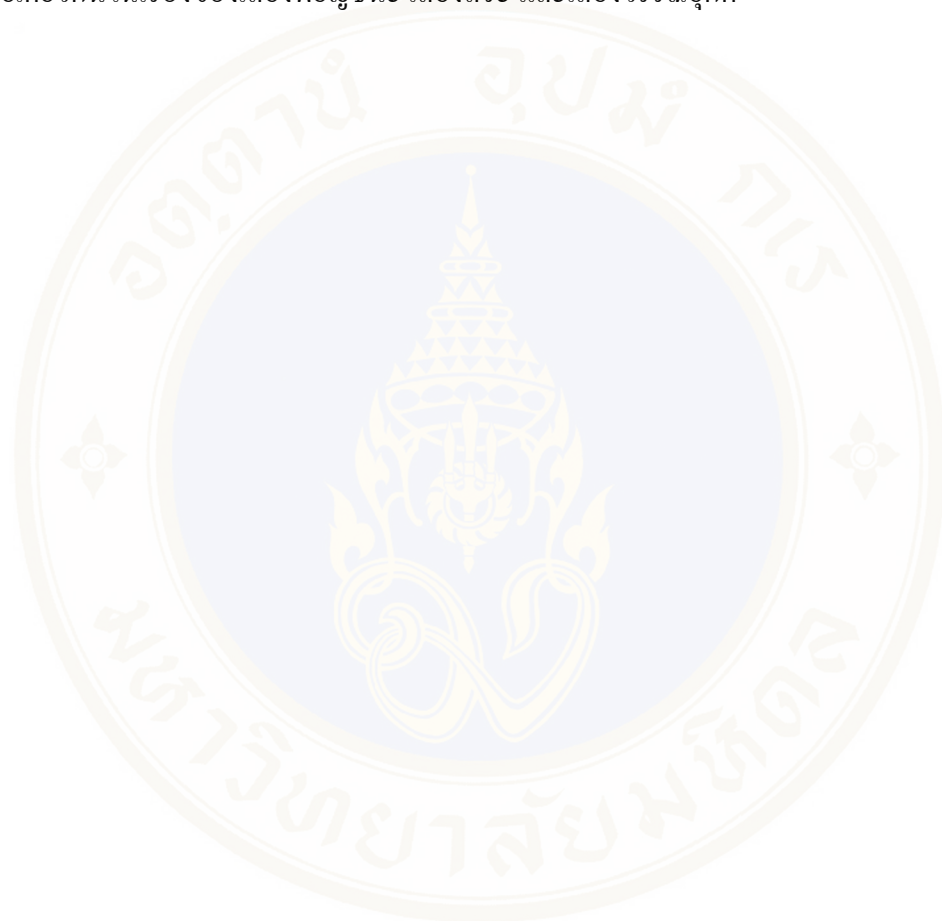
1.2.2 เปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติช่วงอายุ 12-14 ปี เพื่อดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงวัยเดียวกัน

1.3 ประโยชน์ของการวิจัย

ผลของการศึกษานี้เป็นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานและฐานข้อมูลด้านการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมในผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก อีกทั้งยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงรูปแบบและระบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อใช้เป็นแนวทางและเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการใช้ในการฝึกออกเสียงให้กับเด็กดาวน์ซินโดรมแก่บุคลากรในการฝึกพูด และเพื่อให้มีความตระหนักถึงข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้จะอธิบายการออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กควาน์ซิน โดรัมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ ที่ระดับ 50 - 70) โดยศึกษาการออกเสียงของเด็กควาน์ซิน โดรัม 3 คน และเปรียบเทียบกับเด็กปกติโดยไม่มีการกำหนดเพศในช่วงวัยเดียวกันในเรื่องของเสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์



บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษานี้จะศึกษาเกี่ยวกับการออกเสียงภาษาไทย ของเด็กดาวน์ซินโดรม ดังนั้นจึงจะทบทวนวรรณกรรมในประเด็นดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเด็กดาวน์ซินโดรม
- 2.2 พัฒนาการทางภาษา
- 2.3 ระบบเสียงในภาษาไทย
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเด็กดาวน์ซินโดรม

เด็กดาวน์ซินโดรม เป็นเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม เพราะความผิดปกติของโครโมโซม โดยส่วนใหญ่จะมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง เด็กดาวน์ซินโดรมมีปรากฏในทุกเชื้อชาติ มีอัตราการเกิด 1 ใน 800 คนของทารกเกิดใหม่ ในประเทศไทยอัตราการเกิดของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นอยู่ที่ประมาณ 1,000 รายต่อปี⁵

2.1.1 ลักษณะของเด็กดาวน์ซินโดรม

เด็กดาวน์ซินโดรม หรือเด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม เป็นเด็กที่มีภาวะปัญญาอ่อน ซึ่งมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม เพราะความผิดปกติของโครโมโซม โครโมโซม จะมีอยู่ในเซลล์ร่างกายของมนุษย์ แต่ละคนจะมีโครโมโซม 23 คู่ หรือ 46 แห่ง มีหน้าที่แสดงลักษณะต่างๆของบุคคล เช่น สีผม เพศ ความสูง เป็นต้น โดยจะได้จากบิดา 23 แห่ง มารดา 23 แห่ง ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ 1) โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง 2) โครโมโซมคู่ที่ 14 มาชิดติดกับคู่ที่ 21 และ 3) มีโครโมโซมทั้ง 46 และ 47 แห่ง ในคนเดียว

⁵ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, กลุ่มอาการดาวน์ : โครงการให้การศึกษแก่ครอบครัวเด็กกลุ่มอาการดาวน์และบุคลากรทางการแพทย์, 18 พฤษภาคม 2550, 11.

2.1.1.1 ลักษณะทั่วไป เด็กดาวน์ซินโดรมหรือเรียกอีกชื่อว่า มองโกลิซึม (หน้าเหมือนมองโกลเลีย) ทุกคนจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ศีรษะเล็ก หน้าแบน สันจมูกแบน ตาเล็กเฉียงขึ้น หูเล็ก ช่องปากเล็ก เพดานปากสูง คอสั้น แขนขาสั้น มือแบนกว้าง นิ้วมือและนิ้วเท้าสั้น ฝ่าเท้าสั้น

2.1.1.2 ระบบกล้ามเนื้อ และกระดูก กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม ข้อต่อยึดได้มาก ทำให้มีพัฒนาการการเคลื่อนไหวช้า และฝ่าเท้าแบนราบ ในบางรายอาจมีข้อกระดูกเคลื่อน จึงจำเป็นต้องมีการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กระดูกเจริญเติบโตช้า ทำให้ตัวเล็กเตี้ย สันจมูกแบน ช่องปากเล็ก หูชั้นกลางอักเสบได้ง่าย มีความผิดปกติของกระดูกหูชั้นกลาง และชั้นใน ทำให้บางรายมีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.1.1.3 ระบบประสาท สมองมีขนาดเล็ก ทำให้มีการรับรู้ ความเข้าใจช้า สติปัญญาต่ำกว่าเด็กทั่วไปอาจมีปัญหาทางตา เช่น ตาเข สายตาสั้น ปัญหาการได้ยิน มีประสาทรับความรู้สึกต่างๆน้อยกว่าปกติ⁶

2.1.2 ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีการเรียกคำที่แตกต่างกันไปตามความคิดเห็น เช่น เรียกว่า เด็กปัญญาอ่อน เด็กสมองอ่อน เด็กระดับสติปัญญาต่ำ เป็นต้น มีผู้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

Reynolds&Birch⁷ ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง เด็กที่มีความเฉลียวฉลาดต่ำกว่าเด็กปกติทั่วไปซึ่งส่งผลให้เด็กเหล่านี้มีปัญหาในการปรับตัว ทำให้เด็กไม่สามารถปรับตัวได้เหมือนเด็กปกติ พฤติกรรมดังกล่าวจะแสดงให้เห็นได้ตั้งแต่วัยเด็ก

ผดุง อารยะวิญญู⁸ ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง บุคคลที่มีพัฒนาการช้ากว่าคนปกติทั่วไป เมื่อวัดระดับสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้วปรากฏว่ามีระดับสติปัญญาต่ำกว่าบุคคลปกติทั่วไป เมื่อสังเกตจากพฤติกรรมจะพบว่า บุคคลประเภทนี้มีพฤติกรรมที่เบี่ยงเบนไปจากบุคคลปกติทั่วไปในวัยเดียวกัน

⁶ นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช, “เด็กกลุ่มอาการดาวน์” (กรุงเทพฯ : ศูนย์สารนิเทศและประชาสัมพันธ์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2545), 15 – 22.

⁷ Reynolds & Birch, 1977 อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, “การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ” (กรุงเทพฯ: หจก.บรรณกิจเทรดดิ้ง, 2533).

⁸ ผดุง อารยะวิญญู, “การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ” (กรุงเทพฯ: หจก.บรรณกิจเทรดดิ้ง, 2533).

อุณเรื่อน อ่าไฟพัศตร๋ อ่างถึงใน ฉลวย จุติกุล⁹ กล่าวว่่าเด็กที่ม่ี่ความบกพร่องทางสติปัญญา คือ สภาวะที่การพัฒนาของสมองหยุดชะงักหรือพัฒนาไม่สมบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือ มีความบกพร่องของทักษะต่างๆ ในช่วงระยะวัยพัฒนาการ ทักษะต่างๆ เหล่านี้ได้แก่ ทักษะในด้านการรู้คิด(Cognitive) ภาษา(Language) การเคลื่อนไหว(Motor) และความสามารถทางสังคม(Social Abilities) ซึ่งทักษะทั้งหมดเหล่านี้เป็นลิ่งเกื้อหนุนต่อระดับเชาว์ปัญญา

วาริ ถิระจิตร อ่างถึงใน พิมพรรณ วรชุตินทร¹⁰ ให้ความหมายเด็กที่ม่ี่ความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งหมายถึง สภาวะที่พัฒนาการของจิตใจหยุดชะงัก หรือเจริญไม่เต็มที่ แสดงลักษณะเฉพาะโดย มีระดับปัญญาด่ำหรือด้อยกว่าปกติ พัฒนาการทางกายล่าช้า ความสามารถในการเรียนรู้มีน้อย มีความสามารถจำกัดในการปรับตัวต่อลิ่งแวดล้อมและสังคม

คำจำกัดความของคำว่่า ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ตามหลักเกณฑ์การวินิจฉัยความผิดปกติทางจิต (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2543 ซึ่งจัดทำโดยสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (American Psychiatric Association) หมายถึง ภาวะที่มีระดับเชาว์ปัญญาต่ำกว่่าเกณฑ์เฉลี่ยและมีพฤติกรรมการปรับตนบกพร่องซึ่งจะแสดงอาการก่อนอายุ 18 ปี

จากที่กล่าวมา ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ภาวะที่เกิดจากความผิดปกติทางสติปัญญา ซึ่งเกิดขึ้นในระยะเวลาพัฒนาการของสมองตั้งแต่บุคคลนั้นปฏิสนธิจนถึงอายุ 18 ปี โดยจะปรากฏความผิดปกติในด้านความสามารถทางสติปัญญา พัฒนาการ และพฤติกรรม การปรับตัว

การมีพัฒนาการล่าช้าเป็นอาการสำคัญของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาซึ่งมีความรุนแรงมากก็จะแสดงให้เห่นเด่นชัดจากพัฒนาการเร็วขึ้น ซึ่งทางการแพทย์ได้แบ่งความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาไว้ 4 ระดับ¹¹ ดังนี้

1. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรงมาก (IQ < 24)

พัฒนาการล่าช้าชัดเจนตั้งแต่เล็ก ไม่สามารถเรียนรู้ทักษะด้านต่างๆ ได้ สามารถช่วยเหลือตนเองได้บ้าง แต่ต้องอาศัยการฝึกลอย่างมาก ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิด

⁹ อุณเรื่อน อ่าไฟพัศตร๋, 2536 อ่างถึงใน ฉลวย จุติกุล, “แนวคิดการปฏิรูป การจั้ดบริการและการปฏิรูปงานสังคมสงเคราะห์จิตเวชสำหรับบุคคลปัญญาอ่อนในประเทศไทย” (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2544).

¹⁰ วาริ ถิระจิตร, 2537 อ่างถึงใน พิมพรรณ วรชุตินทร, “จิตวิทยาเด็กพิเศษ”. (กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2542).

¹¹ นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช, “ภาวะปัญญาอ่อน/ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา”, วารสารราชานุกูล, 24, 2 (2552) : 35.

2. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง (IQ 25 - 39)

พบความคิดปกติของพัฒนาการตั้งแต่ขวบปีแรก มีพัฒนาการล่าช้าทุกด้าน โดยเฉพาะพัฒนาการด้านภาษา ไม่สามารถเข้าเรียนในระบบโรงเรียนได้ มีความจำกัดในการดูแลตนเอง สามารถทำงานง่ายๆ ได้ ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิดหรือต้องช่วยในทุกๆด้าน

3. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง (IQ 40 - 54)

ได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่วัยก่อนเรียน เมื่ออายุประมาณ 2-3 ปี พัฒนาการล่าช้าในด้านการใช้ภาษา การเรียนรู้ สามารถเรียนได้ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 สามารถเรียนรู้การเดินทางตามลำพังได้ในสถานที่ที่คุ้นเคย ใช้ชีวิตในชุมชนได้ดีทั้งการดำรงชีวิตและการทำงาน แต่ต้องการความช่วยเหลือปานกลาง ตลอดชีวิต ประมาณร้อยละ 20 ดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยตนเอง

4. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 55 - 69)

ได้รับการวินิจฉัยเมื่อเด็กเข้าสู่วัยเรียนแล้ว เนื่องจากในวัยก่อนเรียนพัฒนาทักษะทางสังคมและการสื่อความหมายได้เพียงพอ ส่วนมากเรียนได้ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือสูงกว่า เมื่อเป็นผู้ใหญ่สามารถทำงาน แต่งงาน ดูแลครอบครัวได้ แต่อาจต้องการความช่วยเหลือบ้างเป็นครั้งคราว

ตาราง 2.1 การจำแนกภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตาม DSM IV-TR

ระดับความรุนแรง	ระดับ IQ	ระดับความช่วยเหลือที่ต้องการ	ร้อยละที่พบ
บกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย	55 – 69	ต้องการเป็นครั้งคราว	85
บกพร่องทางสติปัญญาปานกลาง	40 – 54	ต้องการในระดับปานกลาง	10
บกพร่องทางสติปัญญารุนแรง	25 – 39	ต้องการในระดับมาก	3 – 4
บกพร่องทางสติปัญญารุนแรงมาก	< 24	ต้องการตลอดเวลา	1 - 2

ที่มา : นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช, วารสารราชานุกูล. 2552, 24 (2) : 35

เด็กในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมีภาวะบกพร่องหรือผิดปกติทางสติปัญญาโดยมีสาเหตุจากกรรมพันธุ์ มักมีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปัญญาอ่อนระดับปานกลางถึงรุนแรง แต่เนื่องจากการฝึกฝนพัฒนาการต่างๆจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริการส่งเสริมพัฒนาการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทำให้เด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมส่วนใหญ่มีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปัญญาอ่อนระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง จึงสามารถเข้าสู่ระบบการศึกษาในระดับประถมศึกษาได้

2.2 พัฒนาการทางภาษา

พัฒนาการทางภาษาของเด็กจะมีความสอดคล้องกับวุฒิภาวะของแต่ละวัย กล่าวคือ ตั้งแต่เกิดจนถึงขวบปีแรกจะมีการเปล่งเสียงในการตอบโต้ แต่เสียงนั้นยังไม่มีการสื่อความหมาย เด็กจะเริ่มทำความเข้าใจความหมายของคำศัพท์บางคำ ต่อมาเด็กจะเข้าใจความหมายและเริ่มพูดเป็นคำๆ พัฒนาขึ้นเป็นประโยคสั้นๆ และเป็นประโยคที่สมบูรณ์ในที่สุด ส่วนในด้านของไวยากรณ์จะเริ่มพัฒนาตั้งแต่ขวบปีแรกโดยนำคำมาประสมกัน และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามวัยและประสบการณ์ของเด็ก จนสามารถพูดได้ชัดเจน คล่อง และถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ในอายุประมาณ 7 ปี ดังตาราง พัฒนาการทางภาษาของศรีเรือน แก้วกังวาลในภาคผนวก

ในเด็กดาวน์ซินโดรมจะมีพัฒนาการทางภาษา ซึ่งช้ากว่าในเด็กปกติเนื่องจากวุฒิภาวะของสมองมีความบกพร่อง การรับรู้และการเรียนรู้ของภาษาจะมีการพัฒนาไปในทิศทางเดียวกันกับเด็กปกติแต่มีการพัฒนาที่ช้ากว่า ทั้งในด้านของความถูกต้องของเสียงที่เปล่งออกมา การใช้ไวยากรณ์ การเรียงคำ และความเข้าใจความหมายของคำศัพท์ก็ยังคงมีความผิดพลาดมากกว่า รวมถึงความคล่อง และความชัดเจนก็ยังมีน้อยกว่าในเด็กปกติที่อยู่ในช่วงอายุเดียวกัน ดังตารางที่ 2.2 พัฒนาการทางภาษาในเด็กดาวน์ซินโดรม ดังนี้

ตาราง 2.2 พัฒนาการทางภาษาในเด็กดาวน์ซินโดรม

ช่วงอายุ	วงคำศัพท์	ด้านไวยากรณ์	พฤติกรรมทางภาษา
แรกเกิด-12 เดือน	- เริ่มทำความเข้าใจคำศัพท์บางคำ	-----	- ทำเสียงอ้อแอ้
12 – 24 เดือน	- เรียนรู้คำศัพท์ประมาณ 10-100 คำ ในอายุ 18 เดือน	- เริ่มพูดคำติดต่อกัน 2 คำ	- มีการพัฒนาเสียงพยัญชนะต้น และสระ - ออกเสียงคำยังไม่ชัดเจน
24 – 36 เดือน	300 คำ เรียนรู้คำเพิ่ม (25 คำ ต่อเดือน)	- พูดคำติดต่อกันได้มากขึ้น - เริ่มใช้วลีและประโยคสั้นๆ แต่ยังไม่ถูกต้อง - เริ่มมีไวยากรณ์	- การออกเสียงพยัญชนะและสระชัดเจนมากขึ้น
36 – 60 เดือน	- เรียนรู้คำศัพท์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	- ประโยคมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น	- เสียงสระและพยัญชนะมีความถูกต้องพัฒนามากขึ้น
5 – 7 ปี	เฉลี่ยคำศัพท์ประมาณ 2,000 คำที่อายุ 5 ปี	- มีการเพิ่มคำเชื่อม - มีการแก้ไขไวยากรณ์ให้ดีขึ้น	- มีพัฒนาการออกเสียงพูดดีขึ้น - สามารถสื่อสารได้เข้าใจ

ช่วงอายุ	วงคำศัพท์	ด้านไวยากรณ์	พฤติกรรมทางภาษา
7 – 16 ปี	อายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป จะเรียนรู้คำศัพท์เพิ่มขึ้น 3,000 คำในแต่ละปี อาจมีถึง 50,000 คำ หรือมากกว่านั้นเมื่อถึงอายุ 16 ปี	- ไวยากรณ์มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น ใช้วลี “ไม่เพียงแต่”, “อย่างไรก็ตาม”, “ดังนั้น” ซึ่งจะเรียนรู้จากการอ่านและการเขียน แล้วนำมาพัฒนาเป็นการพูด	- การออกเสียงชัดเจนขึ้น และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากการอ่าน

เก็บความและคัดแปลงจาก Buckley SJ¹², 2000.

2.2.1 ความผิดปกติทางการพูดของเด็กดาวน์ซินโดรม

จากบทความการฝึกพูดเด็กกลุ่มอาการดาวน์ของงานอรรถบำบัด สถาบันราชานุกูลได้กล่าวถึงความผิดปกติทางการพูดของเด็กดาวน์ซินโดรม สรุปได้ดังนี้

2.2.1.1 การออกเสียงไม่ชัดเจน ในบางเสียงไม่สามารถออกได้เนื่องจากอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงมีความบกพร่อง

2.2.1.2 พูดไม่คล่อง

2.2.1.3 การรับรู้ทางภาษาและความเข้าใจภาษาช้ากว่าปกติทำให้พูดช้า

2.2.1.4 ใช้วลีสั้นๆ ในการสนทนา มีการเรียงไวยากรณ์ผิดพลาด

2.2.2 สาเหตุที่ทำให้เด็กมีความผิดปกติทางการพูด

จากบทความ “การฝึกพูดเด็กกลุ่มอาการดาวน์” โดยงานอรรถบำบัด สถาบันราชานุกูลได้พูดถึงสาเหตุของความผิดปกติทางการพูดของเด็กดาวน์ซินโดรม ดังนี้

2.2.2.1 มีความผิดปกติทางการได้ยิน ซึ่งเด็กจะสามารถพูดได้ต้องได้ยินเสียงนั้นมาก่อนแล้วจึงจะพูดเลียนแบบ ถ้าเด็กหูตึงหรือหูหนวกก็จะทำให้พัฒนาการทางการพูดช้ากว่าวัย

2.2.2.2 มีภาวะกล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม ซึ่งมีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อปากและลิ้น ทำให้มีการเคลื่อนไหวได้ไม่ดัดนัก

2.2.2.3 มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยเด็กที่มีระดับสติปัญญาที่ต่ำกว่าปกติ จะทำให้การรับรู้และการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ช้า โดยเฉพาะส่งผลให้พัฒนาการทางภาษาและการพูดช้ากว่าวัย

¹² Buckley SJ, 2000, *Speech, language and communication for individuals with Down syndrome — An overview* [Online], 19 July 2008, Available from <http://www.down-syndrome.org/information/language/overview/>.

2.2.2.4 มีช่องปากขนาดเล็ก

2.2.2.5 มีลักษณะการสบฟันผิดปกติ

2.2.2.6 การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อไม่สัมพันธ์กัน ส่งผลต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้ออวัยวะที่ใช้ในการเปล่งเสียงพูด

2.3 ระบบเสียงในภาษาไทย

เสียงในภาษา หมายถึง เสียงที่มนุษย์เปล่งออกมาเพื่อสื่อความหมายระหว่างกัน ซึ่งการที่เสียงในภาษาจะเกิดขึ้นได้นั้น ก็ต้องอาศัยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดเสียง สำหรับอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียง ได้แก่ ริมฝีปาก ปุ่มเหงือก ฟัน ลิ้น เพดานปาก ลิ้นไก่ กล่องเสียง หลอดลม และปอด เสียงในภาษาไทย แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ เสียงสระ เสียงพยัญชนะ และ เสียงวรรณยุกต์ หรือเสียงดนตรี

เสียงสระ คือ เสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอโดยตรง ไม่ถูกสกัดกั้นด้วยอวัยวะส่วนใดในปาก แล้วเกิดเสียงก้องกังวาน

พระยาอุปกิตศิลปสาร¹³ ให้คำนิยามของเสียงสระหรือเสียงแท้ว่าเป็นเสียงที่ออกมาจากลำคอตรงๆ ซึ่งไม่ต้องใช้ลิ้นหรือริมฝีปากดัดแปลงให้แปรปรวนไป

กำชัย ทองหล่อ¹⁴ ได้กล่าวถึงความหมายของเสียงสระว่าเป็นเสียงที่ออกเสียงได้ตามลำพังในการพูด

กาญจนา นาคสกุล¹⁵ ได้ให้ความหมายของเสียงสระว่าเป็นเสียงที่เกิดจากลมผ่านเส้นเสียงในตำแหน่งปิดเกือบสนิท และลมที่ต้องดันตัวออกมาทำให้เส้นเสียงสั่นเกิดเป็นเสียงก้อง เสียงสระเป็นเสียงที่ถูกเปล่งจากปากโดยไม่มีอวัยวะส่วนใดในปากปิดกั้นทางลม หน่วยเสียงสระในภาษาไทยมี 21 หน่วย แบ่งเป็นหน่วยเสียงสระเดี่ยวสั้น 9 หน่วย หน่วยเสียงสระเดี่ยวยาว 9 หน่วย และหน่วยเสียงสระประสม 3 หน่วย ดังนี้

1. สระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วย ได้แก่ / i e ε u x a u o ɔ /
2. สระเดี่ยวเสียงยาว มี 9 หน่วย ได้แก่ / iː eː εː uː xː aː uː oː ɔː /

¹³ อุปกิตศิลปสาร, *หลักภาษาไทย*. (กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533), 1.

¹⁴ กำชัย ทองหล่อ, *หลักภาษาไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 9 (กรุงเทพฯ : รวมสาส์น, 2537), 54.

¹⁵ กาญจนา นาคสกุล, *ระบบเสียงภาษาไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 5 (กรุงเทพฯ : โครงการเผยแพร่ผลงานวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545), 56 – 101.

ตาราง 2.3 หน่วยเสียงสระเดี่ยวในภาษาไทยมาตรฐาน

ระดับลิ้น ลิ้น	ริมฝีปากรี		ริมฝีปากห่อ
	หน้า	หลังก่อนไปกลาง	หลัง
สูง	/i/ - /i:/	/ɯ/ - /ɯ:/	/u/ - /u:/
กลาง	/e/ - /e:/	/ɤ/ - /ɤ:/	/o/ - /o:/
ต่ำ	/ɛ/ - /ɛ:/	/a/ - /a:/	/ɔ/ - /ɔ:/

ที่มา : กาญจนา นาคสกุล (2545 : 61)

3. สระประสม เป็นเสียงสระ /i:/ /ɯ:/ /u:/ ประสมกับเสียงสระ /a/ มี 3 หน่วยคือ /ia/ /ɯa/ /ua/ /

หน่วยเสียงสระ	ตัวอย่างคำ
/ ia /	/rian/ - เรียน
/ ɯa /	/phɯan/ - เพื่อน
/ ua /	/hɯa/ - หัว

นอกจากนี้ กาญจนา นาคสกุล¹⁶ ยังได้กล่าวถึงสระเกินไว้ในหนังสืออุเทศภาษาไทย ชุดบรรทัดฐานภาษาไทย เล่ม 1 ซึ่งได้แก่ -ำ -เ- -เ- -เ- ฤ ฤ ฤ ฤ ฤ ว่าไม่ใช่รูปที่แทนเสียงสระแท้ๆ แต่เป็นรูปสระที่มีเสียงพยัญชนะรวมอยู่ด้วย ดังนั้นรูปสระ -ำ แทนเสียง /a+m/ รูปสระ -เ- และ -เ- แทนเสียง /a+j/ รูปสระ -เ- แทนเสียง /a+w/ ฤ แทนเสียง /r+ɯ/ ฤ แทนเสียง /r+ɯ:/ ฤ แทนเสียง /l+ɯ/ และ ฤ แทนเสียง /l+ɯ:/ ดังนั้นเสียงสระในภาษาไทยจึงมีเพียง 18 หน่วยเสียงสระเดี่ยว และ 3 หน่วยเสียงสระประสมดังกล่าวไว้แล้วเท่านั้น ไม่นับรวมสระเกินอยู่ในระบบเสียงภาษาไทย

เสียงพยัญชนะ คือ เสียงที่เปล่งออกมาจากลำคอ แล้วกระทบกับอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งในปาก เช่น คอ ปุ่มเหงือก ฟัน ริมฝีปาก ซึ่งทำให้เกิดเป็นเสียงต่าง ๆ กัน

¹⁶ กาญจนา นาคสกุล, 25 - 44.

พระยาอุปทิศศิลปสาร¹⁷ ให้คำนิยามของเสียงพยัญชนะว่าเป็นเสียงที่เปล่งออกมาแล้ว กระดิกลิ้นให้กระทบคอ เพดาน ฟัน หรือริมฝีปากทำให้เกิดเสียงต่าง

ปรีชา ทิชนิพนธ์¹⁸ กล่าวถึงเสียงพยัญชนะว่าเป็นเสียงที่เกิดจากลมพุ่งจากปอดผ่านเส้นเสียง แล้วถูกตัดแปลงด้วยอวัยวะภายในปาก ก่อนที่จะถูกปล่อยออกไป

กาญจนา นาคสกุล¹⁹ ให้ความหมายเสียงพยัญชนะว่าเป็นเสียงที่เกิดจากลมซึ่งผ่านเส้นเสียงแล้วถูกตัดแปลงด้วยอวัยวะในการออกเสียงส่วนต่างๆ ในปาก และได้สรุปหน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาไทย 21 หน่วย ในหนังสืออุเทศภาษาไทย ชุดบรรทัดฐานภาษาไทย เล่ม 1²⁰ โดยแบ่งตามตำแหน่งที่ปรากฏดังนี้

1. พยัญชนะต้นเดี่ยว หน่วยเสียงทั้ง 21 หน่วย สามารถปรากฏเป็นพยัญชนะต้นของพยางค์ได้ทุกหน่วย ได้แก่ /p/, /t/, /c/, /k/, /ʔ/, /ph/, /th/, /ch/, /kh/, /b/, /d/, /m/, /n/, /ŋ/, /l/, /r/, /f/, /s/, /h/, /w/, และ /j/

2. พยัญชนะควบกล้ำหรือพยัญชนะกล้ำมี 11 เสียง ได้แก่ /pr/, /pl/, /tr/, /kl/, /kr/, /kw/, /phl/, /phr/, /khl/, /khr/, และ /khw/ ปัจจุบันมีคำยืมจากภาษาอังกฤษหลายคำทำให้มีการออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำเพิ่มขึ้น เช่น /br/, /bl/, /dr/, /thr/, /fr/, /fl/, และ /str/

3. พยัญชนะท้าย มี 9 หน่วย ได้แก่ /-p/, /-t/, /-k/, /-ʔ/, /-m/, /-n/, /-ŋ/, /-j/, และ /-w/ ปัจจุบันมีคำยืมจากภาษาอังกฤษหลายคำ ทำให้เกิดเสียงพยัญชนะท้ายเพิ่มขึ้น เช่น /s/, /f/, และ /l/

เสียงวรรณยุกต์ หรือเสียงดนตรี ก็คือ เสียงสระ หรือเสียงพยัญชนะ ซึ่งเวลาเปล่งเสียงแล้วเสียงจะมีระดับสูง ต่ำ เหมือนกับเสียงดนตรี สำหรับเสียงวรรณยุกต์ที่ใช้ในภาษาไทยมี 5 เสียง คือ เสียงสามัญ เสียงเอก เสียงโท เสียงตรี และเสียงจัตวา

¹⁷ อุปทิศศิลปสาร, 1

¹⁸ ปรีชา ทิชนิพนธ์, *ลักษณะภาษาไทย(ไทย 104)*, (กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2522.), 25.

¹⁹ กาญจนา นาคสกุล, 104.

²⁰ กาญจนา นาคสกุล และคนอื่นๆ, *หนังสืออุเทศภาษาไทย ชุดบรรทัดฐานภาษาไทย เล่ม 1, ระบบเสียง อักษรไทย*

การอ่านคำและการเขียนสะกดคำ, (กรุงเทพฯ : สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545), 30 – 36.

พระยาอุปทิศศิลปสาร²¹ ให้คำนิยามของเสียงวรรณยุกต์หรือเสียงดนตรีว่าเป็นเสียงแท้หรือเสียงแปรซึ่งผู้เปล่งทำให้เป็นเสียงสูงๆต่ำๆอย่างเสียงเครื่องดนตรี

กำชัย ทองหล่อ²² กล่าวถึงเสียงวรรณยุกต์ว่าเป็นเสียงที่มีจังหวะและทำนองสูงๆต่ำๆ เป็นทำนองเสียงที่ผันขึ้นลงให้มีสำเนียงเสนาะ และจำแนกเสียงให้ผิดแผกแตกต่างออกไปเพื่อกำหนดความหมายให้แม่นยำขึ้น

กาญจนา นาคสกุล²³ ได้กล่าวถึงเสียงวรรณยุกต์ว่าเป็นเสียงระดับสูงต่ำทำให้คำตั้งแต่ 2 คำที่มีพยัญชนะต้น สระ และพยัญชนะท้ายเดียวกันมีความหมายต่างกัน ได้ หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย มี 5 หน่วย ดังนี้

/ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เป็นวรรณยุกต์ระดับกลาง เช่น

/rua/ เรือ

/ciŋ/ จริง

/ja:w/ ยาว

/ ` / หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เป็นวรรณยุกต์ระดับต่ำ เช่น

/pà:/ ป่า

/sùm/ สุ่ม

/ʔà:p/ อาบ

/ ^ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับจากสูงลงมาต่ำ เช่น

/khâ:/ คำ

/bân/ บ้าน

/nî:/ หนี

/ ˊ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เป็นวรรณยุกต์ระดับสูง เช่น

/rú:/ รู้

/chán/ ชัน

/khíaw/ เลี้ยว

²¹ อุปทิศศิลปสาร, 2.

²² กำชัย ทองหล่อ, 53.

²³ กาญจนา นาคสกุล, 151 – 153.

/ ˘ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับจากต่ำขึ้นไปสูง เช่น

/suáj/	สวย
/nǎw/	เหงา
/ruː/	หรือ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการออกเสียงของเด็กดาว์นซินโดรม

การศึกษาพัฒนาการทางภาษา และความบกพร่องทางภาษานั้นส่วนมากเป็นความสนใจของนักอรรถบำบัด ซึ่งใช้ในการฟื้นฟูภาษาที่ผิดปกติให้กลับมาเป็นปกติหรือใกล้เคียง กรณีของเด็กดาว์นซินโดรมที่มีความผิดปกติในการออกเสียงพูดก็เช่นเดียวกัน มีการศึกษาถึงพัฒนาการและความบกพร่องทางภาษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการฟื้นฟูการออกเสียง ดังนี้

2.4.1 งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงของเด็กดาว์นซินโดรมในต่างประเทศ

Ho Siu Lai, Daphne²⁴ ได้ศึกษาถึงความบกพร่องของระบบเสียงภาษาจีนกวางตุ้งที่ออกเสียงโดยเด็กดาว์นซินโดรม โดยมุ่งเน้นที่ความบกพร่องทางอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการออกเสียงของเด็กดาว์นซินโดรม เขาได้ตรวจสอบกระบวนการออกเสียงของเด็กดาว์นซินโดรมและเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่ใช่ดาว์นซินโดรมแต่มีความเสื่อมทางสติปัญญาโดยไม่ทราบสาเหตุ ทั้งในเรื่องของเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ โดยกำหนดเงื่อนไขการตรวจสอบใน 4 ข้อ ดังนี้ ข้อแรก คำที่เกิดขึ้นในภาษา (spontaneous single word) ข้อที่ 2 คำที่เลียนแบบขึ้น (imitated single word) ข้อที่ 3 ประโยคที่เกิดขึ้นในภาษา (spontaneous sentence) และข้อสุดท้าย ประโยคเลียนแบบขึ้น (imitated sentence) การตรวจสอบกระบวนการออกเสียงดังกล่าวใช้แบบจำลองของ Hewlett (1990) ที่มีชื่อว่า “model of phonological processing and phonetic production” เพื่อดูความบกพร่องในการออกเสียงของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ผลที่ได้คือเด็กดาว์นซินโดรมมีความบกพร่องในการออกเสียงมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่เด็กดาว์นซินโดรมในทุกๆเงื่อนไข และได้ข้อสรุปว่าอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงที่บกพร่องในเด็กดาว์นซินโดรมนั้นอาจส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กดาว์นซินโดรม

²⁴ Ho Siu Lai, Daphne , “Phonological deficits in Cantonese-speaking Children with Down Syndrome”, (B.Sc. in Speech and Hearing Sciences, The University of Hong Kong, 1997).

ในบทความ “Down syndrome phonology : Developmental patterns and intervention strategies” ของ Carol Stoel-Gammon²⁵ โดยเนื้อหาในบทความแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการทางระบบเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม เช่น การสูญเสียการได้ยิน ความแตกต่างทางร่างกาย (โครงกระดูกผิดปกติ, ช่องคอเล็ก, กล้ามเนื้ออ่อนตัว) และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ภาษา ในส่วนที่สองจะอธิบายถึงพัฒนาการระบบเสียง 4 ระดับ ระดับที่ 1 ขึ้นก่อนพูด (prelinguistic) ระดับที่สอง การเปลี่ยนเป็นเสียงพูด (transition to speech) ระดับที่สาม ระบบเสียงของคำพยางค์เดียว (the phonology of the single words) และระดับที่สี่ การศึกษาคุณลักษณะของการสนทนาโดยมุ่งเน้นความเข้าใจ (intelligibility) ซึ่งพัฒนาการทางระบบเสียงทั้ง 4 ระดับของเด็กดาวน์ซินโดรมจะช้ากว่าปกติ กล่าวคือ เด็กดาวน์ซินโดรมจะเริ่มพูดช้า ความสามารถในการเข้าใจความหมาย และการเรียนรู้คำศัพท์ช้ากว่าในเด็กปกติ Carol Stoel-Gammon ได้สรุปการวิจัยในเรื่องของการพัฒนาทางระบบเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมโดยให้ความสนใจไปที่ความบกพร่องและลักษณะการออกเสียงในขึ้นก่อนพูดซึ่งการออกเสียงนั้นเท่ากันกับในระดับคำ และการสนทนา หรือกล่าวคือ ในระดับของคำ และการสนทนา มีพัฒนาการที่ถอยหลังไปเท่ากันกับในขึ้นก่อนการพูด

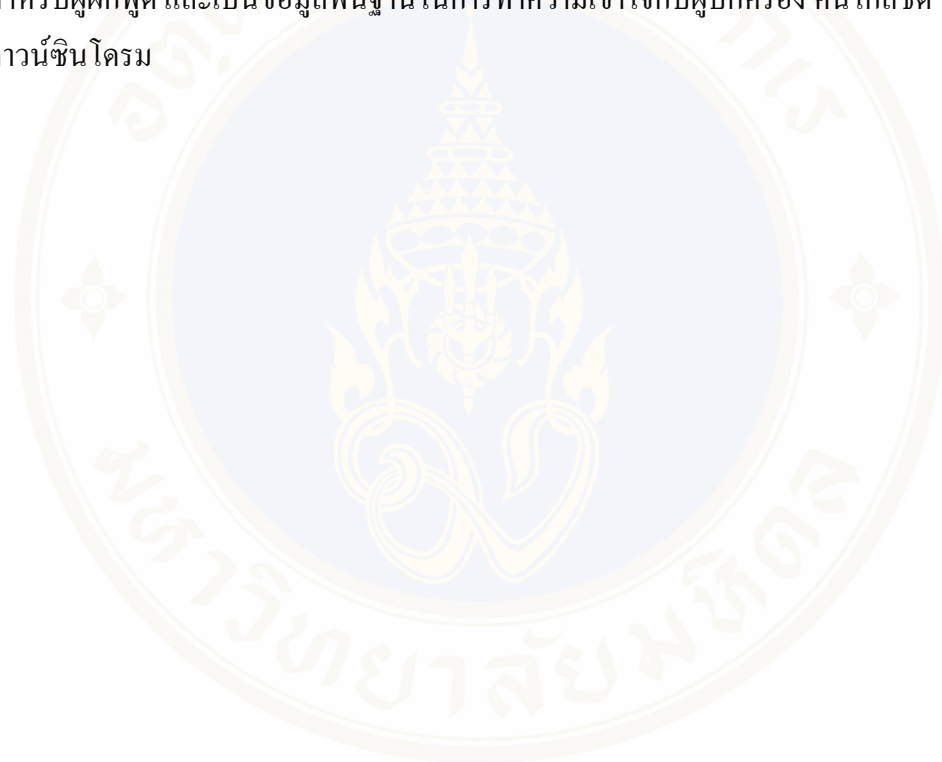
Stoel-Gammon, C, 2001 อ้างถึง Stoel-Gammon, C, 1980, 1981. ซึ่งกล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาระบบเสียงของคำพยางค์เดียวในเด็กดาวน์ซินโดรมว่ามีความถี่ของการเกิดขึ้นดังนี้ (1) พยัญชนะควบกล้ำถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว (2) เสียงพยัญชนะท้ายถูกตัดออก (3) เสียงเสียดแทรกและเสียงกักเสียดแทรกถูกออกเสียงเป็นเสียงหยุด (4) เสียงหยุด ไม่มีการสั่น (voiceless) ของเส้นเสียง มีการพ่นลมในตำแหน่งต้นคำ ไม่มีการพ่นลม (5) เสียงพยัญชนะเหลว (liquids) ในต้นคำถูกออกเสียงเป็นเสียงเลื่อน (glides) และเสียงพยัญชนะเหลวในท้ายคำถูกออกเสียงเป็นเสียงสระหรือไม่ออกเสียงนั้นเลย และสุดท้าย (6) เสียงประเภทกักกั้น (obstruents) เส้นเสียงสั่น (voiced) ในต้นคำถูกทำให้เส้นเสียงไม่สั่น (devoiced)

จากบทความของ Stoel-Gammon ทำให้เห็นรูปแบบการพัฒนาระบบเสียงของคำพยางค์เดียวและความถี่ในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความเบี่ยงเบนในการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม ในด้านการออกเสียงพยัญชนะตามตำแหน่งที่เกิดขึ้น เช่น การออกเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว พยัญชนะควบกล้ำ และเสียงพยัญชนะท้าย เป็นต้น

²⁵ Stoel-Gammon C, “Down syndrome phonology: developmental patterns and intervention strategies”. **Down Syndrome Research and Practice**. 7, 3, (2001) : 93-100.

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมในประเทศไทย

จากการสำรวจการศึกษาการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในประเทศไทย แล้วพบว่ายังไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ในเชิงภาษาศาสตร์อย่างเป็นระบบมาก่อน จะมีก็เพียงแต่เอกสารประกอบการฝึกพูดของเด็กดาวน์ซินโดรมที่แยกรายละเอียดโปรแกรมการฝึกพูดไปตามช่วงวัย และแนะแนวทางในการฝึกพูดเท่านั้น ยังไม่มีการให้รายละเอียดของเสียงที่มีความบกพร่องและข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมที่ควรได้รับ ผลการศึกษาชิ้นนี้จะทำให้ทราบถึงลักษณะทั่วไป และปัญหาของการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมซึ่งสามารถใช้เป็นองค์ความรู้อ้างอิงสำหรับผู้ฝึกพูด และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำความเข้าใจกับผู้ปกครอง คนใกล้ชิด หรือผู้ดูแลเด็กดาวน์ซินโดรม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12-14 ปี” มีวัตถุประสงค์ในการนำมาวิเคราะห์การออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม และเด็กปกติในช่วงอายุ 12 – 14 ปี เพื่อเปรียบเทียบ รวมถึงความเบี่ยงเบนในการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงวัยเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีการดำเนินการศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยกำหนดวิธีการคัดเลือกผู้บอกภาษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประมวลผลข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การเลือกผู้บอกภาษา

ในการศึกษานี้จะเก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาคือ เด็กดาวน์ซินโดรม จำนวน 3 คน และเด็กปกติ 1 คน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้บอกภาษาทั้ง 2 กลุ่มมีช่วงอายุใกล้เคียงกันคือ 12 – 14 ปี ในช่วงอายุนั้นเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางภาษาที่ค่อนข้างสมบูรณ์มากที่สุดสำหรับเด็กดาวน์ซินโดรม ซึ่งในเด็กปกติจะมีพัฒนาการทางภาษาเร็วกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรม และในกรณีเด็กผู้ชายเสียงจะยังไม่แตก ในการวิจัยจะไม่กำหนดเพศในการศึกษาครั้งนี้ การศึกษาในผู้บอกภาษาทั้ง 2 กลุ่มนั้นเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางภาษา ความเบี่ยงเบนในการออกเสียงระหว่างเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้บอกภาษาดังนี้

3.1.1 ผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม ในการวิจัยนี้มีผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรมจำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

3.1.1.1 เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์ว่าอยู่ในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม

3.1.1.2 เป็นผู้ที่พูดภาษาไทยกลางเป็นภาษาแม่

3.1.1.3 มีอายุระหว่าง 12 – 14 ปี

3.1.1.4 เป็นผู้ที่ได้รับการดูแลจากครอบครัวและ เข้ารับการศึกษาในระบบโรงเรียน เนื่องจากการดูแลเอาใจใส่เด็กจะส่งผลต่อพัฒนาการของเด็กโดยตรง ในครอบครัวที่

ไม่ให้ความสำคัญต่อเด็กดาวน์ซินโดรมหรือในเด็กดาวน์ซินโดรมที่ไม่ได้รับความเอาใจใส่จะทำให้เด็กมีพัฒนาการที่ช้ากว่าในครอบครัวที่เอาใจใส่ดูแลเด็กทั้งในด้านการเรียนรู้และการปรับตัวในสังคม

3.1.1.5 มีระดับภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ 50 - 70) เพื่อให้เด็กดาวน์ซินโดรมมีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับใกล้เคียงกัน และมีความสามารถเพียงพอในการเข้าใจคำสั่งและสามารถสื่อสารได้ในการเก็บข้อมูล

ผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม 3 คน ดังนี้

เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 – เด็กเพศชาย อายุ 13 ปี ระดับสติปัญญาที่ 50 ศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตประถมบางแค ความสัมพันธ์ทางครอบครัวอยู่ในระดับดี ได้รับการเอาใจใส่จากผู้ปกครองดี เด็กไปเรียนที่โรงเรียนโดยรถโรงเรียน พอกลับบ้านจะอยู่กับญาติ ก่อนที่ผู้ปกครองจะกลับ เนื่องจากผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขายจึงไม่ได้อยู่ร่วมกับเด็กตลอดเวลา และไม่ค่อยมีเวลาดูแลเรื่องการเรียนและการพัฒนาด้านต่างๆของเด็ก เมื่ออยู่ที่โรงเรียนเด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ดี สามารถสื่อสารกับครูผู้สอนและเพื่อนๆ ได้ดี การเรียนในห้องเรียนเป็นเด็กเรียนช้าอ่านคำศัพท์ยากๆ ไม่ได้ ต้องมีครูคอยช่วยเหลือเรื่องการเรียน ไม่ได้มีการเรียนหรือฝึกทักษะเพิ่มเติมจากสถาบันหรือหน่วยงานภายนอกโรงเรียน

เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 – เด็กเพศชาย อายุ 14 ปี ระดับสติปัญญาที่ 55 ศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตประถมบางแค ความสัมพันธ์ทางครอบครัวอยู่ในระดับดีมาก ได้รับการเอาใจใส่จากผู้ปกครองดี ผู้ปกครองมารับและส่งโรงเรียน มีผู้ปกครองดูแลตลอด หลังจากการเรียนหนังสือ ผู้ปกครองดูแลเอาใจใส่ด้านทักษะและสุขภาพของเด็กดี เนื่องจากผู้ปกครองประกอบอาชีพพยาบาล เด็กเคยได้รับการฝึกทักษะทางด้านร่างกายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แล้วก็หยุดไม่ได้มีการฝึกต่อ และไม่เคยได้รับการฝึกทักษะในด้านการออกเสียง เมื่ออยู่ที่โรงเรียนเด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ดี มีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนๆ ดี ร่าเริง ช่างซักถาม อารมณ์ดี ด้านการเรียนอยู่ในระดับที่ดี สามารถอ่านและเขียนคำศัพท์ได้ดี การเรียนรู้มีความจำดีสามารถคิดคำนวณและเรียนรู้ได้เอง

เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 – เด็กเพศชาย อายุ 14 ปี ระดับสติปัญญาที่ 56 ศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ความสัมพันธ์ทางครอบครัวดีมาก ได้รับการดูแลเอาใจใส่ตลอดเวลา ผู้ปกครองมารับและส่งที่โรงเรียน ผู้ปกครองดูแลเอาใจใส่ด้านทักษะต่างๆ ของเด็กเป็นอย่างดีมีการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านร่างกาย เช่นการออกกำลังกาย การเล่นกีฬา เป็นต้น ด้านการเรียนรู้ได้มีการฝึกทักษะต่างๆ ด้านการพูด ด้านศิลปะ ด้านดนตรี และด้านวิชาการ

อื่นๆ อย่างต่อเนื่อง มีตารางและเวลาการฝึกฝนจากสถานที่อื่นๆ อย่างชัดเจนและแน่นอน เมื่ออยู่ที่โรงเรียนเด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ดี สามารถสื่อสารกับครูและเพื่อนๆ ได้ดี อารมณ์ดี มีความเฉลียวฉลาดในการตอบคำถามและการพูดคุย สามารถพูดแซวบุคคลอื่นได้ และแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ สามารถอ่านและเขียนคำศัพท์ และเรียนรู้ในด้านอื่นๆ ได้ดี ผู้ปกครองเอาใจใส่ดีมากในทุกด้าน

3.1.2 ผู้บอกภาษาเด็กปกติ จำนวน 1 คน เนื่องจากการศึกษาเรื่องระบบเสียงหรือการออกเสียงในภาษาไทยนั้น มีผู้สนใจและศึกษาไว้เป็นจำนวนมากแล้ว ผู้วิจัยจึงศึกษาในผู้บอกภาษาที่เป็นเด็กปกติ 1 คน เพื่อดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงเมื่อเทียบระหว่างเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติในช่วงวัยเดียวกัน

3.1.2.1 เป็นผู้ที่เกิดและอาศัยอยู่ในประเทศไทย

3.1.2.2 พูดภาษาไทยกลางเป็นภาษาแม่ และใช้ในชีวิตประจำวัน

3.1.2.3 เป็นผู้ที่มีอวัยวะในการออกเสียงสมบูรณ์ และออกเสียงได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

3.1.2.4 มีอายุระหว่าง 12 – 14 ปี

3.1.2.5 เป็นผู้ที่ได้รับการดูแลจากครอบครัวและเข้ารับการศึกษาในระบบโรงเรียน

ข้อมูลผู้บอกภาษาเด็กปกติ – เด็กเพศหญิง อายุ 12 ปี ศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางยี่ขันวิทยาคม เหตุผลที่คัดเลือกทั้งนี้เนื่องมาจากความสะดวกในการเก็บข้อมูลและผู้บอกภาษามีการออกเสียงที่ชัดเจนและถูกต้องในภาษาไทย

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมการวิจัย

ในการศึกษานี้ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม พัฒนาการทางภาษาของเด็กปกติ และเด็กดาวน์ซินโดรม ความผิดปกติในการพูดของเด็กดาวน์ซินโดรม รวมถึงระบบเสียงในภาษาไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิด โดยมีแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า คือ ห้องสมุดสถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเอเชีย มหาวิทยาลัยมหิดล หอสมุดและคลังความรู้

มหาวิทยาลัยมหิดล ห้องสมุดสถาบันราชานุกูล หอสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 การติดต่อบุคคลเพื่อสัมภาษณ์

3.2.2.1 เจ้าหน้าที่บรรณารักษณ์สถาบันราชานุกูล เพราะถือว่าเป็นบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการฝึกออกเสียง และเป็นผู้สัมผัสกับเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับดาวน์ซินโดรม ความผิดปกติในการออกเสียงของเด็กดาวน์ แนวทางการฝึกปฏิบัติในการแก้ไขการออกเสียง และข้อมูลในการศึกษาต่อของเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

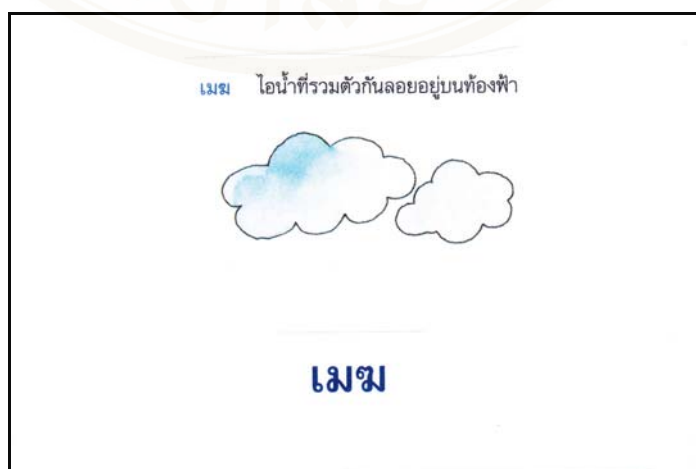
3.2.2.2 ครูการศึกษาพิเศษโรงเรียนราชวินิตประดุมบางแค และโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ เพราะถือว่าเป็นบุคคลชำนาญการสอนให้แก่เด็กพิเศษในโรงเรียน เพื่อเก็บข้อมูลและขอความช่วยเหลือในการแนะนำผู้บอกภาษากลุ่มเด็กดาวน์ซินโดรมแก่ผู้วิจัย

3.2.3 เครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

ในการเก็บข้อมูลเสียงนี้ ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเสียง ดังนี้

3.2.3.1 บัตรคำศัพท์ที่มีรูปภาพประกอบ 904 บัตรซึ่งนำมาจากหนังสือพจนานุกรมภาพสำหรับเด็ก²⁶ ซึ่งแบ่งเป็นบัตรที่ใช้ในการศึกษาเสียงพยัญชนะจำนวน 663 คำ และบัตรที่ใช้ในการศึกษาเสียงสระจำนวน 241 คำ และชุดคำศัพท์เพื่อศึกษาเสียงวรรณยุกต์ 5 ชุดคำ ซึ่งมีจำนวนคำศัพท์ 25 คำ

ตัวอย่างบัตรคำ



²⁶ กรมวิชาการ, “พจนานุกรมภาพสำหรับเด็ก”, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546).

3.2.3.2 บันทึกการออกเสียงของผู้บอกภาษาโดยใช้เครื่องบันทึกเสียง IC SONY รุ่น ICD-P620 (โดยเก็บในเด็กดาวน์ซินโดรมจำนวน 3 คน และเด็กปกติ 1 คน)

3.2.4 วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเสียงเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ มีขั้นตอนดำเนินการเก็บข้อมูลเสียงของผู้บอกภาษาดังนี้

3.2.4.1 ติดต่อผู้ปกครองของผู้บอกภาษา อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและข้อตกลงในการทำวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้ปกครองยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมงานวิจัย จึงลงลายมือชื่อยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการวิจัย

3.2.4.2 การดำเนินการเก็บข้อมูลด้านการออกเสียงของผู้บอกภาษาจะดำเนินการเก็บข้อมูลที่ละบุคคลและขอใช้สถานที่ของโรงเรียนเป็นสัดส่วน และจะไม่มีเด็กคนอื่นๆ อยู่ด้วย เพื่อป้องกันการรบกวนสมาธิของผู้บอกภาษา

3.2.4.3 จากนั้นทำความรู้จักด้วยการทักทายและแนะนำตนเอง สนทนาสอบถาม จดบันทึกข้อมูลทั่วไปของเด็กแต่ละคน ได้แก่ ชื่อ นามสกุล อายุ ระดับชั้นเรียน ชื่อโรงเรียน และวันที่ทำการเก็บข้อมูล พร้อมทั้งอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและข้อตกลงให้ผู้บอกภาษาทราบ พร้อมทั้งมีการลงลายมือชื่อยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย ก่อนการเก็บข้อมูล

3.2.4.4 การเก็บข้อมูลเสียงนั้นให้เด็กแต่ละคนอ่านคำศัพท์จากบัตรคำ โดยใช้ บัตรคำดังที่กล่าวมาในข้อ 3.2.3.1 ให้ผู้บอกภาษาอ่านคำศัพท์จากบัตรคำ 3 – 5 ครั้ง ต่อ 1 บัตรคำ หากผู้บอกภาษาไม่สามารถอ่านคำศัพท์ได้ ผู้วิจัยอ่านให้ฟังแล้วจึงให้ผู้บอกภาษาอ่านตาม หลังจากนั้นผู้วิจัยจะจดบันทึกการออกเสียงโดยใช้สัทสัญลักษณ์สากล (I.P.A) ปี 2005 เพื่อไม่ให้เกิดความกดดันใดๆ ขณะออกเสียง เด็กสามารถหยุดคุยได้ตามอิสระ และผู้วิจัยไม่กำหนดเวลาในการออกเสียงของเด็ก

3.2.4.5 เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 20 ครั้งๆละประมาณ 1 ชม. ต่อคน

3.2.4.6 ทำการบันทึกเสียง และวิดิทัศน์ในช่วงที่เด็กออกเสียงพูด

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.5.1 ถ่ายทอดข้อมูลเสียงโดยใช้สัทสัญลักษณ์สากล (I.P.A) ปี 2005

3.2.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเสียง โดยใช้ทฤษฎีสัทศาสตร์(Phonemics) (Pike, 1947)²⁷ เพื่อดูระบบเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ เพื่อนำมาเปรียบเทียบความเบี่ยงเบนในการออกเสียง ในเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ซึ่งใช้วิธีการประเมินด้วยการฟังแล้ววิเคราะห์ผลจากเสียงที่ได้ยิน

3.2.5.3 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ (Acoustic Characteristics) ของเสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ โดยใช้โปรแกรม Praat v.5.2.21²⁸ เพื่อศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระและเสียงวรรณยุกต์ โดยศึกษาจากค่าฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของเสียงสระนำมาวิเคราะห์ลักษณะของเสียงสระที่เกิดขึ้น และศึกษาค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์เพื่อคุณลักษณะของเสียงวรรณยุกต์

3.2.5.4 พล็อตค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 โดย โปรแกรม JPlotFormants v1.4²⁹ และทำกราฟแผนภูมิเสียงวรรณยุกต์ โดย Excel 2003

3.2.5.5 เปรียบเทียบการออกเสียงในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติ ทั้งทางด้าน เสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์การออกเสียงของกลุ่มตัวอย่าง ดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมเมื่อเทียบกับเด็กปกติ

3.2.6 สรุปผลและเขียนรายการการวิจัย

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้ว ผู้วิจัยจึงสรุปผลที่ได้ โดยนำเสนอผลการศึกษาดังนี้

บทที่ 4 วิเคราะห์การออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม และเด็กปกติ

บทที่ 5 เปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติ

เพื่อดูความผิดปกติในการออกเสียงในช่วงวัยเดียวกัน

บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

²⁷ Pike, Kenneth, "Phonemics: A technique for reducing languages to writing". (Ann Arbor, University of Michigan, 1947).

²⁸ Paul Boersma and David Weenink, "Praat: doing phonetics by computer", [Online], Available from: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>.

²⁹ Roger Billerey-Mosier, JPlotFormants v1.4, [Online], April 1, 2002, Available from: <http://www.linguistics.ucla.edu/people/grads/billerey/PlotFrog.htm>.

บทที่ 4

วิเคราะห์การออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กควาน์ซินโดรม และเด็กปกติ

จากการเก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซินโดรม(DS) จำนวน 3 คน และเด็กปกติ จำนวน 1 คน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การออกเสียงพยางค์ของเด็กควาน์ซินโดรมและเด็กปกติ ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์การออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กควาน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12-14 ปี” ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลการออกเสียงพยางค์ของผู้บอกภาษาในเรื่องของการออกเสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย รวมทั้งได้ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระและเสียงวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาคำด้วย

ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของเสียงสระ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์เพื่อดูคุณสมบัติของสระเดี่ยว โดยวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (F1) และ ที่ 2 (F2) ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาของขนาด อินทจามรรักษ์³⁰ ได้ศึกษาถึงลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทย และได้วัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1, 2 และ 3 แต่ผลพบว่าค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 3 ไม่ได้มีบทบาทในการจำแนกความแตกต่างของคุณสมบัติของสระในภาษาไทย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 เท่านั้น โดยวัดจากแผ่นภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรอบกว้าง (Wide-band spectrograms) ซึ่งมีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hertz) แล้วจึงนำค่าความถี่โดยเฉลี่ยของผู้บอกภาษาแต่ละคนมาแสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของเสียงสระเดี่ยว และแสดงพื้นที่ของเสียงสระเดี่ยวของผู้บอกภาษาแต่ละคนให้เห็นรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของผู้เปล่งเสียงจากค่าความถี่ฟอร์แมนท์

การศึกษาเสียงวรรณยุกต์ทางกลศาสตร์นั้นจะเป็นการหาค่าความถี่มูลฐาน(F0) ของเสียงวรรณยุกต์ และแสดงรูปร่างของเสียงวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาแต่ละคนจากค่าความถี่มูลฐานโดยจำแนกรายบุคคล ดังนี้

³⁰ ขนาด อินทจามรรักษ์. “ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและ ผู้พูดปกติ และการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร”, (วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร) สาขาวิชาภาษาศาสตร คณะอักษรศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545).

4.1 ผลการวิเคราะห์เสียงพูดเด็กปกติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเสียงในเด็กปกติผู้วิจัยพบว่าจำนวนหน่วยเสียงทั้งพยัญชนะ หน่วยเสียงสระ และหน่วยเสียงวรรณยุกต์ที่สามารถวิเคราะห์ได้มีจำนวนเสียงที่เท่ากันทุกประการ กับ กาญจนานาคสกุล ซึ่งกล่าวถึงได้สรุปหน่วยเสียงในภาษาไทยไว้ว่าเสียงพยัญชนะในภาษาไทยมีทั้งสิ้น 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถจำแนกตามตำแหน่งที่เกิดคือ หน่วยเสียงพยัญชนะต้น 21 หน่วย เสียง พยัญชนะต้นควบ 11 หน่วยเสียง และพยัญชนะท้าย 9 หน่วยเสียง เสียงสระมี 21 หน่วย แบ่งเป็นหน่วยเสียงสระเดี่ยวสั้น 9 หน่วย หน่วยเสียงสระเดี่ยวยาว 9 หน่วย และหน่วยเสียงสระประสม 3 หน่วย และเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง ดังต่อไปนี้

4.1.1 หน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยในเด็กปกติ มี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j/ สามารถจำแนกตามตำแหน่งได้ดังนี้

4.1.1.1 หน่วยเสียงพยัญชนะเดี่ยว 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j/ เป็นพยัญชนะที่ปรากฏในพยางค์ต้นพยางค์ได้ทุกหน่วยเสียง และเป็นพยัญชนะในตำแหน่งท้ายพยางค์ได้ 9 หน่วยเสียง ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างคำที่หน่วยเสียงพยัญชนะเดี่ยว 21 หน่วยเสียง ปรากฏในตำแหน่งต้นพยางค์ เช่น

/p/	/p̚ɛ̀:t/	[p̚ɛ̀:t ³³]	แปด
/t/	/t̚oʔ/	[t̚oʔ ⁴⁵]	โต๊ะ
/c/	/c̚a:n/	[t̚ɛ̃a:n ³³]	จาน
/k/	/k̚o:p/	[k̚o:p ²¹]	กบ
/ʔ/	/ʔ̚a:ŋ/	[ʔ̚a:ŋ ²¹]	อ่าง
/ph/	/p̚h̃a:n/	[p̚h̃a:n ³³]	พาน

/th/	/thoŋ/	[t ^h oŋ ₃₃]	ธง
/ch/	/chá:ŋ/	[tɕ ^h a:ŋ ₄₅]	ช้าง
/kh/	/khǎ:n/	[k ^h æ:n ₂₁₄]	แขน
/b/	/bò:/	[bò: ₂₁]	บ่อ
/d/	/dam/	[dam ₃₃]	ดำ
/m/	/mu:/	[mu: ₃₃]	มือ
/n/	/ná:m/	[na:m ₄₅]	น้ำ
/ŋ/	/ŋaw/	[ŋaw ₃₃]	เงา
/l/	/liŋ/	[liŋ ₃₃]	ลิง
/r/	/rua/	[rua ₃₃]	เรือ
/f/	/faj/	[faj ₃₃]	ไฟ
/s/	/sí:/	[si: ₂₁₄]	สี
/h/	/há:w/	[ha:w ₂₁₄]	หาว
/w/	/wǎ:n/	[wæ:n ₂₁₄]	แหวน
/j/	/ja:/	[ja: ₃₃]	ยา

ตัวอย่างคำที่หน่วยเสียงพยัญชนะเดี่ยว 9 หน่วยเสียงได้แก่ /-p/, /-t/, /-k/, /-ʔ/, /-m/, /-n/, /-ŋ/, /-j/, และ /-w/ สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ เช่น

/-p/	/kòp/	[kop ²¹]	กบ
/-t/	/thà:t/	[t ^h a:t ²¹]	ถาด
/-k/	/khúk/	[k ^h uk ⁴⁵]	ลูก
/-ʔ/	/kraʔ tà:j/	[kraʔ ²¹ ta:j ²¹]	กระต่าย
/-m/	/nom/	[nom ³³]	นม
/-n/	/khæ̃:n/	[k ^h æ̃:n ²¹⁴]	แขน
/-ŋ/	/kroŋ/	[kroŋ ³³]	กรง
/-j/	/dâ:j/	[da:j ⁴⁵²]	ค้าย
/-w/	/khiaw/	[k ^h iɤw ²¹⁴]	เขี้ยว

4.1.1.2 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นควบ มี 11 หน่วยเสียง ได้แก่ /pr/, /pl/, /tr/, /kl/, /kr/, /kw/, /phl/, /phr/, /khl/, /khr/ และ /khw/ เช่น

/pr/	/pràʔ tu:/	[pra ²¹ tu: ³³]	ประตู
/pl/	/pla:/	[pla: ³³]	ปลา
/tr/	/træ:/	[træ: ³³]	เตร

/kɿ/	/kɿwɿŋ/	[kɿwɿŋ ³³]	กลอง
/kr/	/krà dum/	[kra ²¹ dum ³³]	กระดุม
/kw/	/kwà:t/	[kwa:t ²¹]	กวาด
/phɿ/	/khóp phɿŋɿŋ/	[k ^h op ⁴⁵ p ^h ɿŋɿŋ ³³]	คบเพลิง
/phr/	/phrík/	[p ^h rik ⁴⁵]	พริก
/khl/	/khlwɿŋ/	[k ^h ɿwɿŋ ³³]	คลอง
/khr/	/khru:/	[k ^h ru: ³³]	ครู
/khw/	/khwaj/	[k ^h wa:j ³³]	ควาย

ในการออกเสียงของผู้บอกภาษาเด็กปกติจะเห็นได้ว่าในหน่วยเสียงพยัญชนะสามารถออกเสียงได้ครบถ้วนตามระบบเสียงในภาษาไทยที่มีผู้เคยศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ในทุกๆเสียงที่ปรากฏ การเก็บข้อมูลในเด็กปกติครั้งนี้เป็นตรวจเช็คเสียงเพื่อให้เป็นตัวแทนของการออกเสียงในภาษาไทยที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับเด็กควาน์จีนโตรมในช่วงอายุที่ใกล้เคียงกัน

4.1.2 ผลการวิเคราะห์เสียงสระ

4.1.2.1 วิเคราะห์หน่วยเสียงสระ ในงานวิจัยนี้พบหน่วยเสียงสระทั้งสิ้น 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถแบ่งได้ทั้งสระเดี่ยวและสระประสม ดังนี้

4.1.2.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวของเด็กปกติสามารถแบ่งเป็นสระเดี่ยวเสียงสั้นและสระเดี่ยวเสียงยาวดังนี้

4.1.2.1.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง ได้แก่ / i e æ u ɯ ɤ a u o ɔ / เช่น

/i/	/bin/	[bin ³³]	บิน
-----	-------	----------------------	-----

/e/	/kèp/	[kep ²¹]	เก็บ
/æ/	/khæŋ/	[k ^h æŋ ⁴⁵²]	แข็ง
/u/	/duŋ/	[duŋ ³³]	ดึง
/ɾ/	/lɾʔ/	[lɾʔ ⁴⁵]	เลอะ
/a/	/dam/	[dam ³³]	ดำ
/u/	/phluʔ/	[p ^h luʔ ⁴⁵]	พลู
/o/	/tòk/	[tok ²¹]	ตก
/ɔ/	/kòʔ/	[kòʔ ²¹]	เกาะ

4.1.2.1.1.2 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว มี 9

หน่วยเสียง ได้แก่ / i: e: æ: u: ɾ: a: u: o: ɔ:/ เช่น

/i:/	/kli:p/	[kli:p ²¹]	กลีบ
/e:/	/le:w/	[le:w ³³]	เลว
/æ:/	/bæ:k/	[bæ:k ²¹]	แบก
/u:/	/pu:n/	[pu:n ³³]	ป็น
/ɾ:/	/pɾ:t/	[pɾ:t ²¹]	เปิด
/a:/	/pà:/	[pa:21]	ป่า
/u:/	/nú:/	[nu:214]	หนู
/o:/	/rô:k/	[ro:k ⁴⁵²]	โรค
/ɔ:/	/lɔ:j/	[lɔ:j ³³]	ลอย

4.1.2.1.2 หน่วยเสียงสระประสม มี 3 หน่วยเสียง ได้แก่

/ia/ /ua/ /ua/ เช่น

/ia/ เป็นหน่วยเสียงที่มีเสียงย่อย 2 เสียง กล่าวคือ

/ia/ [iɾ] จะปรากฏเฉพาะในคำที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงหยุด เช่น

/rà biap/ [ra₄₅ biɾp²¹] ~ [ra₄₅ bi:ɾp²¹] ระเบียบ

[i:ɾ] จะปรากฏได้ไม่จำกัด เช่น

/li:a/ [li:ɾ33] เลี้ยว

/krà thi:am/ [kra₂₁ t^hi:ɾm33] กระเทียม

/ua/ เป็นหน่วยเสียงที่มีเสียงย่อย 2 เสียง คือ

/ua/ [uɾ] จะปรากฏเฉพาะในคำที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงหยุด เช่น

/thuak khǎw/ [t^huɾk⁴⁵² k^haw₂₁₄] ~[t^hu:ɾk⁴⁵² k^haw₂₁₄] เทือกเขา

[u:ɾ] จะปรากฏได้ไม่จำกัด เช่น

/ru:an/ [ru:ɾn33] เรือน

/khru:an/ [k^hru:ɾŋ₄₅₂] เครื่อง

/klua/ [klu:ɾ33] เกลือ

/ua/ เป็นหน่วยเสียงที่มีเสียงย่อย 2 เสียง คือ

/ua/ [uɾ] จะปรากฏเฉพาะในคำที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงหยุด เช่น

/bùap/ - [buɾp²¹] ~ [bu:ɾp²¹] บวบ/luat/ [luat⁴⁵²] ~ [lu:ɾt⁴⁵²] ลวด

[u:ɾ] จะปรากฏได้ไม่จำกัด เช่น

/thù:a/ [t^hu:ɾ₂₁] ถั่ว/thu:an/ [t^hu:ɾn33] ทวน

/tu:a/ [tu:ɾ33] ตั่ว

4.1.2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระ

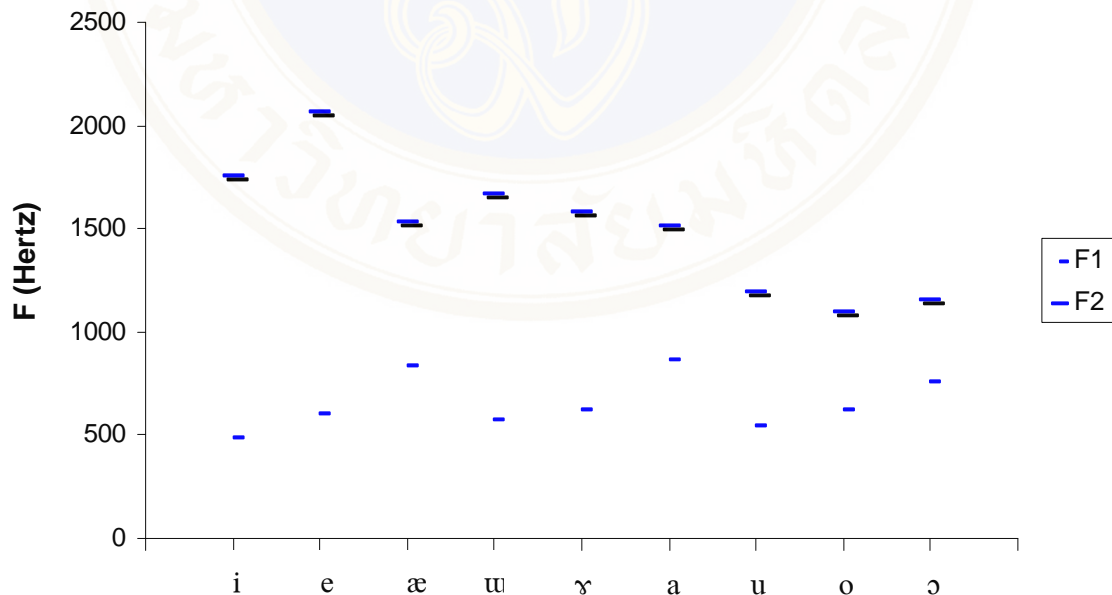
4.1.2.2.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ จากหน่วยเสียงสระ

เดี่ยวเสียงสั้น 9 หน่วยเสียง เมื่อวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ในเด็กปกติ

	i	e	æ	u	ʌ	a	u	o	ɔ
F1(\bar{x})	486.70	598.53	833.94	573.27	622.59	862.19	545.51	624.69	759.29
S.D.	20.29	39.43	103.46	54.92	31.51	81.71	109.74	66.62	37.83
F2(\bar{x})	1756.17	2064.15	1531.10	1661.99	1579.94	1509.90	1189.23	1093.04	1155.56
S.D.	265.47	349.82	117.09	122.82	18.80	209.216	305.90	102.72	18.80

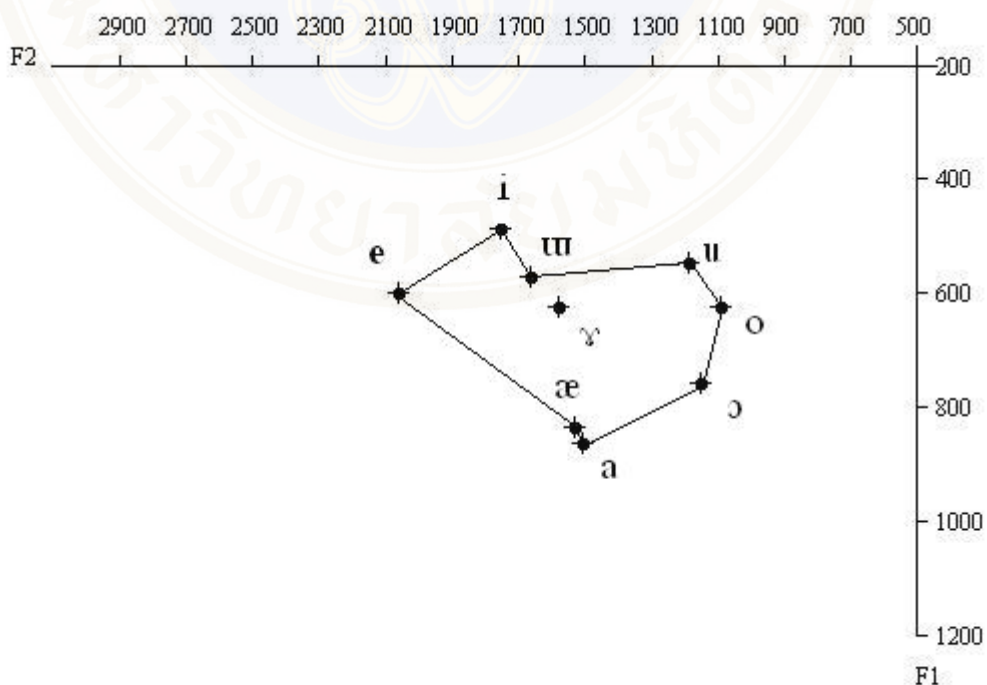
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 มาแสดงอยู่ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.1



แผนภูมิ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กปกติ

จากแผนภูมิ 4.1 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนท คือค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 จะมีความสัมพันธ์ต่อความสูง-ต่ำของลิ้น กล่าวคือ เมื่อออกเสียงสระสูง ลิ้นจะยกสูงขึ้น มีสถานะการคอดตัวของช่องปาก ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 จะมีค่าต่ำ เช่นการออกเสียงสระ /i/, /u/ และ /u/ และจะมีค่าความถี่ฟอร์เมนทที่สูงขึ้นเมื่อลิ้นลดระดับความสูงลงมาสังเกตจากกลุ่มเสียงสระ /e/, /ɤ/, /o/ และ /æ/, /a/, /ɔ/ ตามลำดับ ในความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 จะเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของลิ้นในแนวนอนว่าเป็นส่วนหน้าหรือหลัง เมื่อลิ้นเลื่อนไปด้านหน้าจะเกิดการคอดตัวของบริเวณลิ้นส่วนหน้าและเพดานแข็ง ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 จะมีค่าสูงขึ้น ดังนั้นเมื่อออกเสียงสระหน้า/i/, /e/ และ /æ/ ก็จะมีค่าความถี่ฟอร์เมนทที่สูงกว่าในกลุ่มสระกลาง/u/, /ɤ/ และ /a/ และกลุ่มสระหลัง/u/, /o/ และ /ɔ/ แต่บางครั้งเสียงสระ /æ/ นั้น อาจจะมีค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 ที่ต่ำจนกระทั่งใกล้เคียงกับกลุ่มสระกลางได้เนื่องจากการเคลื่อนลิ้นไปด้านหลังอยู่ในระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกับสระกลาง

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระ โดยรวมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กปกติในสระเดี่ยวเสียงสั้น ดังภาพ 4.1



ภาพ 4.1 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้น ในเด็กปกติ

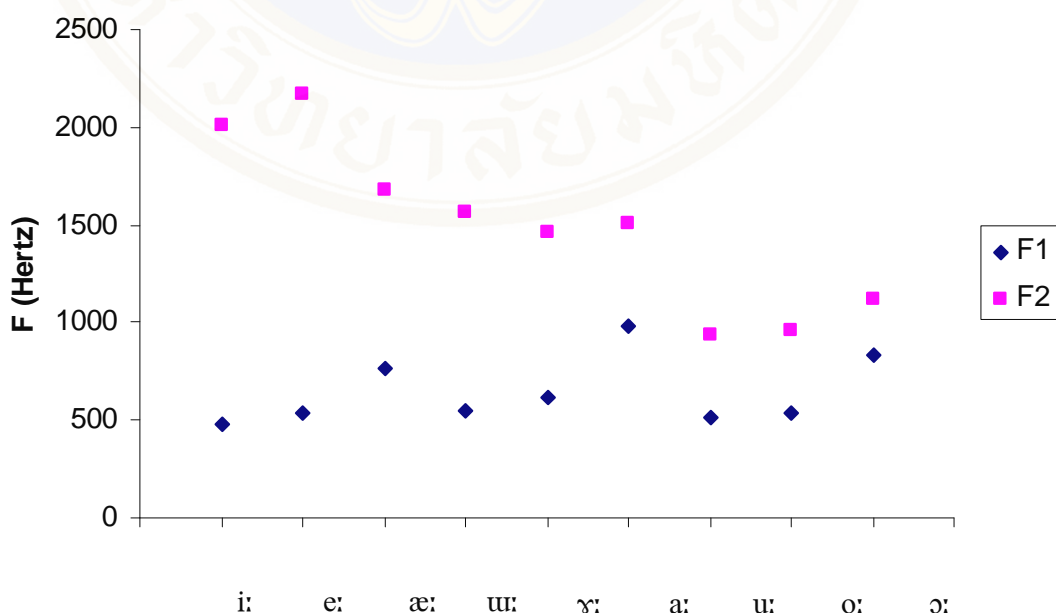
จากภาพ 4.1 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงสั้นที่ออกเสียงโดยเด็กปกติมาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 400 – 900 เฮิร์ตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1000 – 2100 เฮิร์ตซ์

4.1.2.2.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จากหน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว 9 หน่วยเสียง เมื่อทำการวัดค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว ในเด็กปกติ

	i:	e:	æ:	u:	ɔ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1 (\bar{x})	478.25	531.45	762.31	546.94	621.21	986.52	511.82	540.13	828.77
S.D.	56.87	41.45	44.17	29.96	43.13	54.23	42.70	72.58	68.93
F2 (\bar{x})	2006.36	2173.5	1680.46	1560.55	1460.77	1507.51	936.46	964.38	1117.61
S.D.	313.79	467.75	211.92	161.91	34.43	91.20	31.91	374.60	121.54

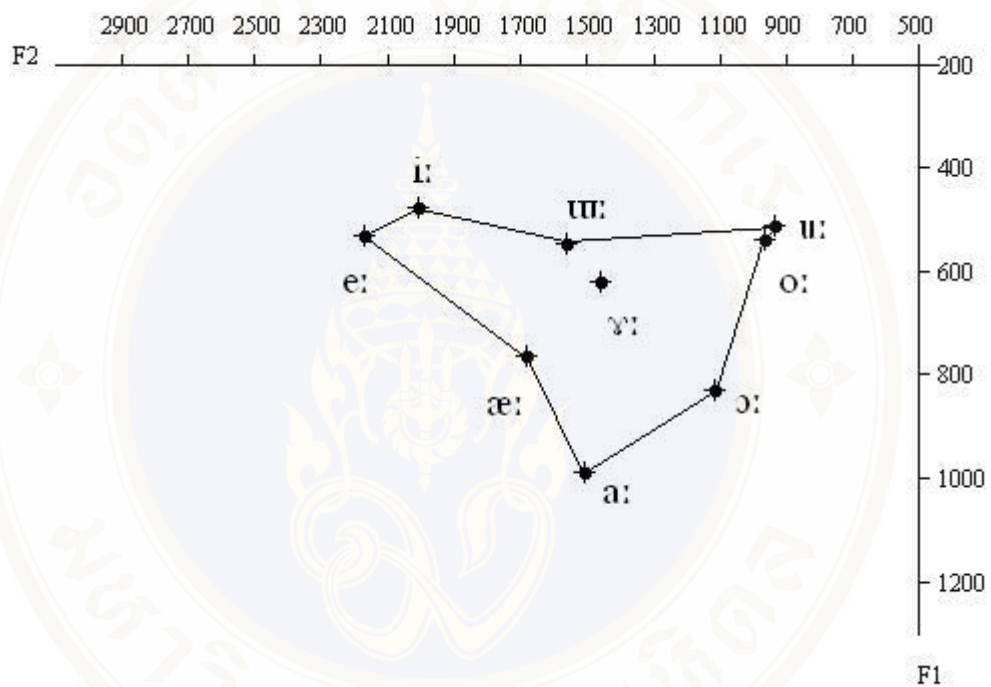
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มาแสดงร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.2



แผนภูมิ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กปกติ

จากแผนภูมิ 4.2 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ เช่นเดียวกับในสระเดี่ยวเสียงสั้นข้างต้น

จากนั้นผู้วิจัยได้นำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระ โดยรวมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กปกติในสระเดี่ยว เสียงยาว ดังภาพ 4.2



ภาพ 4.2 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาว ในเด็กปกติ

จากภาพที่ 4.2 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาวที่ออกเสียงโดยผู้บอกรายเด็กปกติมาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 450 – 1000 เฮิรต์ซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 900 – 2050 เฮิรต์ซ์

4.1.3 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ของเด็กปกติในภาษาไทย มี 5 หน่วยเสียง ผู้บอกรายเด็กปกติมีการออกเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง และมีสัญลักษณ์หลักของเสียงวรรณยุกต์

ใกล้เคียงกับในงานวิจัยของวิไลลักษณ์ จูราหะวงส์³¹ ที่ศึกษาสัทลักษณะหลักของวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่ออกเสียงโดยคนไทย เพศชาย คือ เสียงวรรณยุกต์สามัญ [33] เสียงวรรณยุกต์เอก [21] เสียงวรรณยุกต์โท [452] เสียงวรรณยุกต์ตรี [335] และเสียงวรรณยุกต์จัตวา [314] งานวิจัยนี้พบข้อแตกต่างจากวิไลลักษณ์ในเสียงวรรณยุกต์ตรีพบเป็น [45] และวรรณยุกต์จัตวา พบเป็น [214] คือ พบว่า เสียงวรรณยุกต์ตรี และเสียงวรรณยุกต์จัตวาดังตัวอย่างต่อไปนี้

/ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น

/pa:/	[pa:33]	ป่า
/na:/	[na:33]	นา
/lɔ:/	[lɔ:33]	ล่อ

/ ` / หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น

/pà:/	[pa:21]	ป่า
/nà:/	[na:21]	หน้า
/lò:/	[lɔ:21]	หล่อ

/ ^ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น

/pâ:/	[pa:452]	ป่า
/nâ:/	[na:452]	หน้า
/lô:/	[lɔ:452]	ล่อ

/ ´ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น

/pa´:/	[pa:45]	ป่า
/na´:/	[na:45]	น้ำ
/lɔ´:/	[lɔ:45]	ลื้อ

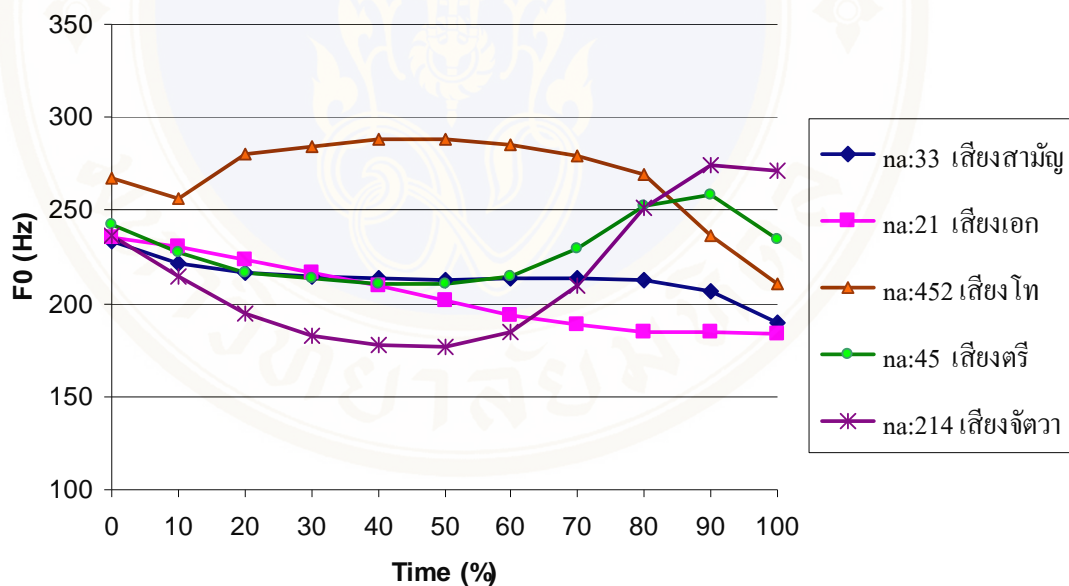
³¹ วิไลลักษณ์ จูราหะวงส์, “วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่พูดโดยคนไทย คนแต่จิว และคนซิกซ์”, (วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์) สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543) : 58.

/ ˨ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น

/pa˨˩/	[pa:214]	ป่า
/na˨˩/	[na:214]	หนา
/lɔ˨˩/	[lɔ:214]	หลอ

4.1.3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ ผู้วิจัยศึกษาโดยการหาค่าความถี่มูลฐาน (Fundamental frequency) หรือค่า F0 ของเสียงวรรณยุกต์นั้นๆ จากการเก็บคำศัพท์ โดยให้ผู้บอกภาษาออกเสียงในแต่ละคำ 5 ครั้ง โดยการสุ่มคำ จากนั้นวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์แต่ละเสียง แล้วนำมาแสดงรูปลักษณะของการออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในภาษาไทยของผู้บอกภาษาเด็กปกติ ดังนี้

ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยโดยผู้บอกภาษาเด็กปกติดังแผนภูมิ 4.3 ดังนี้



แผนภูมิ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กปกติ

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยเด็กปกติ พบว่า

1. เสียงวรรณยุกต์สามัญ ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางและจะมีการคงที่ไปในระยะหนึ่ง ก่อนที่ช่วงปลายของเสียงวรรณยุกต์จะตกลงมาเล็กน้อย

2. เสียงวรรณยุกต์เอก ระดับเสียงจะเริ่มต้นระดับที่ใกล้เคียงกับเสียงวรรณยุกต์สามัญแล้วค่อยต่ำลง
3. เสียงวรรณยุกต์โทระดับเสียงจะเริ่มต้นในระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์อื่นๆ โดยเห็นได้ชัดมีการเคลื่อนที่ขึ้นจากนั้นคงที่ในระดับเล็กน้อย แล้วตกลงมาก่อนข้างชัดเจน
4. เสียงวรรณยุกต์ตรี ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางแล้วตกลงเล็กน้อยในช่วงแรก ก่อนขึ้นอย่างต่อเนื่องและตกลงเล็กน้อยในช่วงปลาย
5. เสียงวรรณยุกต์จัตวา ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลาง ตกลงมาระยะหนึ่งและขึ้นสูงจนช่วงปลายเสียงจะมีการตกลงเล็กน้อย

ลักษณะเสียงวรรณยุกต์ของเด็กปกติจะสังเกตได้ว่าจุดเริ่มต้นของแต่ละเสียงวรรณยุกต์สามัญ เสียงเอก เสียงตรี และเสียงจัตวา จะเริ่มต้นในจุดที่ใกล้เคียงกัน และในเสียงโทจะเริ่มต้นในระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์อื่น และลักษณะของเสียงวรรณยุกต์ตรีที่ออกโดยผู้บอกภาษาเด็กปกติเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผู้ที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้ ดังงานวิจัยของ กุสุมา นະธานี³² ที่พบว่าเสียงวรรณยุกต์ตรีมีลักษณะรูปร่างของเสียงคล้ายกันในเสียงวรรณยุกต์จัตวา แต่จะมีระดับเสียงที่สูงกว่าเท่านั้น

4.2 ผลการวิเคราะห์เสียงพูดเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1

4.2.1 หน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ไม่สามารถออกได้ครบทุกเสียงและในบางตำแหน่งมีการแปรเสียงนั้นเป็นเสียงอื่นด้วย ดังนี้

4.2.1.1 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 สามารถออกได้เพียง 20 หน่วยเสียงเท่านั้น เสียงที่ไม่สามารถออกได้คือเสียงร่ว /r/ และในบางเสียงพยัญชนะมีการแปรเสียงไปตามองค์ประกอบของเสียงที่ใกล้เคียงกันด้วย ดังนี้

³² กุสุมา นະธานี, “วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร : การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบการรับรู้”. (วิทยานิพนธ์ปริญญา อักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์) สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545).

/p/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
	/p̣ɛ:t/	[pɛ:t ³¹]	แปด
/t/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น		
	/ṭoʔ/	[toʔ ⁴⁵]	โต๊ะ
/c/	ออกเสียงเป็น [tɕ] เช่น		
	/c̣a:n/	[tɕa:n ³³]	จาน
/k/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
	/ḳop/	[kop ³¹]	กบ
	/ḳuŋ/	[tɕuŋ ⁴⁵²]	กึ่ง
/ʔ/	ออกเสียงเป็น [ʔ] เช่น		
	/ʔ̣a:ŋ/	[ʔa:ŋ ³¹]	อ่าง
/ph/	ออกเสียงเป็น [p ^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [p] เช่น		
	/pḥa:n/	[p ^h a:n ³³]	พาน
	/pḥom/	[pom ²¹⁴]	ผม
	/pḥak/	[paʔ ³¹]	ผัก
/th/	ออกเสียงเป็น [t ^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [t] หรือ [ʔ] หรือ [tɕ] เช่น		
	/tḥá hǎ:n/	[t ^h a ⁴⁵ ha:n ²¹⁴]	ทหาร
	/tḥoŋ/	[toŋ ³³]	ธง
	/tḥuŋ/	[tɕuŋ ²¹⁴]	ถุง
/ch/	จะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
	/cḥá:ŋ/	[tɕa:ŋ ⁴⁵]	ช้าง
	/cḥá:w/	[tɕaw ⁴⁵]	เข้า

	/chæ:m phu:/	[tɕæ:m ³³ p ^h u:33]	แชมป์
/kh/	ออกเสียงเป็น [k ^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [h] เช่น		
	/khaw/	[k ^h aw ³¹]	เข้า
	/khæ:n/	[hæ:n ²¹⁴]	แขน
	/khæ:ŋ/	[hæ:ŋ ⁴⁵²]	แข้ง
/b/	ออกเสียงเป็น [b] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [p] เช่น		
	/bò:/	[bò:31]	บ่อ
	/bət/	[peʔ ³¹]	เบ็ด
/d/	ออกเสียงเป็น [d] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [t] เช่น		
	/dam/	[dam ³³]	ดำ
	/dò:k má:j/	[tò:k ³¹ ma:j ⁴⁵]	ดอกไม้
/m/	ออกเสียงเป็น [m] เช่น		
	/mɯ:/	[mɯ:33]	มี
/n/	ออกเสียงเป็น [n] เช่น		
	/ná:m/	[na:m ⁴⁵]	น้ำ
/ŋ/	ออกเสียงเป็น [ŋ] เช่น		
	/ŋaw/	[ŋaw ³³]	เงา
/l/	ออกเสียงเป็น [l] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [ʔ] หรือ [j] เช่น		
	/liŋ/	[liŋ ³³]	ลิง
	/má: la:j/	[ma:45 ja:j ³³]	ม้าลาย
	/má:j lu:n/	[ma:j ⁴⁵ lu:n ⁴⁵²]	ไม้ลั่น
/r/	ออกเป็นเสียง [l] เช่น		
	/rua/	[luɾ ³³]	เรือ

/f/	ออกเสียงเป็น [f] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [kw] เช่น	
/faj/	[faj ³³]	ไฟ
/thó:ŋ fá:/	[tɔ:ŋ ⁴⁵ kwa: ⁴⁵]	ห้องฟ้า
/s/	ออกเสียงเป็น [s] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น	
/saj/	[saj ³³]	ทราย
/sǐ:/	[tɕi: ²¹⁴]	สี
/h/	ออกเสียงเป็น[h] เช่น	
/hǎ:w/	[ha:w ²¹⁴]	หาว
/w/	ออกเสียงเป็น [w] เช่น	
/wǎ:n/	[wæ:n ²¹⁴]	แหวน
/j/	ออกเสียงเป็น [j] เช่น	
/ja:/	[ja: ³³]	ยา

เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 จะมีการแปรของเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวที่มีรูปแบบการแปรเฉพาะบุคคล และมีการเปลี่ยนแปลง(Fluctuated) ของเสียงพยัญชนะตลอดเวลา

4.2.1.2 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นควบ ในภาษาไทยมี 11 หน่วยเสียง ได้แก่ /pr/, /pl/, /tr/, /kl/, /kr/, /kw/, /phl/, /phr/, /khl/, /khr/ และ /khw/ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 จะออกเสียงได้เฉพาะ /kw/ และ /khw/ เช่น

/pr/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น	
/prà? tu:/	[pa? ³¹ tu: ³³]	ประตู
/pl/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น	
/pla:/	[pa: ³³]	ปลา

/tr/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น		
	/træ:/	[tæ:33]	เตร
/kl/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
	/klom/	[kɔm33]	กลม
	/klua/	[tɕuɔ33]	เกลือ
/kr/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
	/krà? dum/	[ka?³¹ dum33]	กระดุม
	/phót cà na: nú krom/		
	[pʰot⁴⁵ tɕa?³¹ na:33 nu?⁴⁵ tɕom33]		พจนานุกรม
/kw/	ออกเสียงเป็น [kw] เช่น		
	/kwà:t/	[kwat³¹]	กวาด
/phl/	ออกเสียงเป็น [pʰ] เช่น		
	/khóp phlɔ:ŋ/	[kʰop⁴⁵ pʰɔ:ŋ33]	คบเพลิง
/phr/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
	/phrík/	[pik⁴⁵]	พริก
/khl/	ออกเสียงเป็น [kʰ] เช่น		
	/khlɔ:ŋ/	[kʰɔ:ŋ33]	คลอง
/khr/	ออกเสียงเป็น [kʰ] เช่น		
	/khru:/	[kʰu:33]	ครู
/khw/	ออกเสียงเป็น [kʰw] เช่น		
	/khwa:j/	[kʰwa:j33]	ควาย

จากการวิเคราะห์การออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำในเด็กควาน์ซิน โดรัม คนที่ 1 พบว่าการออกเสียงพยัญชนะต้นควบนั้นจะออกเสียงพยัญชนะต้นเพียงเสียงเดียวไม่ออกเสียงพยัญชนะที่มาควบกล้ำด้วย ยกเว้นในเสียงพยัญชนะต้นที่ควบกล้ำกับเสียง [w] คือ เสียงพยัญชนะควบกล้ำ [kw] และ [k^hw] ที่พบว่าในเด็กควาน์ซิน โดรัม คนที่ 1 นั้นสามารถออกได้

4.2.1.3 หน่วยเสียงพยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะในตำแหน่งท้ายพยางค์ได้ 9 หน่วยเสียง ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างคำที่หน่วยเสียงพยัญชนะเดียว 9 หน่วยเสียงได้แก่ /-p/, /-t/, /-k/, /-ʔ/, /-m/, /-n/, /-ŋ/, /-j/, และ /-w/ สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ เช่น

/-p/	/kòp/	[kop ³¹]	กบ
/-t/	/thà:t/	[t ^h a:t ³¹]	ถาด
/-k/	ออกเสียงเป็น[k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [ʔ]		เช่น
	/khúk/	[k ^h uk ⁴⁵]	คุก
	/cùk/	[tɕuʔ ³¹]	จุก
/-ʔ/	/kraʔ tà:j/	[kaʔ ³¹ ta:j ³¹]	กระต่าย
/-m/	/nom/	[nom ³³]	นม
/-n/	/khæ̃:n/	[hæ̃:n ²¹⁴]	แขน
/-ŋ/	การออกเสียงมีการแปรระหว่างเสียง [ŋ] และ [n]		
	/kron/	[kon ³³]~[kon ³³]	กรง
/-j/	/dã:j/	[dã:j ⁴⁵²]	ด้าย
/-w/	/khiaw/	[k ^h iɤw ²¹⁴]	เขี้ยว

จากการเก็บข้อมูลเสียงพบการแปรเสียงพยัญชนะของเด็กควาน์ซินโตรมคนที่ 1 นั้นเป็นการแปรเสียงที่ไม่มีเงื่อนไข เสียงพยัญชนะที่มีการแปรของเสียงจะมีการเปลี่ยนไปในช่วงเวลาหนึ่ง แต่เมื่อเก็บข้อมูลซ้ำเสียงก็จะถูกแปรกลับมาเป็นเสียงเดิมได้อีก จะเห็นได้ถึงความไม่แน่นอนมีการเปลี่ยนแปลง (Fluctuated) ได้ตลอดเวลา

4.2.2 ผลการวิเคราะห์เสียงสระของเด็กควาน์ซินโตรมคนที่ 1

4.2.2.1 วิเคราะห์หน่วยเสียงสระ ในงานวิจัยนี้พบหน่วยเสียงทั้งสิ้น 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถแบ่งได้ทั้งสระเดี่ยวและสระประสม ดังนี้

4.2.2.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวของเด็กควาน์ซินโตรม คนที่ 1 สามารถแบ่งเป็นสระเดี่ยวเสียงสั้นและสระเดี่ยวเสียงยาวดังนี้

4.2.2.1.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง ได้แก่ / i e æ u ɤ a u o ɔ / เช่น

/i/	/bin/	[bin ³³]	บิน
/e/	/kèp/	[kep ³¹]	เก็บ
/æ/	/khæŋ/	[hæŋ ⁴⁵²]	แข็ง
/u/	/duŋ/	[duŋ ³³]	ดึง
/ɤ/	/lɤʔ/	[lɤʔ ⁴⁵]	เลอะ
/a/	/dam/	[dam ³³]	คำ
/u/	/phluʔ/	[puʔ ⁴⁵]	พลู
/o/	/tòk/	[toʔ ³¹]	ตก
/ɔ/	/kòʔ/	[koʔ ³¹]	เกาะ

4.2.2.1.1.2 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว มี 9

หน่วยเสียง ได้แก่ / i: e: æ: u: ɔ: o: ɔ:/ เช่น

/i:/	/kli:p/	[ki:p ³¹]	กลีบ
/e:/	/le:w/	[le:w ³³]	เลว
/æ:/	/bæ:k/	[bæ:k ³¹]	แบก
/u:/	/pu:n/	[pu:n ³³]	ป็น
/ɔ:/	/pɔ:t/	[pɔ:t ³¹]	เปิด
/a:/	/pɑ:/	[pa:31]	ป่า
/u:/	/nu:/	[nu:214]	หนู
/o:/	/rô:k/	[lo:ʔ ³¹]	โรค
/ɔ:/	/lo:j/	[lo:j ³³]	ลอย

4.2.2.1.2 หน่วยเสียงสระประสม มี 3 หน่วยเสียง ได้แก่

/ia/ /ua/ /ua/ การออกเสียงของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1 สามารถออกเสียงสระประสมทั้ง 3 เสียงได้ ความสั้นยาวของเสียงสระประสมนั้นไม่มีความแตกต่างกัน เช่น

/ia/	/rá biap/	[ra ⁴⁵ bi:ɔp ³¹]	ระเบียบ
	/li:a/	[li:ɔ ³³]	เลีย
	/krà thi:am/	[ka ^{ʔ31} ti:ɔm ³³]	กระเทียม
/ua/	/thuak khǎw/	[tu:ɔ ^{ʔ31} k ^h aw ²¹⁴]	เทือกเขา
	/ru:an/	[ʔu:ɔn ³³]	เรื่อน
	/khrû:an/	[k ^h u:ɔn ³¹]	เครื่อง
	/klua/	[ku:ɔ ³³]	เกลือ

/ua/	/bùap/	[buɤp ³¹]	บวบ
	/lùat/	[luɤt ³¹]	ลวด
	/thù:a/	[tɕu:ɤ31]	ถั่ว
	/thu:an/	[tu:ɤn33]	ทวน
	/tu:a/	[tu:ɤ33]	ตัว

การออกเสียงสระในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 สามารถออกเสียงสระได้จำนวนเท่ากัน
 ในเด็กปกติ คือ 21 หน่วยเสียง คือ [i] [i:] [e] [e:] [æ] [æ:] [u] [u:] [ɤ] [ɤ:] [a] [a:] [u] [u:] [o] [o:] [ɔ] [ɔ:] [iɤ] [uɤ] และ[uɤ]

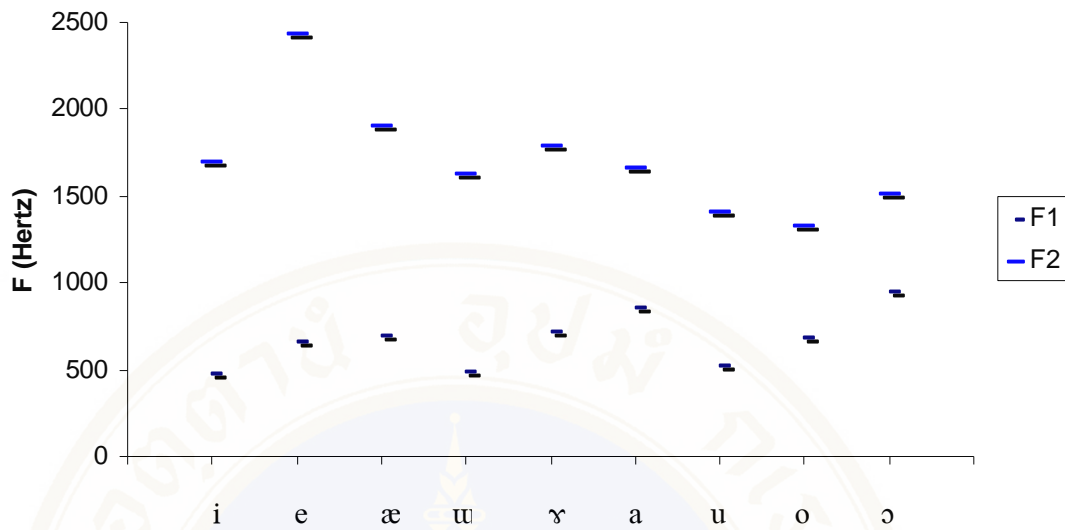
4.2.2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระ

4.2.2.2.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ จากหน่วยเสียงสระ
 เดี่ยวเสียงสั้น 9 หน่วยเสียง เมื่อทำการวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้
 ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1

	i	e	æ	u	ɤ	a	u	o	ɔ
F1 (\bar{x})	467.91	661.14	694.5	483.26	710.01	847.30	521.01	674.60	950.21
S.D.	80.68	80.21	114.68	6.25	130.10	113.14	117.42	67.42	166.87
F2 (\bar{x})	1693.06	2427.43	1900.03	1626.98	1787.50	1657.75	1409.45	1322.34	1506.54
S.D.	413.41	756.56	275.31	378.07	10.60	74.64	210.06	132.61	19.09

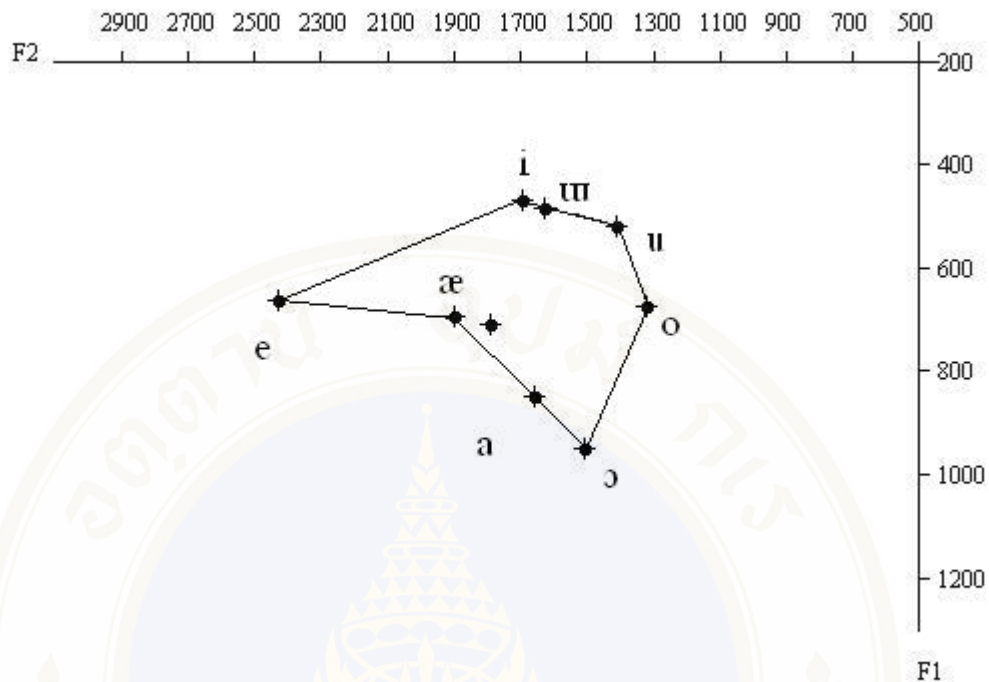
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 มาแสดงอยู่
 ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.4



แผนภูมิ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1

จากแผนภูมิ 4.4 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 คือค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีความสัมพันธ์ต่อความสูง-ต่ำของลิ้น เมื่อออกเสียงสระสูง ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีค่าต่ำ เช่นการออกเสียงสระ /i/, /u/ และ /u/ และจะมีค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 สูงขึ้นเมื่อลิ้นลดระดับความสูงลงมาตั้งเกิดจากกลุ่มเสียงสระ /e/, /ʌ/, /o/ และ /æ/, /a/, /ɔ/ ตามลำดับ ในความถี่ฟอร์เมนที่ 2 สระหน้า /e/ และ /æ/ ก็จะมีค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 สูงกว่าในกลุ่มสระกลาง/u/, /ʌ/ และ /a/ และกลุ่มสระหลัง /u/, /o/ และ /ɔ/ ยกเว้นเสียงสระ /i/ ในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1 มีการเลื่อนลิ้นไปด้านหลังจึงทำให้ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ลงมาต่ำกว่าปกติใกล้เคียงกับสระกลาง

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระโดยรวม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงในสระเดี่ยวเสียงสั้นของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1 ดังภาพ 4.3



ภาพ 4.3 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้น
ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 1

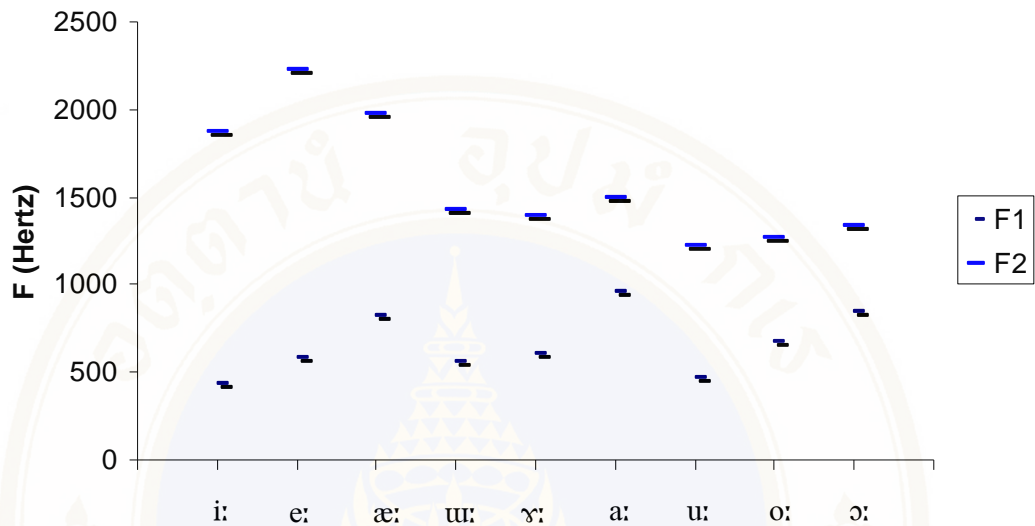
จากภาพที่ 4.3 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงสั้นที่ออกเสียงโดยเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 1 มาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 450 – 1000 เฮิรตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1300 – 2500 เฮิรตซ์

4.2.2.2.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ จากหน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว 9 หน่วยเสียง เมื่อทำการวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1

	i:	e:	æ:	ɪ:	ʊ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1 (\bar{x})	438.58	580.44	817.92	557.70	603.06	959.10	470.72	677.86	841.31
S.D.	86.04	57.04	80.51	81.60	6.36	100.72	84.31	109.31	98.38
F2 (\bar{x})	1871.94	2220.91	1972.94	1428.54	1396.13	1493.11	1221.07	1268.71	1333.65
S.D.	228.44	400.98	320.73	136.75	24.04	148.90	181.79	313.08	75.74

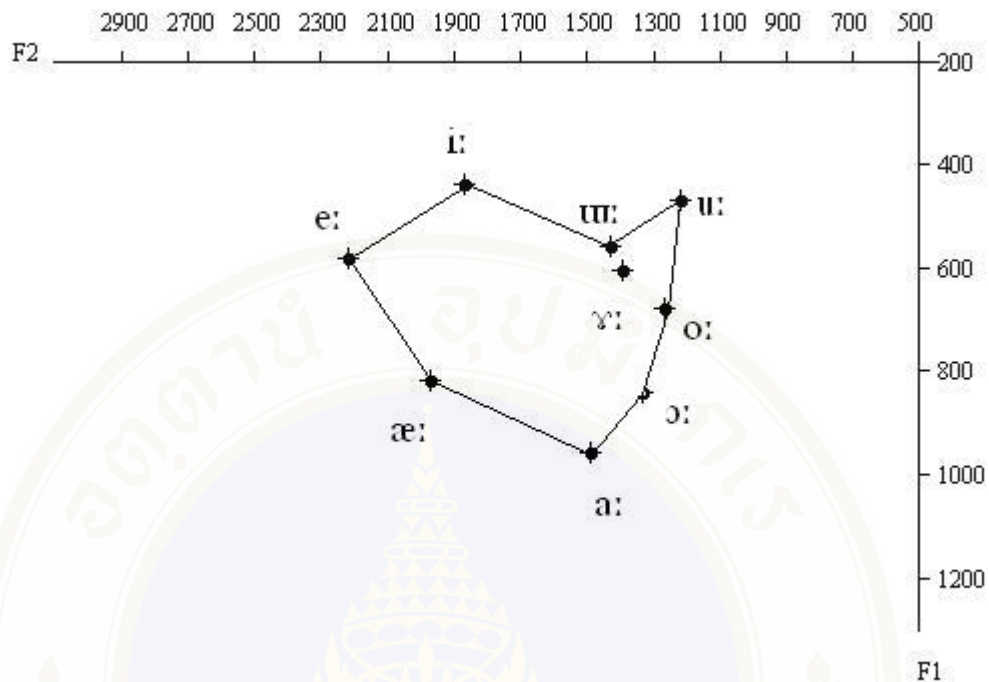
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 มาแสดงร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.5



แผนภูมิ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1

จากแผนภูมิ 4.5 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนต์ เช่นเดียวกับในสระเดี่ยวเสียงสั้นข้างต้น และในเสียงสระ /i:/ ก็มีค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ต่ำ เช่นเดียวกับในสระเสียงสั้น และเสียงสระกลางมีค่าความถี่ฟอร์เมนต์ต่ำใกล้เคียงกับสระหลัง

จากนั้นนำค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระโดยรวม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1 ในสระเดี่ยวเสียงยาว ดังภาพ 4.4



ภาพ 4.4 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาว
ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1

จากภาพ 4.4 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาวที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 มาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 400 – 1000 เฮิร์ตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 950 – 2200 เฮิร์ตซ์

4.2.3 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย มี 5 หน่วยเสียง เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 มีการออกเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง ดังนี้

/ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น

/pa:/	[pa:33]	ปา
/na:/	[na:33]	นา
/lɔ:/	[lɔ:33]	ลอ

/ ` / หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น

/pà:/	[pa:31]	ป่า
/nà:/	[na:31]	หน้า
/lɔ̀:/	[lɔ:31]	หล่อ

/ ^ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น

/pâ:/	[pa:452]	ป่า
/nâ:/	[na:452]	หน้า
/lɔ̂:/	[lɔ:452]	หล่อ

/ ´ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น

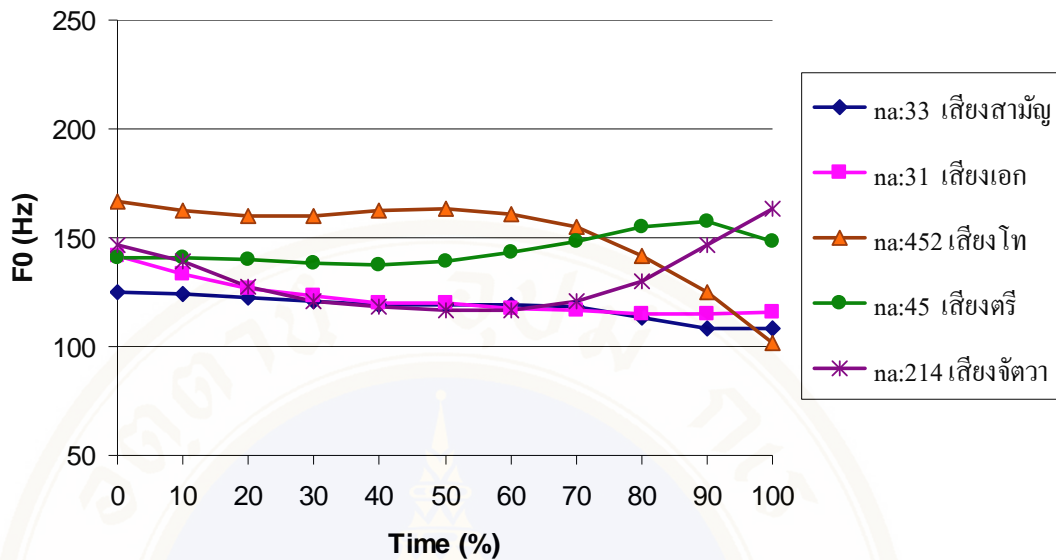
/pa´:/	[pa:45]	ป่า
/na´:/	[na:45]	น้ำ
/lɔ´:/	[lɔ:45]	ลือ

/ ˇ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น

/paˇ:/	[pa:214]	ป่า
/naˇ:/	[na:214]	หนา
/lɔˇ:/	[lɔ:214]	หล่อ

การออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ ได้ 5 หน่วยเสียง ใกล้เคียงกับการออกเสียงวรรณยุกต์ในเด็กปกติ แต่ในเสียงวรรณยุกต์เอกจะมีการออกเสียงที่เบี่ยงเบนไปจากปกติ โดยออกเสียงวรรณยุกต์เอกที่ระดับเสียง [31]

4.1.3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 แสดงดังแผนภูมิ 4.6 ดังนี้



แผนภูมิ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 1

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 เสียง ที่ออกเสียงโดยเด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 1 พบว่า

1. เสียงวรรณยุกต์สามัญ ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางและจะมีการคงที่ไปในระยะหนึ่งก่อนที่ช่วงปลายของเสียงวรรณยุกต์จะตกลงมาเล็กน้อย
2. เสียงวรรณยุกต์เอก ระดับเสียงจะเริ่มต้นระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์สามัญแล้วค่อยต่ำลงจากนั้นคงที่จนช่วงปลายเสียง
3. เสียงวรรณยุกต์โท ระดับเสียงจะเริ่มต้นในระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์อื่นๆ โดยเห็นได้ชัดมีการเคลื่อนที่ขึ้นจากนั้นตกลงมาก่อนข้างทันที
4. เสียงวรรณยุกต์ตรี ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางค่อยเคลื่อนตัวลงอย่างช้าๆในช่วงแรกก่อนขึ้นอย่างต่อเนื่องและตกลงเล็กน้อยในช่วงปลาย
5. เสียงวรรณยุกต์จัตวา ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลาง ตกลงมาระยะหนึ่งและขึ้นสูงอย่างต่อเนื่อง

4.3 ผลการวิเคราะห์เสียงพูดเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2

4.3.1 หน่วยเสียงพยัญชนะของเด็กควาน์ซินโดรมคนที่ 2 ในภาษาไทยมาตรฐานมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j / จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์หน่วยเสียงพยัญชนะของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2 ได้ดังนี้

4.3.1.1 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, และ j / ในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2 สามารถออกได้เพียง 20 หน่วยเสียงเท่ากับคนแรก เสียงที่ไม่สามารถออกได้คือ เสียงรวิ /r/ และในบางเสียงพยัญชนะมีการแปรเสียงไปตามองค์ประกอบของเสียงที่ใกล้เคียงกันด้วย ดังนี้

/p/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
	/p̣æ:t/	[pæ:t ³³]	แปด
/t/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น		
	/ṭoʔ/	[toʔ ³⁵²]	โต๊ะ
/c/	ออกเสียงเป็น [tɕ] เช่น		
	/c̣a:n/	[tɕa:n ³³]	จาน
/k/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
	/ḳop/	[kop ³³]	กบ
	/ḳuŋ/	[tɕuŋ ⁴⁵²]	กึ่ง
/ʔ/	ออกเสียงเป็น [ʔ] เช่น		
	/ʔ̣a:ŋ/	[ʔa:ŋ ³³]	อ่าง
/ph/	ออกเสียงเป็น [p ^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [h] เช่น		
	/pḥa:n/	[ha:n ³³]	พาน
	/pḥom/	[p ^h om ²¹⁴]	ผม
	/pḥak/	[haʔ ³³]	ผัก

/th/ ออกเสียงเป็น [t^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [h] หรือ [tɕ] เช่น

/thá hǎ:n/	[t ^h a352 ha:n214]	ทหาร
/thâm/	[ham452]	ถ้ำ
/thũn/	[t ^h un214]	ตุง
/thỏ:/	[ho:214]	โต
/thon/	[tɕon33]	ธง

/ch/ ออกเสียงเป็น [tɕ^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ] เช่น

/chá:n/	[tɕa:n352]	ช้าง
/chǎw/	[tɕ ^h aw352]	เช้า
/chæ:m phu:/	[tɕ ^h æ:m33 p ^h u:33]	แชมป์

/kh/ ออกเสียงเป็น [k^h] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [h] หรือ [tɕ] เช่น

/khàw/	[k ^h aw33]	เข้า
/khǎ:n/	[k ^h æ:n214]	แขน
/khỏ:n/	[hɔ:n352]	ก้อน
/khiaw/	[tɕiɤw33]	เถียว
/khúk/	[tɕu?352]	คุก

/b/ ออกเสียงเป็น [b] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [p] เช่น

/bỏ:/	[bɔ:33]	บ่อ
/bét/	[pe?33]	เบ็ด

/d/ ออกเสียงเป็น [d] เช่น

/dam/	[dam33]	ดำ
-------	---------	----

/m/ ออกเสียงเป็น [m] เช่น

/mu:/	[mu:33]	มือ
-------	---------	-----

/n/ ออกเสียงเป็น [n] เช่น

/ná:m/	[na:m352]	น้ำ
--------	-----------	-----

/ŋ/	ออกเสียงเป็น [ŋ] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [m] หรือ [n] เช่น	
/ŋaw/	[ŋaw ³³]	เงา
/ŋóʔ/	[móʔ ³⁵²]	เงาะ
/ŋuək/	[nuəkʔ ⁴⁵²]	เงือก
/l/	ออกเสียงเป็น [l] เช่น	
/liŋ/	[liŋ ³³]	ลิง
/máː laːj/	[maː ³⁵² laːj ³³]	ม้าลาย
/máː luːn/	[maː ³⁵² luːn ⁴⁵²]	ม้าลั่น
/r/	ออกเสียงเป็น [l] เช่น	
/rua/	[luək ³³]	เรือ
/f/	ออกเสียงเป็น [f] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [p] เช่น	
/faj/	[faj ³³]	ไฟ
/thóːŋ fáː/	[hóːŋ ³⁵² faː ³⁵²]	ท้องฟ้า
/fan/	[pan ³³]	ฟัน
/s/	ออกเสียงเป็น [s] และในบางครั้งจะออกเสียงเป็น [tɕ] เช่น	
/saj/	[saj ³³]	ทราย
/síː/	[tɕiː ²¹⁴]	สี
/h/	ออกเสียงเป็น [h] เช่น	
/háːw/	[haːw ²¹⁴]	หาว
/w/	ออกเสียงเป็น [w] เช่น	
/wæːn/	[wæːn ²¹⁴]	แหวน

/j/	ออกเสียงเป็น [j] และบางครั้งจะออกเสียงเป็นเสียง [I] เช่น		
/ji: la:p/		[ji: la:p ¹ ₃₅₂]	ยี่ราฟ
/ja:/		[la:33]	ยา
/juŋ/		[luŋ33]	ยูง

เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีการแปรของเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวเช่นเดียวกันกับในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 จะมีรูปแบบการแปรที่เป็นเอกลักษณ์ และมีการเปลี่ยนแปลง (Fluctuated) ของเสียงพยัญชนะ ตลอดเวลา

4.3.1.2 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นควบ ในภาษาไทยมี 11 หน่วยเสียง ได้แก่ /pr/, /pl/, /tr/, /kl/, /kr/, /kw/, /phl/, /phr/, /khl/, /khr/ และ /khw/ เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะออกเสียงได้เฉพาะ /khw/ และ /kw/ เช่น

/pr/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
/praʔ tu:/		[paʔ ¹ ₃₃ tu:33]	ประตู
/pl/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
/pla:/		[pa:33]	ปลา
/tr/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น		
/træ:/		[tæ:33]	เตร
/kl/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเสียงเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
/klom/		[tɕom33]	กลม
/klua/		[kuɯ33]	เกลือ
/kr/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเสียงเป็นเสียง [tɕ] เช่น		
/kraʔ dum/		[kaʔ ¹ ₃₃ dum33]	กระดุม
/phót cà na: nú krom/		[hoʔ ¹ ₃₃ tɕaʔ ¹ ₃₃ na:33 nuʔ ¹ ₃₅₂ tɕom33]	พจนานุกรม

/kw/	สามารถออกพยัญชนะควบนี้ได้ เช่น		
	/tæ:ŋ kwa:/	[tæ:ŋ ³³ kwa:33]	แดงกวาง
/phl/	ออกเสียงเป็น [l] เช่น		
	/phluâ/	[luaŋ ⁴⁵²]	ปลิว
/phr/	ออกเสียงเป็น [tɕ] บางทีออก [h] เช่น		
	/phrik/	[tɕiŋ ³⁵²]	พริก
	/phrom/	[hom33]	พรม
/khl/	ออกเสียงเป็น [k] เช่น		
	/khlw:ŋ/	[kw:n33]	คลอง
/khr/	ออกเสียงเป็น [k ^h] เช่น		
	/khru:/	[k ^h u:33]	ครู
/khw/	สามารถออกพยัญชนะควบนี้ได้ เช่น		
	/khwa:j/	[k ^h wa:j33]	ควาย
	/khwan/	[k ^h wan33]	ควีน

ในการออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำในเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 2 สังเกตได้ว่าการออกเสียงพยัญชนะต้นเพียงเสียงเดียวไม่ออกเสียงพยัญชนะที่ควบกล้ำ ยกเว้นเสียงพยัญชนะควบ [w] คือ เสียงพยัญชนะควบกล้ำ [k^hw] และ [kw]

4.3.1.3 หน่วยเสียงพยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะในตำแหน่งท้ายพยางค์
ได้ 9 หน่วยเสียง ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างคำที่หน่วยเสียงพยัญชนะเดี่ยว 9 หน่วยเสียง ได้แก่ /-p/, /-t/, /-k/, /-ʔ/, /-m/, /-n/, /-ŋ/, /-j/, และ /-w/ สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ เช่น

/-p/	/kòp/	[kop ³³]	กบ
------	-------	----------------------	----

/-t/	ออกเสียงเป็น[t] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [ʔ] เช่น		
	/khâ:w phô:t/	[k ^h a:w ₄₅₂ ho:t ¹ ₄₅₂]	ข้าวโพด
	/thà:t/	[t ^h a:ʔ ¹ ₃₃]	ถาด
/-k/	ออกเสียงเป็น[-k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [-ʔ] เช่น		
	/khú:k/	[tɕuʔ ¹ ₃₅₂]	ลูก
	/cù:k/	[tɕuʔ ¹ ₃₃]	จุก
/-ʔ/	/kra:ʔ tà:j/	[kaʔ ¹ ₃₃ ta:j ₃₃]	กระต่าย
/-m/	/nom/	[nom ₃₃]	นม
/-n/	/khæ:n/	[hæ:n ₂₁₄]	แขน
/-ŋ/	ออกเสียงเป็น [-ŋ] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [n] หรือ [m] เช่น		
	/khlo:ŋ/	[kwo:n ₃₃]	คลอง
	/coŋ ʔa:ŋ/	[tɕom ₃₃ ʔa:n ₃₃]	จงอาง
/-j/	/dâ:j/	[da:j ₃₅₂]	ด้าย
/-w/	/khîaw/	[k ^h iɾw ₂₁₄]	เขี้ยว

ในการออกเสียงพยัญชนะของเด็กดาว์คนที่ 2 มีรูปแบบการแปรเสียงที่คล้ายคลึงกับกับเด็กดาว์ชิน โดรมคนที่ 1

4.3.2 ผลการวิเคราะห์เสียงสระของเด็กดาว์ชินโดรมคนที่ 2

4.3.2.1 วิเคราะห์หน่วยเสียงสระ ในงานวิจัยนี้พบหน่วยเสียงทั้งสิ้น 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถแบ่งได้ทั้งสระเดี่ยวและสระประสม ดังนี้

4.3.2.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวของเด็กดาว์ชิน โดรม คนที่ 2 สามารถแบ่งเป็นสระเดี่ยวเสียงสั้นและสระเดี่ยวเสียงยาวดังนี้

4.3.2.1.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9

หน่วยเสียง ได้แก่ / i e æ u ɤ a u o ɔ / เช่น

/i/	/bin/	[bin ³³]	บิน
/e/	/kèp/	[kep ³³]	เก็บ
/æ/	/khæŋ/	[k ^h æŋ ⁴⁵²]	แข่ง
/u/	/duŋ/	[duŋ ³³]	ดึง
/ɤ/	/lɤʔ/	[lɤʔ ³⁵²]	เลอะ
/a/	/dam/	[dam ³³]	ดำ
/u/	/phluʔ/	[luʔ ³⁵²]	พลู
/o/	/tòk/	[toʔ ³³]	ตก
/ɔ/	/kòʔ/	[koʔ ³³]	เกาะ

4.3.2.1.1.2 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว มี 9

หน่วยเสียง ได้แก่ / i: e: æ: u: ɤ: a: u: o: ɔ:/ เช่น

/i:/	/kli:p/	[ki:p ³³]	กลีบ
/e:/	/le:w/	[le:w ³³]	เลว
/æ:/	/bæ:k/	[bæ:k ³³]	แบก
/u:/	/pu:n/	[pu:n ³³]	ป็น
/ɤ:/	/pɤ:t/	[pɤ:t ³³]	เปิด

/a:/	/pà:/	[pa:33]	ป่า
/u:/	/nú:/	[nu:214]	หนู
/o:/	/rô:k/	[lo:ʔ ⁴⁵²]	โรค
/ɔ:/	/lɔ:j/	[lɔ:j33]	ลอย

4.3.2.1.2 หน่วยเสียงสระประสม มี 3 หน่วยเสียง ได้แก่

/ia/ /ua/ /ua/ การออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 สามารถออกเสียงสระประสมทั้ง 3 หน่วยเสียงได้ ความสั้นยาวของเสียงสระประสมนั้นไม่มีความแตกต่างกัน เช่น

/ia/	/rá biap/	[ra352 bi:ɰp ³³]	ระเบียบ
	/li:a/	[li:ɰ33]	เลีย
	/krà thi:am/	[kaʔ ³³ hi:ɰm33]	กระเทียม
/ua/	/thuâk khǎw/	[tu:ɰʔ ⁴⁵² k ^h aw ²¹⁴]	เทือกเขา
	/ru:an/	[ʔru:ɰn33]	เรื่อน
	/khrú:an/	[k ^h ru:ɰn ⁴⁵²]	เครื่อง
	/klu:a/	[ku:ɰ33]	เกลือ
/ua/	/bùap/	[buɰp ³³]	บวบ
	/lúat/	[luɰt ⁴⁵²]	ลาวด
	/thù:a/	[t ^h u:ɰ33]	ถั่ว
	/thu:an/	[t ^h u:ɰn33]	ทวน
	/tu:a/	[tu:ɰ33]	ตัว

การออกเสียงสระในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 สามารถของเสียงสระได้จำนวนเท่ากัน ในเด็กปกติ 21 หน่วยเสียง คือ [i] [i:] [e] [e:] [æ] [æ:] [u] [u:] [ɤ] [ɤ:] [a] [a:] [u] [u:] [o] [o:] [ɔ] [ɔ:] [iɤ] [uɤ] และ[uɤ]

4.3.2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ศาสตร์ของเสียงสระ

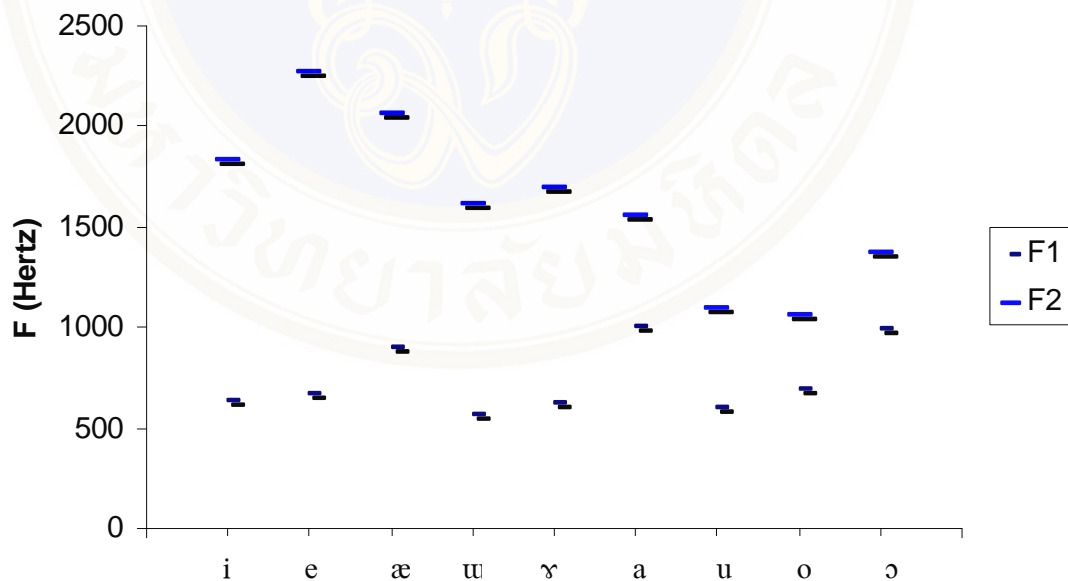
4.3.2.2.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนท จากหน่วยเสียงสระ

เดี่ยวเสียงสั้น 9 หน่วยเสียง เมื่อวัดค่าความถี่ฟอร์เมนทแล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น ของเด็กควาน์จีนโตรมคนที่ 2

	i	e	æ	ɯ	ɤ	a	u	o	ɔ
F1 (\bar{x})	636.71	670.65	897.76	559.15	622.46	1002.75	601.53	692.56	988.10
S.D.	152.60	27.90	85.71	85.30	153.76	115.29	81.08	83.21	179.34
F2 (\bar{x})	1833.68	2273.43	2063.86	1613.94	1687.82	1559.31	1096.06	1055.44	1373.34
S.D.	346.09	383.92	323.82	261.01	225.58	115.48	158.95	110.95	123.86

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 มาแสดงอยู่ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.7

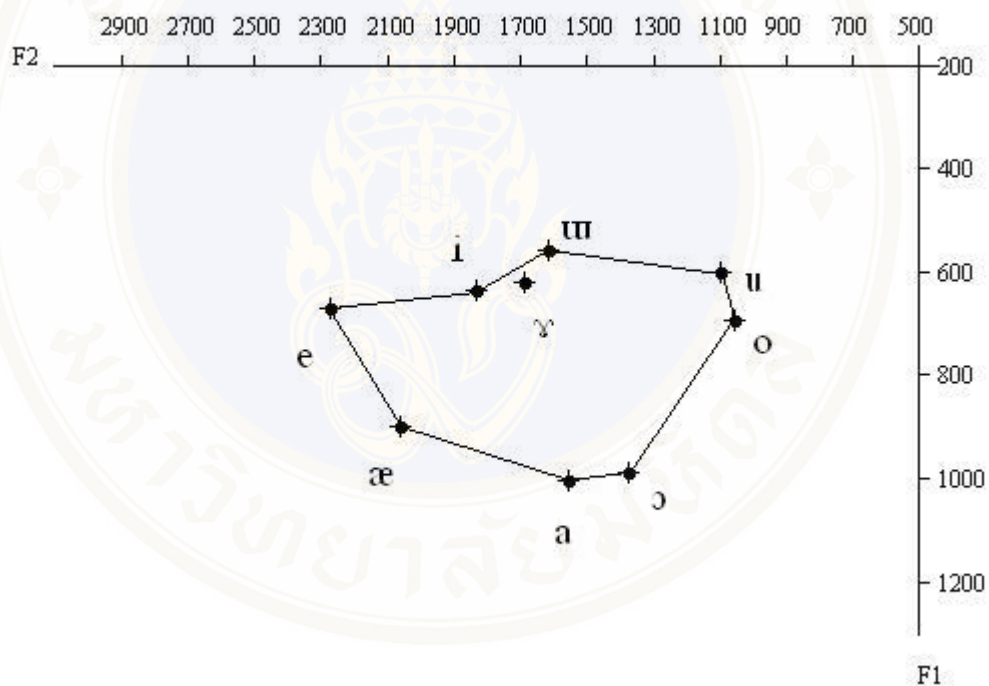


แผนภูมิ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 2

จากแผนภูมิ 4.7 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนท คือ ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 จะมีความสัมพันธ์ต่อความสูง-ต่ำของลิ้น เมื่อออกเสียงสระสูง ค่าความถี่

ฟอร์เมนต์ที่ 1 จะมีค่าต่ำ เช่นการออกเสียงสระ /i/, /u/ และ /u/ และจะมีค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 สูงขึ้นเมื่อลิ้นลดระดับความสูงลงมาตั้งเกิดจากกลุ่มเสียงสระ /e/, /ɜ/, /o/ และ /æ/, /a/, /ɔ/ ตามลำดับ ในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 สระหน้า /i/, /e/ และ /æ/ ก็จะมีค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่สูงกว่าในกลุ่มสระกลาง /u/, /ɜ/ และ /a/ และกลุ่มสระหลัง /u/, /o/ และ /ɔ/ ในเสียงสระ /i/ ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 2 มีการเลื่อนลิ้นไปด้านหลังเล็กน้อยจึงทำให้ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ลงมาต่ำกว่าปกติแต่ยังคงเกาะในกลุ่มสระหน้าเช่นเดิม

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระโดยรวมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้นของเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 2 ดังภาพ 4.5



ภาพ 4.5 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้น
ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 2

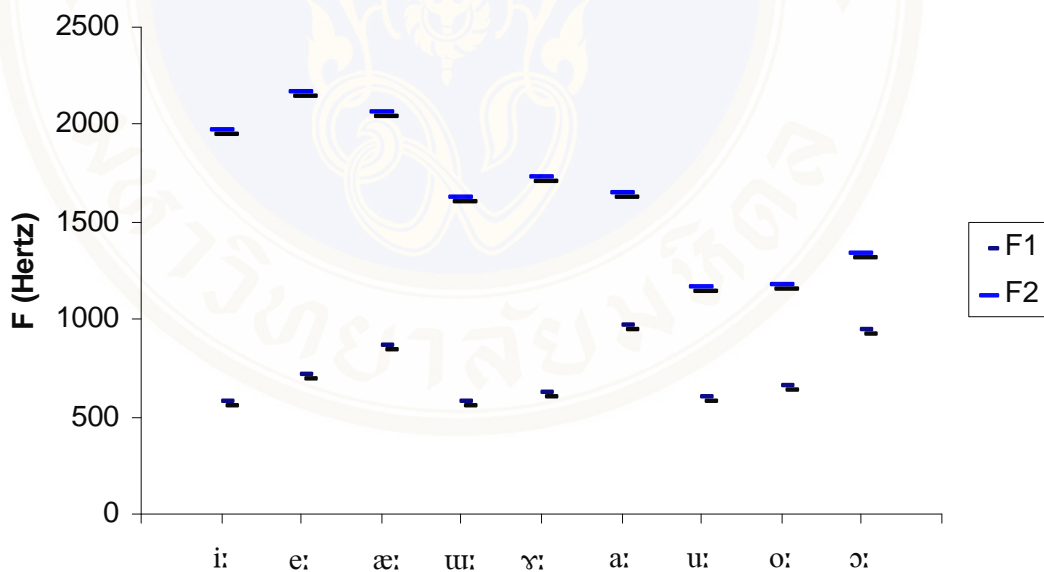
จากภาพ 4.5 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงสั้นที่ออกเสียงโดยเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 2 มาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 500 – 1050 เฮิรตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1050 – 2300 เฮิรตซ์

4.3.2.2.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ จากหน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว 9 หน่วยเสียง เมื่อวัดค่าความถี่ฟอร์เมนที่แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว เด็กควาน์ซินโดรมคนที่ 2

	i:	e:	æ:	u:	ɔ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1 (\bar{x})	570.83	710.50	865.92	575.19	620.09	964.64	594.33	655.07	945.883
S.D.	95.51	120.38	112.73	59.64	103.07	147.31	81.76	86.40	39.45
F2 (\bar{x})	1973.99	2166.84	2067.60	1626.32	1733.47	1651.29	1165.74	1169.76	1336.32
S.D.	548.05	363.46	429.16	109.72	237.36	200.66	229.88	96.90	136.84

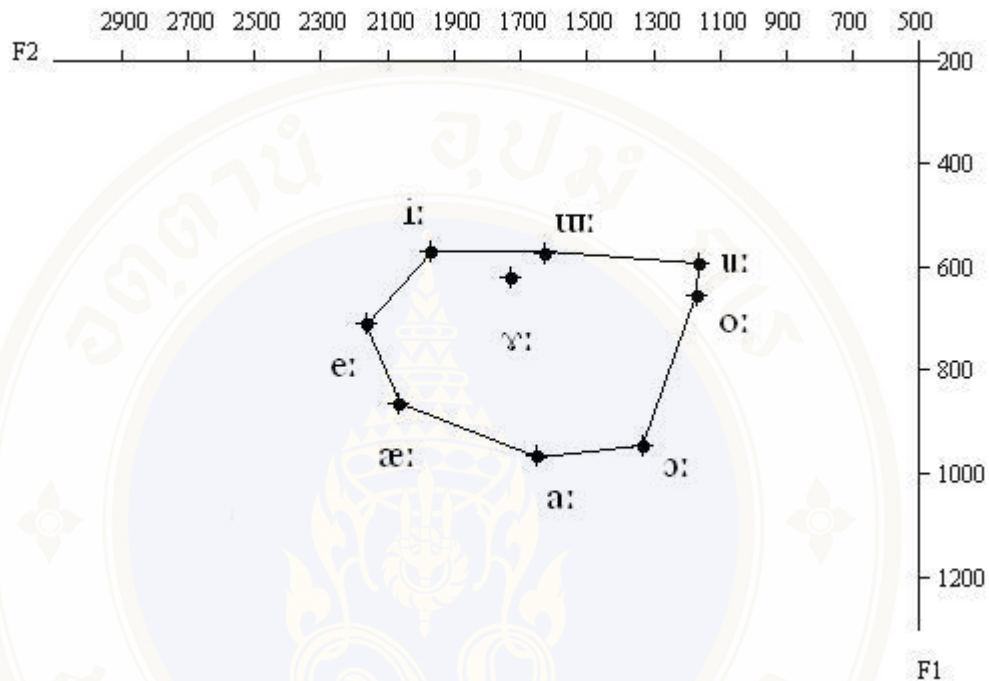
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 มาแสดงอยู่ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.8



แผนภูมิ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2

จากแผนภูมิ 4.8 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ เช่นเดียวกับในสระเดี่ยวเสียงสั้นข้างต้น

จากนั้นนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระโดยรวม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 ในสระเดี่ยวเสียงยาว ดังภาพ 4.6



ภาพ 4.6 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาว ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2

จากภาพ 4.6 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาวที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 มาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 550 – 980 เฮิรตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1100 – 2200 เฮิรตซ์

4.3.3 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 ในภาษาไทยมาตรฐาน มีเสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง การออกเสียงวรรณยุกต์ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 พบว่าในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 ออกเสียงวรรณยุกต์เอกจะมีลักษณะของเสียงคล้ายคลึงกันมากกับในวรรณยุกต์สามัญคือ [33] และเสียงวรรณยุกต์ตรีจะออกเป็น [352] ดังนี้

/ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น

/pa:/	[pa:33]	ป่า
/na:/	[na:33]	นา
/lɔ:/	[lɔ:33]	ล่อ

/ ˘ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น

/pà:/	[pa:33]	ป่า
/nà:/	[na:33]	หน้า
/lɔ̀:/	[lɔ:33]	หล่อ

/ ˆ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น

/pâ:/	[pa:452]	ป่า
/nâ:/	[na:452]	หน้า
/lô:/	[lɔ:452]	ล่อ

/ ˊ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น

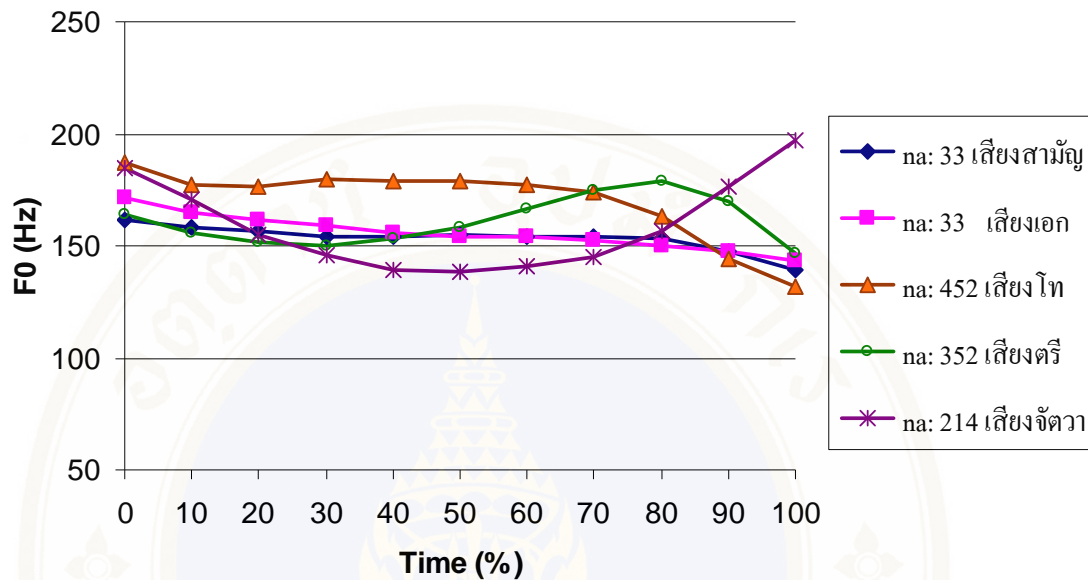
/paˊ:/	[pa:352]	ป่า
/naˊ:/	[na:352]	น้ำ
/lɔˊ:/	[lɔ:352]	ลื้อ

/ ˋ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น

/pǎ:/	[pa:214]	ป่า
/nǎ:/	[na:214]	หนา
/lǔ:/	[lɔ:214]	หล่อ

การออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2 พบว่าเสียงวรรณยุกต์เอกจะมีการออกเสียงที่เบี่ยงเบนไปจากปกติ โดยออกเสียงวรรณยุกต์เอกที่ระดับเสียง [33] ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับเสียงวรรณยุกต์สามัญ และเสียงวรรณยุกต์ตรีจะออกเป็น [352]

4.3.3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์
ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 ดังแผนภูมิ 4.9 ดังนี้



แผนภูมิ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2

การวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 พบว่า

- เสียงวรรณยุกต์สามัญ ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางและจะมีการคงที่ไปในระยะหนึ่งก่อนที่ช่วงปลายของเสียงวรรณยุกต์จะตกลงมาเล็กน้อย
- เสียงวรรณยุกต์เอก ระดับเสียงจะเริ่มต้นระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์สามัญเล็กน้อยแล้วค่อยต่ำลงอย่างช้าๆ ลักษณะของเสียงจะมีความใกล้เคียงกับวรรณยุกต์สามัญ ในบางครั้งเด็กจะออกเป็นเสียงสามัญ เมื่อดูจากแผนภูมิ 4.9 แล้วจะเห็นได้ว่าเสียงวรรณยุกต์สามัญและวรรณยุกต์เอกจะอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันมากเกือบจะเป็นเส้นเดียวกัน
- เสียงวรรณยุกต์โทระดับเสียงจะเริ่มต้นในระดับที่สูงกว่าเสียงวรรณยุกต์อื่นมีการเคลื่อนที่ลงเล็กน้อยแล้วค่อยๆขึ้นจากนั้นคงที่ในระดับเล็กน้อย แล้วตกลงมาก่อนข้างชัดเจน
- เสียงวรรณยุกต์ตรี ระดับเสียงเริ่มที่ระดับกลางแล้วตกลงเล็กน้อยในช่วงแรก ก่อนที่จะขึ้นอย่างต่อเนื่องและตกลงเล็กน้อยในช่วงปลาย
- เสียงวรรณยุกต์จัตวา ระดับเสียงเริ่มที่ระดับสูงเกือบเท่าเสียงวรรณยุกต์โท ตกลงมาระยะหนึ่งและขึ้นสูงในทันที

4.4 ผลการวิเคราะห์เสียงพยางค์เด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 3

4.4.1 หน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยในเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 3 หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j / ในผู้บอกภาษาเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 3 สามารถออกเสียงพยัญชนะได้เกือบครบทุกเสียงในต้นพยางค์ และพยัญชนะท้ายมีการแปรของเสียงเป็นเสียงอื่นๆ ดังนี้

4.2.1.1 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j / ในเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 3 สามารถออกได้เพียง 20 หน่วยเสียงเท่านั้น เสียงที่ไม่สามารถออกได้คือ เสียงรัว /r/ และในบางเสียงพยัญชนะมีการแปรเสียงไปตามองค์ประกอบของเสียงที่ใกล้เคียงกัน ดังนี้

/p/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น /p̣æ:t/	[pæ:t ²¹]	แปด
/t/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น /ṭoʔ/	[toʔ ³³]	โต๊ะ
/c/	ออกเสียงเป็น [tɕ] เช่น /c̣an/	[tɕa:n ³³]	จาน
/k/	ออกเสียงเป็น [k] เช่น /ḳòp/ /ḳuŋ/	[kop ²¹] [kuŋ ⁴⁵²]	กบ กึ่ง
/ʔ/	ออกเสียงเป็น [ʔ] เช่น /ʔ̣a:ŋ/	[ʔa:ŋ ²¹]	อ่าง

/ph/	ออกเสียงเป็น [p ^h] เช่น	
/phɑ:n/	[p ^h ɑ:n33]	พาน
/phǒm/	[p ^h om33]	ผม
/phàk/	[p ^h aŋ ²¹]	ผัก
/th/	ออกเสียงเป็น [t ^h] เช่น	
/thá hǎn/	[t ^h a33 hɑ:n33]	ทหาร
/thon/	[t ^h oŋ ³³]	ธง
/thǔn/	[t ^h un33]	ตุง
/ch/	ออกเสียงเป็น [tʂ ^h] เช่น	
/chá:ŋ/	[tʂ ^h a:ŋ ³³]	ช้าง
/chǎw/	[tʂ ^h aw33]	เข้า
/chæ:m phu:/	[tʂ ^h æ:m33 p ^h u:33]	แชมพู
/kh/	ออกเสียงเป็น [k ^h] เช่น	
/khàw/	[k ^h aw ²¹]	เข้า
/khǎ:n/	[k ^h æ:n33]	แขน
/khâ:ŋ/	[k ^h æ:ŋ ⁴⁵²]	แข็ง
/b/	ออกเสียงเป็น [b] เช่น	
/bè:/	[bɛ:21]	บ่อ
/d/	ออกเสียงเป็น [d] เช่น	
/dam/	[dam33]	ดำ
/m/	ออกเสียงเป็น [m] เช่น	
/mu:/	[mu:33]	มี

/n/	ออกเสียงเป็น [n] เช่น		
	/nǎ:m/	[na:m33]	น้ำ
/ŋ/	ออกเสียงเป็น [ŋ] เช่น		
	/ŋaw/	[ŋaw33]	เงา
/l/	ออกเสียงเป็น [l] เช่น		
	/liŋ/	[liŋ33]	ลิง
	/ma:laj/	[ma:33 la:j33]	ม้าลาย
/r/	ออกเสียงเป็น [r] เช่น		
	/rua/	[rua33]	เรือ
/f/	ออกเสียงเป็น [f] เช่น		
	/faj/	[faj33]	ไฟ
/s/	ออกเสียงเป็น [s] เช่น		
	/saj/	[saj33]	ทราย
	/si:/	[si:33]	สี
/h/	ออกเสียงเป็น [h] เช่น		
	/hǎ:w/	[ha:w33]	หาว
/w/	ออกเสียงเป็น [w] เช่น		
	/wǎ:n/	[wæ:n33]	หวาน
/j/	ออกเสียงเป็น [j] เช่น		
	/ja:/	[ja:33]	ยา

เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยวในเด็กควานซ์ิน โครม คนที่ 3 จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับในเด็กปกติ ยกเว้น เสียงร [r] และไม่พบการแปรเสียงของพยัญชนะต้นเดี่ยวในเด็กควานซ์ิน โครมคนที่ 3

4.4.1.2 หน่วยเสียงพยัญชนะต้นควบ ในภาษาไทยมี 11 หน่วยเสียง ได้แก่ /pr/, /pl/, /tr/, /kl/, /kr/, /kw/, /phl/, /phr/, /khl/, /khr/ และ /khw/ เด็กควานซ์ิน โครม คนที่ 3 จะออกเสียงได้เฉพาะ /kw/ และ /khw/ เช่น

/pr/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
	/praʔ tu:/	[paʔ ²¹ tu:33]	ประตู
/pl/	ออกเสียงเป็น [p] เช่น		
	/pla:/	[pa:33]	ปลา
/tr/	ออกเสียงเป็น [t] เช่น		
	/træ:/	[tæ:33]	เตร
/kl/	ออกเสียงเป็น [k] เช่น		
	/klom/	[kom33]	กลม
	/klua/	[kua:33]	เกลือ
/kr/	ออกเสียงเป็น [k] เช่น		
	/kraʔ dum/	[kaʔ ²¹ dum33]	กระดุม
	/phót cà na: nú <u>krom</u> /		
	[p ^h ot ³³ tɕaʔ ²¹ na:33 nuʔ ³³ kom33]		พจนานุกรม
/kw/	ออกเสียงเป็น [kw] เช่น		
	/kwà:t/	[kwa:t ²¹]	กวาด
/phl/	ออกเสียงเป็น [p ^h] เช่น		
	/khóp phlɕ:ŋ/	[k ^h op ³³ p ^h ɕ:ŋ33]	คบเพลิง

/phr/	ออกเสียงเป็น [p ^h] เช่น		
/phr ^h ík/		[p ^h ik ³³]	พริก
/khl/	ออกเสียงเป็น [k ^h] เช่น		
/khl ^h o:ŋ/		[k ^h o:ŋ ³³]	คลอง
/khr/	ออกเสียงเป็น [k ^h] เช่น		
/khr ^h u:/		[k ^h u:33]	ครู
/khw/	ออกเสียงเป็น [k ^h w] เช่น		
/khw ^h a:j/		[k ^h wa:j33]	ควาย

จากการวิเคราะห์การออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำในเด็กควาน์จีน ไตรม คนที่ 3 พบว่ามีสามารถออกเสียงพยัญชนะที่ควบกับเสียง [w] ได้ คือ เสียงพยัญชนะควบกล้ำ [kw] และ [k^hw]

4.4.1.3 หน่วยเสียงพยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะในตำแหน่งท้ายพยางค์
ได้ 9 หน่วยเสียง ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างคำที่หน่วยเสียงพยัญชนะเดี่ยว 9 หน่วยเสียงได้แก่ /-p/, /-t/, /-k/, /-ʔ/, /-m/, /-n/, /-ŋ/, /-j/, และ /-w/ สามารถปรากฏในตำแหน่งท้ายพยางค์ เช่น

/-p/	/kòp/	[kop ²¹]	กบ
/-t/	/thà:t/	[t ^h a:t ²¹]	ถาด
/-k/	ในบางคำเสียงพยัญชนะท้าย [-k] จะออกเป็นเสียง[-ʔ] เช่น		
	/khu ^h k/	[k ^h uk ³³]	ลูก
	/cùk/	[tɕuk ²¹]	จุก
	/tu ^h k/	[tu ^h ʔ ²¹]	จุก
/-ʔ/	/kra ^h ʔ tà:j/	[ka ^h ʔ ²¹ ta:j ²¹]	กระต่าย

/-m/	/nom/	[nom ₃₃]	นม	
/-n/	/khæ̃n/	[k ^h æ̃n ₃₃]	แขน	
/-ŋ/	การออกเสียงมีการเปลี่ยนไปมาระหว่างเสียง [ŋ] และ[ʔ]	/kron/	[kon ₃₃]~[koʔ ₃₃]	กรง
/-j/	/dâj/	[dâj ₄₅₂]	ค้าย	
/-w/	/khiaw/	[k ^h iəw ₃₃]	เขี้ยว	

เสียงพยัญชนะท้ายของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 มีการแปรของเสียงท้าย 2 เสียงคือเสียงพยัญชนะท้าย [-k] บางครั้งจะออกเป็นเสียง[-ʔ] และเสียงพยัญชนะท้าย [-ŋ] จะออกเป็นเสียง[-ʔ]

4.4.2 ผลการวิเคราะห์เสียงสระของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3

4.4.2.1 วิเคราะห์หน่วยเสียงสระ ในงานวิจัยนี้พบหน่วยเสียงทั้งสิ้น 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถแบ่งได้ทั้งสระเดี่ยวและสระประสม ดังนี้

4.4.2.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 สามารถแบ่งเป็นสระเดี่ยวเสียงสั้นและสระเดี่ยวเสียงยาวดังนี้

4.4.2.1.1.1 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง ได้แก่ / i e æ u ɤ a u o ɔ / เช่น

/i/	/bin/	[bin ₃₃]	บิน
/e/	/kèp/	[kep ¹ ₂₁]	เก็บ
/æ/	/khæ̂ŋ/	[k ^h æ̂ŋ ¹ ₄₅₂]	แข่ง
/u/	/duŋ/	[duŋ ¹ ₃₃]	คิง
/ɤ/	/lɤʔ/	[lɤʔ ₃₃]	เลอะ

/a/	/dam/	[dam ³³]	ดำ
/u/	/phlu [?] /	[p ^h u [?] ³³]	พลู
/o/	/tòk/	[to [?] ²¹]	ตอก
/o/	/kò [?] /	[ko [?] ²¹]	เกาะ

4.4.2.1.1.2 หน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงยาว มี 9

หน่วยเสียง ได้แก่ / i: e: æ: u: ʌ: a: u: o: ɔ:/ เช่น

/i:/	/kli:p/	[ki:p ²¹]	กลีบ
/e:/	/le:w/	[le:w ³³]	เลว
/æ:/	/bæ:k/	[bæ:k ²¹]	แบก
/u:/	/pu:n/	[pu:n ³³]	ป็น
/ʌ:/	/pʌ:t/	[pʌ:t ²¹]	เปิด
/a:/	/pà:/	[pa: ²¹]	ป่า
/u:/	/nú:/	[nu: ³³]	หนู
/o:/	/rô:k/	[lo: [?] ⁴⁵²]	โรค
/ɔ:/	/lo:j/	[lo:j ³³]	ลอย

4.4.2.1.2 หน่วยเสียงสระประสม มี 3 หน่วยเสียง ได้แก่

/ia/ /ua/ /ua/ การออกเสียงของเด็กควานจีนโครม คนที่ 3 สามารถออกเสียงสระประสมทั้ง 3 เสียงได้ ความสั้นยาวของเสียงสระประสมนั้นไม่มีความแตกต่างกัน บางครั้งลากเสียงยาวเสียงสระที่ได้ก็จะยาวตามหรือบางคำอาจจะไม่ลากเสียงคำนั้นก็ออกเสียงสระสั้น เช่น

/ia/	/rá biap/	[ra ₃₃ bi:ɤp ²¹]	ระเบียบ
	/li:a/	[li:ɤ ₃₃]	เลีย
	/krà thi:am/	[ka ²¹ t ^h i:ɤm ₃₃]	กระเทียม
/ua/	/thu ^h ak khǎw/	[t ^h u:ɤ ⁴⁵² k ^h aw ₃₃]	เทือกเขา
	/ru:an/	[ru:ɤn ₃₃]	เรือน
	/khru ^h :aŋ/	[k ^h u:ɤŋ ₄₅₂]	เครื่อง
	/klua/	[ku:a ₃₃]	เกลือ
/ua/	/bùap/	[buɤp ²¹]	บวบ
	/lúat/	[luɤ ⁴⁵²]	ลวด
	/thù:a/	[t ^h u:ɤ ₂₁]	ถั่ว
	/thu:an/	[t ^h u:ɤn ₃₃]	ทวน
	/tu:a/	[tu:ɤ ₃₃]	ตัว

การออกเสียงสระในเด็กควานจีนโครมคนที่ 3 สามารถออกเสียงสระได้จำนวนเท่ากัน ในเด็กปกติ คือ 21 หน่วยเสียง คือ [i] [i:] [e] [e:] [æ] [æ:] [u] [u:] [ɤ] [ɤ:] [a] [a:] [u] [u:] [o] [o:] [ɔ] [ɔ:] [iɤ] [uɤ] และ [uɤ]

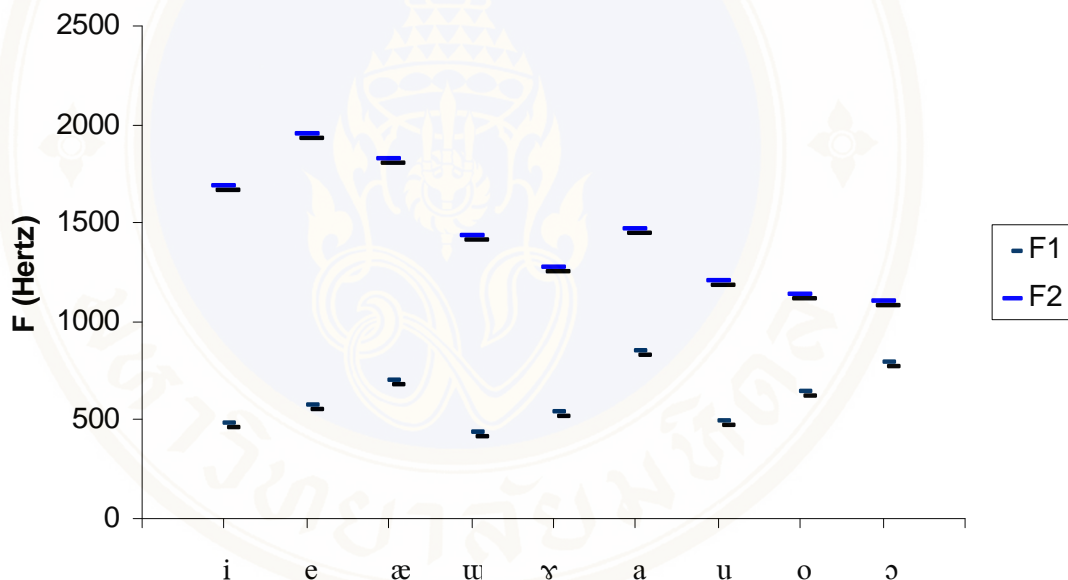
4.4.2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระ

4.4.2.2.1 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์แมนท์ จากหน่วยเสียงสระเดี่ยวเสียงสั้น 9 หน่วยเสียง เมื่อทำการวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ดังตารางที่ 4.7

ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น เด็กควาน์จีนโตรมคนที่ 3

	i	e	æ	u	ɤ	a	u	o	ɔ
F1(\bar{x})	483.54	570.93	701.62	440.66	543.90	854.32	489.81	638.01	795.66
S.D.	35.09	18.28	73.19	33.83	77.06	68.71	79.37	79.18	85.70
F2(\bar{x})	1687.81	1951.22	1819.90	1437.15	1273.21	1467.58	1209.26	1137.23	1095.98
S.D.	255.32	298.08	126.69	178.32	82.55	100.18	385.51	173.19	2.88

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มาแสดงอยู่ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิ 4.10

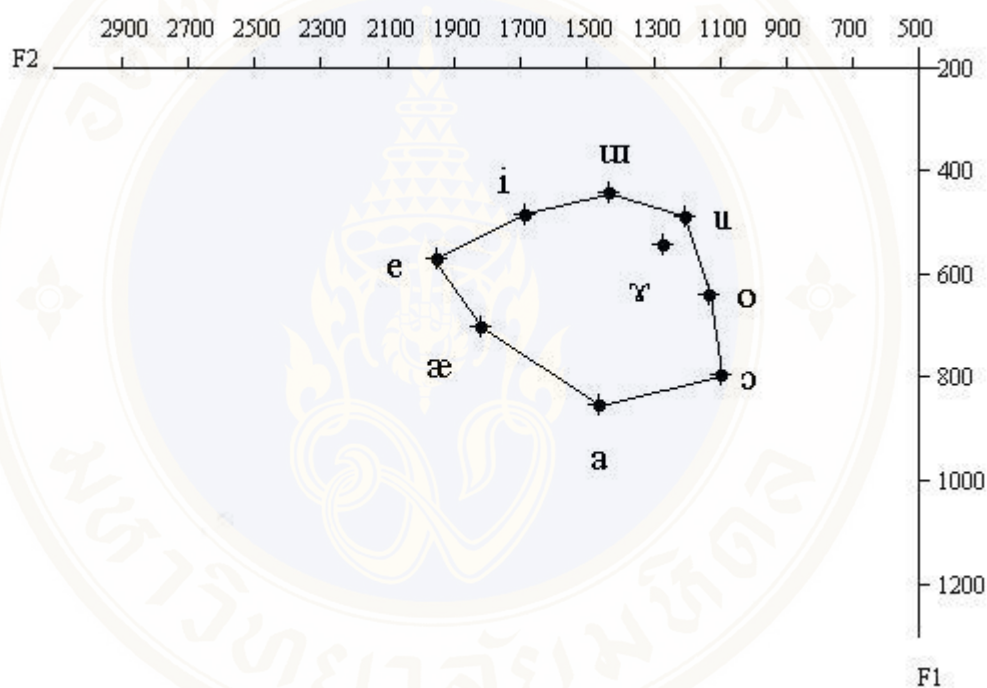


แผนภูมิ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้นในเด็กควาน์จีนโตรม คนที่ 3

จากแผนภูมิ 4.10 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ในบางเสียงสระ และในบางเสียงสระมีการออกเสียงผิดเพี้ยนไปจากเด็กปกติโดยดูได้จากค่าเฉลี่ยความถี่ของสระ คือค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีความสัมพันธ์ต่อความสูง-ต่ำของลิ้น เมื่อออกเสียงสระสูง ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีค่าต่ำ เช่นการออกเสียงสระ /i/, /u/ และ/ɤ/ และจะมีค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 สูงขึ้นเมื่อลิ้นลดระดับความสูงลงมาสังเกตจากกลุ่มเสียงสระ /e/, /ɤ/, /o/ และ /æ/, /a/, /ɔ/ ตามลำดับในค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ในเด็กควาน์จีนโตรมคนที่ 3 ยังเป็นไปตามกฎ

ของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 ส่วนในความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 สระหน้าบางเสียงมีการเลื่อนขึ้นไป ด้านหลังมากกว่าในเด็กปกติคือ เสียงสระ/i/ และในสระกลาง /ɜ/ ก็มีการเลื่อนของลิ้นมากกว่า ปกติค่าความถี่ที่พบในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 พบว่า มีค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และที่ 2 ที่ต่ำกว่า ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ของเด็กคนอื่นๆ ในสระเสียงสั้น

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระ โดยรวมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดช่องทางเดินเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 ในสระเดี่ยวเสียงสั้น ดังภาพ 4.7



ภาพ 4.7 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงสั้น ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3

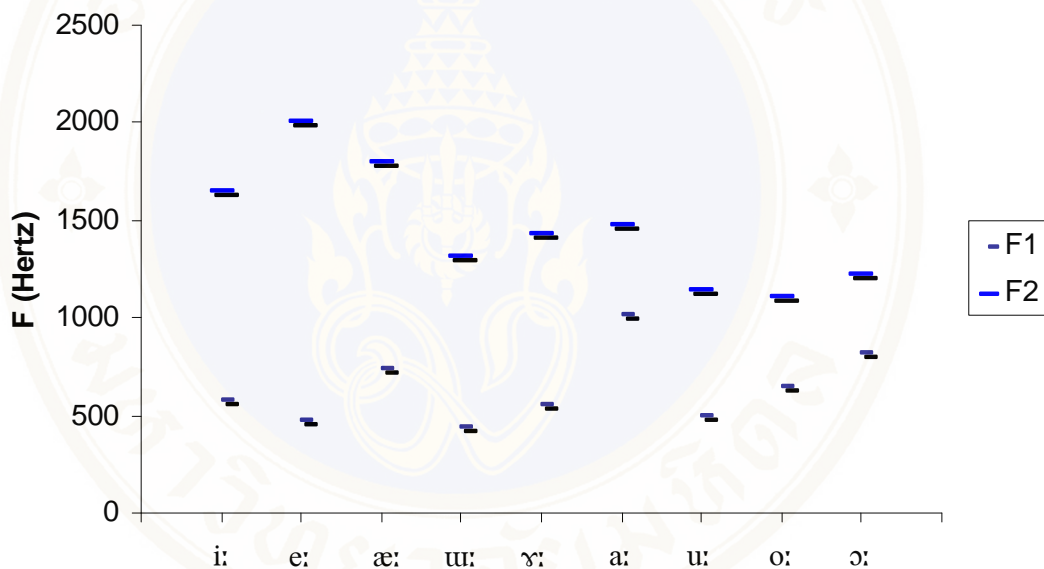
จากภาพ 4.7 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงสั้นที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 มาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่า ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 420 – 870 เฮิรตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1000 – 1980 เฮิรตซ์

4.4.2.2.2 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ จากหน่วยเสียงสระ เดี่ยวเสียงยาว 9 หน่วยเสียง เมื่อทำการวัดค่าความถี่ฟอร์เมนที่แล้วนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วได้ ดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาว เด็กควาน์ซินโดรมคนที่ 3

	i:	e:	æ:	u:	ɔ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1 (\bar{x})	572.58	476.59	739.97	433.76	557.71	1012.46	496.06	645.48	823.54
S.D.	142.42	64.69	121.30	41.48	26.68	86.63	55.22	13.90	52.54
F2 (\bar{x})	1646.76	2005.59	1796.87	1308.80	1426.50	1475.91	1144.73	1102.87	1225.61
S.D.	190.15	310.85	180.34	95.43	102.08	67.35	203.77	158.86	148.34

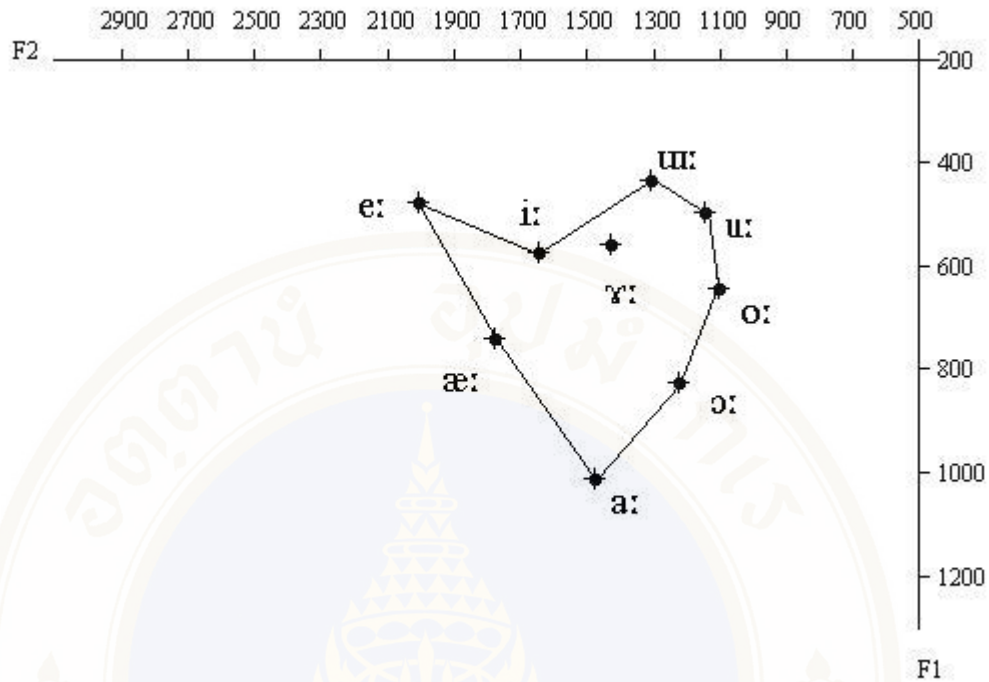
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าเฉลี่ยความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มาแสดงอยู่ร่วมกัน จะทำให้เห็นความสัมพันธ์ดังแผนภูมิที่ 4.11



แผนภูมิ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงยาวในเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 3

จากแผนภูมิ 4.11 เห็นได้ว่าผลที่ได้จะเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ เช่นเดียวกับในสระเดี่ยวเสียงสั้นข้างต้น

จากนั้นนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 มาแสดงเป็นบริเวณของเสียงสระโดยรวม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 3 ใน สระเดี่ยวเสียงยาว ดังภาพ 4.8



ภาพ 4.8 แสดงบริเวณของเสียงสระโดยรวมของสระเดี่ยวเสียงยาว
ในเด็กดาวนซ์ซินโดรม คนที่ 3

จากภาพ 4.8 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาวที่ออกเสียงโดยเด็กปกติมาแสดงเป็นพื้นที่สระ จะเห็นได้ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะอยู่ระหว่าง 430 – 1100 เฮิรตซ์ ส่วนค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะอยู่ระหว่าง 1100 – 2010 เฮิรตซ์

4.4.3 หน่วยเสียงวรรณยุกต์เด็กดาวนซ์ซินโดรม คนที่ 3 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย มี 5 หน่วยเสียง เด็กดาวนซ์ซินโดรม คนที่ 3 มีการออกเสียงวรรณยุกต์ไม่ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียงดังนี้

/ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ สามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญได้ เช่น

/pa:/	[pa:33]	ปา
/na:/	[na:33]	นา
/la:/	[la:33]	ลา

/ ˘ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก สามารถออกเสียงวรรณยุกต์เอกได้ เช่น

/paː/	[pa:21]	ป่า
/naː/	[na:21]	หน้า
/lɔː/	[lɔ:21]	หล่อ

/ ˆ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โทในภาษาไทย เด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 3 สามารถออกเสียงได้ใกล้เคียงปกติ แต่จะออกเสียงในลักษณะที่ใช้ความพยายามในการออกเสียงมากกว่าปกติ เช่น

/paˆ:/	[pa:452]	ป่า
/naˆ:/	[na:452]	หน้า
/lɔˆ:/	[lɔ:452]	ล่อ

/ ˊ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรีในผู้บอภาษาเด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 3 จะออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นเสียงสามัญ หรือเสียงเอกเล็กน้อย เช่น

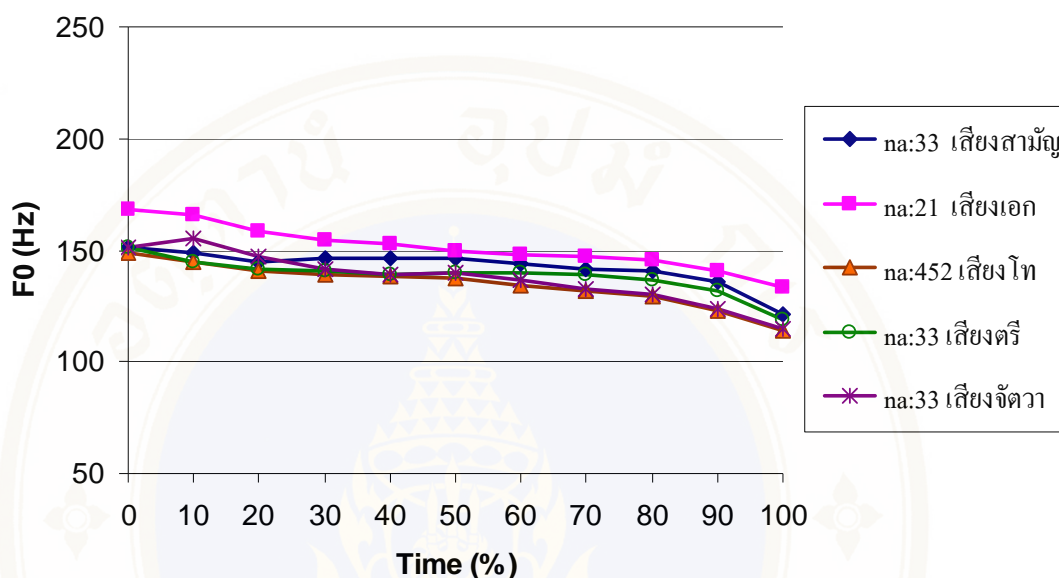
/paˊ:/	[pa:33]	ป่า
/naˊ:/	[na:33]	น้ำ
/lɔˊ:/	[lɔ:33]	ลือ

/ ˋ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวาในผู้บอภาษาเด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 3 จะออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาเป็นเสียงสามัญ หรือเสียงเอกเล็กน้อย หรือเป็นการลากเสียงที่ไปในระดับเดียวกันตลอดคำ เช่น

/paˋ:/	[pa:33]	ป่า
/naˋ:/	[na:33]	หนา
/lɔˋ:/	[lɔ:33]	หลอ

การออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กดาวนซ์ชินโดรม คนที่ 3 จะมีปัญหาในการออกเสียงมากกว่าใน 2 คนแรก คือ จะมีการสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์ 2 เสียงดังนี้ คือ เสียงตรี และเสียงจัตวา การออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 เสียงที่ออกได้นั้น เป็น [33] ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับในเสียงสามัญ

4.4.3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์
ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยโดยเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ดังแผนภูมิ 4.12 ดังนี้



แผนภูมิ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ที่ออกเสียงทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 พบว่า เสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 เสียงในภาษาไทย ไม่สามารถออกเสียงได้ครบ เสียงวรรณยุกต์ที่แสดงโดยค่าความถี่มูลฐานแล้วเห็นได้อย่างชัดเจนว่ามีลักษณะไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 5 เสียงวรรณยุกต์ คือมีการลากเสียงลงไปเล็กน้อยและค่อยๆต่ำลงในช่วงปลายเสียง

ลักษณะของเสียงวรรณยุกต์ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 จะเห็นได้ว่าในเสียงสามัญ เสียงศรี และเสียงจัตวา นั้น มีจุดเริ่มต้นอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันมาก อีกทั้งลักษณะทิศทางก็ไปในทางเดียวกัน ในเสียงเอกจะมีจุดเริ่มต้นที่สูงกว่าในเสียงวรรณยุกต์อื่นอย่างเห็นได้ชัด และมีลักษณะของการออกเสียงสับสนกันไปมาระหว่างเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 3 เสียง

หากดูจากข้อมูลเสียงทั้งหมด 904 คำ จะพบว่า ร้อยละ 90 ของเสียงวรรณยุกต์ทั้งหมดของผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 จะเป็นเสียงต่ำเกือบทั้งสิ้น และจะมีเพียงเสียงสามัญ และเสียงเอกเกือบทั้งหมดจะพบบ้างในบางคำที่เด็กออกได้โดยไม่ตั้งใจ แต่เมื่อถามซ้ำก็จะได้ผลลัพธ์เดิมคือเสียงที่อยู่ในระนาบเดียวกัน และมีเสียงต่ำ

การวิเคราะห์เสียงวรรณยุกต์นี้เป็นการวิเคราะห์เสียงจากคำศัพท์เท่านั้น ไม่ได้วิเคราะห์คำพูดต่อเนื่อง เด็กควาน์ซินโดรมคนที่ 3 นี้ จะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องได้ดีกว่าคำศัพท์



บทที่ 5

เปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติ
เพื่อดูความผิดปกติในการออกเสียงในช่วงวัยเดียวกัน

จากการศึกษาภาษาไทยที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรม และเด็กปกติ ผู้วิจัยพบว่า การออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนมีข้อผิดปกติในการออกเสียงที่ต่างกันเฉพาะบุคคล ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 และคนที่ 2 จะมีความบกพร่องในการออกเสียงพยัญชนะมากกว่าด้านอื่นๆ กล่าวคือในด้านของเสียงพยัญชนะมีการแปรเปลี่ยนเป็นเสียงอื่นมากกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ซึ่งจะมีความผิดปกติในการออกเสียงด้านวรรณยุกต์มากกว่าคนที่ 1 และคนที่ 2 ในความผิดปกติในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นจึงควรเปรียบเทียบเป็นรายบุคคลเพื่อให้เห็นความผิดปกติของแต่ละคน

5.1 การเปรียบเทียบการออกเสียงพยัญชนะ

หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาไทยมี 21 หน่วยเสียง ได้แก่ /p, t, c, k, ʔ, ph, th, ch, kh, b, d, m, n, ŋ, l, r, f, s, h, w, j / เพื่อให้เห็นความแตกต่างของการออกเสียงชัดเจน ผู้วิจัยจึงจัดทำตารางการเปรียบเทียบเสียงพยัญชนะของผู้บอกภาษาทุกคนเพื่อดูข้อผิดปกติในการออกเสียงพยัญชนะ

ตาราง 5.1 เสียงพยัญชนะต้นเดี่ยว

หน่วยเสียง	เด็กปกติ	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3
/p/	[p]	[p]	[p]	[p]
/ph/	[p ^h]	[p ^h]-[p]	[p ^h]-[p]-[h]	[p ^h]
/b/	[b]	[b]	[b]-[p]	[b]
/t/	[t]	[t]	[t]	[t]
/th/	[t ^h]	[t ^h]-[t]-[tɕ]-[ʔ]	[t ^h]-[t]-[h]	[t ^h]
/d/	[d]	[d]-[t]	[d]	[d]

หน่วยเสียง	เด็กปกติ	เด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 1	เด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 2	เด็กควาน์ซินโดรม คนที่ 3
/k/	[k]	[k]~[tɕ]	[k]~[tɕ]	[k]
/kh/	[k ^h]	[k ^h]~[h]	[k ^h]~[h]~[tɕ]	[k ^h]
/c/	[tɕ]	[tɕ]	[tɕ]	[tɕ]
/ch/	[tɕ ^h]	[tɕ ^h]~[tɕ]	[tɕ ^h]~[tɕ]~[h]	[tɕ ^h]
/ʔ/	[ʔ]	[ʔ]	[ʔ]	[ʔ]
/m/	[m]	[m]	[m]	[m]
/n/	[n]	[n]	[n]	[n]
/ŋ/	[ŋ]	[ŋ]	[ŋ]~[m]~[n]	[ŋ]
/f/	[f]	[f]~[kw]	[p]~[h]	[f]
/h/	[h]	[h]	[h]	[h]
/r/	[r]	[l]	[l]	[l]
/l/	[l]	[l]~[ʔ]~[j]	[l]	[l]
/w/	[w]	[w]	[w]	[w]
/j/	[j]	[j]	[j]~[l]	[j]
/s/	[s]	[s]	[s]~[h]~[tɕ]	[s]

จากตาราง 5.1 การเปรียบเทียบเสียงพยัญชนะแล้วจะเห็นได้ว่าความผิดปกติในการออกเสียงพยัญชนะในเด็กควาน์ซิน โดรมแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความผิดปกติที่เมื่อเทียบกับเด็กปกติของแต่ละบุคคลมีลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เมื่อสังเกตจากข้อมูลเสียงแล้วนั้นสามารถหาแบบแผนของการแปรของเสียงพยัญชนะของแต่ละบุคคลได้ด้วยทั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการฝึกออกเสียงของเด็กให้รู้ทิศทางความผิดปกติของเสียงที่เกิดขึ้นว่าเกิดจากสิ่งใดเด็กควาน์ซิน โดรมจึงออกเสียงเป็นเสียงนั้น ทั้งนี้แบบแผนของการแปรเสียงพยัญชนะของเด็กแต่ละคนนั้นเมื่อดูจากตารางแล้วพิจารณาได้ว่าเสียงพยัญชนะที่ถูกแปรเสียงมักจะเกิดจากการมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นอย่างน้อยของเสียงที่เกิดร่วมกันเช่น การแปรเสียง [p^h] เป็น [p] เพราะทั้ง 2 เสียงเป็นเสียงประเภทเสียงระเบิด ไม่ก้อง ฐานที่เกิดเดียวกัน แตกต่างกันเฉพาะการพ่นลมเท่านั้น หรือ การแปรเสียง [ŋ]~[m]~[n] มีความเป็นไปได้เนื่องจากเสียงทั้ง 3 เสียงนั้นเป็นเสียงประเภทเดียวกันคือเสียงนาสิก แตกต่างเฉพาะฐานที่เกิดเสียงเท่านั้น นอกจากนี้จำนวนเสียงความผิดปกติของการออกเสียงพยัญชนะนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของเด็กแต่ละคนในการฝึกฝนการออกเสียงต่าง จะสังเกตได้ว่าเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 3 นั้นจำนวนความผิดปกติของเสียงพยัญชนะน้อยมากทั้งนี้เนื่องจากเด็กมี

พื้นฐานการฝึกฝนการออกเสียงมาเป็นระยะเวลายาวนานและต่อเนื่องจึงทำให้มีการออกเสียงในพยัญชนะที่ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น เกือบเทียบเท่าในเด็กปกติ ส่วนเสียงพยัญชนะที่เด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนไม่สามารถออกได้คือ เสียงร้าว [r] เพราะธรรมชาติของการออกเสียง จะเป็นการรื้อลิ้นหรือกระดกลิ้นขึ้นลงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นไปได้ยากที่เด็กดาวน์ซินโดรมจะออกเสียงร้าว [r] ได้ เพราะในระบบกล้ามเนื้อของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นมีลักษณะอ่อนนุ่ม ยากต่อการควบคุมการออกเสียง

ตาราง 5.2 เสียงพยัญชนะต้นควบ

หน่วยเสียง	เด็กปกติ	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3
/pr/	[pr]	[p]	[p]~[tɕ]~[h]	[p]
/pl/	[pl]	[p]	[p]	[p]
/tr/	[tr]	[t]	[t]	[t]
/kl/	[kl]	[k]~[tɕ]	[k]~[tɕ]	[k]
/kr/	[kr]	[tɕ]	[tɕ]	[k]
/kw/	[kw]	[kw]	[kw]	[kw]
/phl/	[p ^h l]	[p ^h]~[p]	[p]~[l]	[p ^h]
/phr/	[p ^h r]	[p]	[h]~[tɕ]	[p ^h]
/khl/	[k ^h l]	[k ^h]	[tɕ]	[k ^h]
/khr/	[k ^h r]	[k ^h]	[k ^h]	[k ^h]
/khw/	[k ^h w]	[k ^h w]	[k ^h w]	[k ^h w]

ในการออกเสียงพยัญชนะต้นควบนั้นจะสังเกตได้ว่าในกลุ่มเด็กดาวน์ซินโดรมเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Stoel-Gammon, C ที่กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาระบบเสียงของคำพยางค์เดียวในเด็กดาวน์ซินโดรมว่าพยัญชนะควบกล้ำมักถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว กล่าวคือการออกเสียงพยัญชนะต้นควบในเด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนนี้จะออกเสียงพยัญชนะต้นควบเป็นเสียงเดี่ยวเกือบทั้งหมด นอกจากการออกเสียงพยัญชนะต้นควบเป็นเสียงเดี่ยวแล้วยังมีการแปรเสียงตามแบบการแปรเสียงของพยัญชนะต้นเดี่ยวตามมาด้วย เช่น เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ออกเสียง [p^hl] ก็จะเป็นเสียง [p^h] ซึ่งเกิดจากการตัดเสียงพยัญชนะควบออก และในบางครั้งก็จะแปรเสียงออกเป็นเสียง [p] ด้วย และจากการวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่ามีเสียงพยัญชนะต้นควบที่เด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกได้ 2 เสียง คือ เสียง/kw/ และ /khw/

ตาราง 5.3 เสียงพยัญชนะท้าย

หน่วยเสียง	เด็กปกติ	เด็กควาน์ชินโดรม คนที่ 1	เด็กควาน์ชินโดรม คนที่ 2	เด็กควาน์ชินโดรม คนที่ 3
/-p/	[-p]	[-p]	[-p]	[-p]
/-t/	[-t]	[-t]	[-t]~[-ʔ]	[-t]
/-k/	[-k]	[-k]~[-t]~[-ʔ]	[-k]~[-ʔ]	[-k]~[-t]~[-ʔ]
/-ʔ/	[-ʔ]	[-ʔ]	[-ʔ]	[-ʔ]
/-m/	[-m]	[-m]	[-m]	[-m]
/-n/	[-n]	[-n]	[-n]	[-n]
/-ŋ/	[-ŋ]	[-ŋ]	[-m]~[-n]~[-ŋ]	[-ŋ]~[-ʔ]
/-j/	[-j]	[-j]	[-j]	[-j]
/-w/	[-j]	[-j]	[-j]	[-j]

ในเสียงพยัญชนะท้ายในเด็กควาน์ชิน โดรมนั้นจะมีการแปรเสียงของเสียงพยัญชนะท้ายในบางเสียง เช่น เสียงพยัญชนะท้าย [-k] ในเด็กควาน์แต่แต่ละคนก็จะแปรเสียงพยัญชนะท้ายไปตามแบบแผนการแปรเสียงของตัวเอง คือ [-k] ในเด็กควาน์คนที่ 1 ก็จะสามารถแปรเป็น [-k] หรือ [-t] หรือ [-ʔ] ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 เสียงพยัญชนะท้าย [-k] จะแปรเสียงเป็น [-ʔ]

ในการแปรเสียงของเสียงพยัญชนะในเด็กควาน์ชิน โดรมนั้นเป็นการแปรโดยอิสระไม่สามารถระบุได้ว่าเมื่อใดจะออกเป็นเสียงใด เพราะจากการเก็บข้อมูลเสียงได้ลองเก็บข้อมูลในคำเดิมที่เคยเก็บแล้วนั้น เพื่อตรวจสอบเสียงอีกครั้ง ในบางคำศัพท์เสียงพยัญชนะถูกแปรไปจากครั้งแรกที่เก็บ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า การแปรเสียงพยัญชนะในกลุ่มเด็กควาน์ชิน โดรมนั้นเป็นการแปรโดยอิสระ ไม่มีองค์ประกอบ หรือเงื่อนไขในการแปรใด มีแต่การแปรเสียงที่เป็นแบบแผนของตัวเองซึ่งสามารถแปรเสียงได้ตามลักษณะของเสียงนั้นโดยมีลักษณะร่วมกันของเสียงนั้นอย่างน้อยหนึ่งเสียง

5.2 การเปรียบเทียบการออกเสียงสระ

5.2.1 จำนวนเสียงสระในการออกเสียงของผู้บอภาษาทั้ง 4 คน พบว่า จำนวนเสียงสระมีจำนวนที่เท่ากัน 21 เสียง แบ่งเป็น สระเดี่ยวเสียงสั้น 9 เสียง ได้แก่ [i e æ u x a

u o ɔ] สระเดี่ยวเสียงยาว 9 เสียง ได้แก่ [i: e: æ: ʉ: ɤ: a: u: o: ɔ:] และสระประสม 3 เสียง ได้แก่ [iɤ] [ʉɤ] [uɤ] ดังตารางการเปรียบเทียบ ดังนี้

ตาราง 5.4 การเปรียบเทียบเสียงสระในภาษาไทย

หน่วยเสียง	เด็กปกติ	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2	เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3
/i/	[i]	[i]	[i]	[i]
/i:/	[i:]	[i:]	[i:]	[i:]
/e/	[e]	[e]	[e]	[e]
/e:/	[e:]	[e:]	[e:]	[e:]
/æ/	[æ]	[æ]	[æ]	[æ]
/æ:/	[æ:]	[æ:]	[æ:]	[æ:]
/ʉ/	[ʉ]	[ʉ]	[ʉ]	[ʉ]
/ʉ:/	[ʉ:]	[ʉ:]	[ʉ:]	[ʉ:]
/a/	[a]	[a]	[a]	[a]
/a:/	[a:]	[a:]	[a:]	[a:]
/u/	[u]	[u]	[u]	[u]
/u:/	[u:]	[u:]	[u:]	[u:]
/o/	[o]	[o]	[o]	[o]
/o:/	[o:]	[o:]	[o:]	[o:]
/ɔ/	[ɔ]	[ɔ]	[ɔ]	[ɔ]
/ɔ:/	[ɔ:]	[ɔ:]	[ɔ:]	[ɔ:]
/iɤ/	[iɤ]	[iɤ]	[iɤ]	[iɤ]
/ʉɤ/	[ʉɤ]	[ʉɤ]	[ʉɤ]	[ʉɤ]
/uɤ/	[uɤ]	[uɤ]	[uɤ]	[uɤ]

จากตาราง 5.4 จะเห็นได้ว่าผู้บอภาษาทุกคนสามารถออกเสียงสระที่มีในภาษาไทยได้ทั้งหมดจำนวนเท่ากัน คือ 21 หน่วยเสียง คือ [i] [i:] [e] [e:] [æ] [æ:] [ʉ] [ʉ:] [a] [a:] [u] [u:] [o] [o:] [ɔ] [ɔ:] [iɤ] [ʉɤ] และ [uɤ]

5.2.2 การเปรียบเทียบการออกเสียงสระทางกลศาสตร์

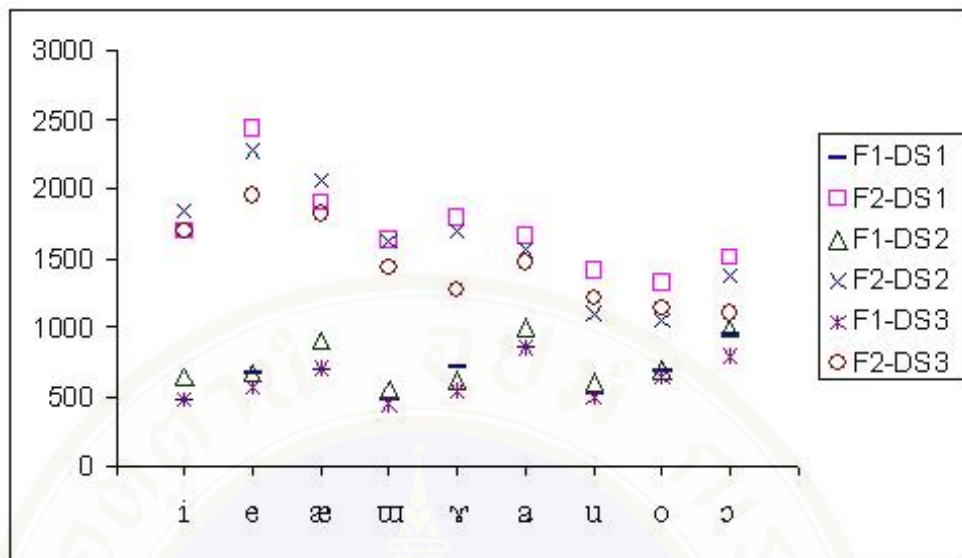
ในการเปรียบเทียบเสียงสระผู้วิจัยจะศึกษาเปรียบเทียบเสียงสระทางกลศาสตร์เฉพาะในเด็กควาน์ซิน โดรมเท่านั้น เนื่องจากในเด็กปกติมีความแตกต่างในด้านเพศจึงไม่สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบได้ การเปรียบเทียบนั้นจะแสดงให้เห็นภาพที่ชัดเจนถึงความแตกต่างของการออกเสียงสระเดี่ยวของเด็กควาน์ซิน โดรมแต่ละบุคคลดังนี้

5.2..2.1 เปรียบเทียบค่าฟอร์เมินท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงสั้น ในการนำเสนอจะเปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 2 โดยใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

F1-DS1	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 1 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1
F2-DS1	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 2 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1
F1-DS2	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 1 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 2
F2-DS2	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 2 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 2
F1-DS3	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 1 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 3
F2-DS3	แทนค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 2 ของสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 3

ตาราง 5.5 เปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์เมินท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเสียงสั้น

	i	e	æ	u	ɤ	a	u	o	ɔ
F1-DS1	467.91	661.14	694.5	483.26	710.01	847.30	521.01	674.60	950.21
F1-DS2	636.71	670.65	897.76	559.15	622.46	1002.75	601.53	692.56	988.10
F1-DS3	483.54	570.93	701.62	440.66	543.90	854.32	489.81	638.01	795.66
F2-DS1	1693.06	2427.43	1900.03	1626.98	1787.50	1657.75	1409.45	1322.34	1506.54
F2-DS2	1833.68	2273.43	2063.86	1613.94	1687.82	1559.31	1096.06	1055.44	1373.34
F2-DS3	1687.81	1951.22	1819.90	1437.15	1273.21	1467.58	1209.26	1137.23	1095.98



ภาพ 5.1 เปรียบเทียบความถี่ของค่าความถี่ฟอร์เมนต์ ที่ 1 และ 2 ของสระเสียงสั้น ของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากตาราง 5.5 สามารถอธิบายความแตกต่างของค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระสั้นที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คน ดังนี้

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ /i/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 467.91, 636.71, และ 483.54 เฮิรตซ์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ/i/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/i/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ /i/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1693.06, 1833.68, และ 1687.81 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ /i/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุดเช่นเดียวกับฟอร์เมนต์ที่ 1 ดังนั้นเมื่อค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นค่อนข้างไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/i/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 ตำแหน่งลิ้นค่อนข้างไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ /e/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 661.14, 670.65, และ 570.93 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ/e/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูง

ที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/e/ในเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ /e/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 2427.43, 2273.43, และ 1951.22 เฮอร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ/e/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/e/ในเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 1 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ /æ/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 694.5, 897.76, และ 701.62 เฮอร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ/æ/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/æ/ในเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ /æ/ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 1900.03, 2063.86, และ 1819.90 เฮอร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ/æ/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กปกติ จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/æ/ ในเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 2 จะ มีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ /uu/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 483.26, 559.15, และ 440.66 เฮอร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 ของสระ/uu/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/uu/ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ /uu/ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 1626.98, 1613.94, และ 1437.15 เฮอร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 2 ของสระ/uu/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1 จะมี

ความถี่สูงสุด และในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลื่นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/uu/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1 จะมีตำแหน่งลื่นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ /x/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 เป็น 710.01, 622.46, และ 543.90 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ/x/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลื่นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/x/ ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 1 จะมีระดับลื่นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระ /x/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1787.50, 1687.82, และ 1273.21 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระ/x/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลื่นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/x/ ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 1 จะมีตำแหน่งลื่นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ /a/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 เป็น 847.30, 1002.75, และ 854.32 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ/a/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/a/ ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่นๆ

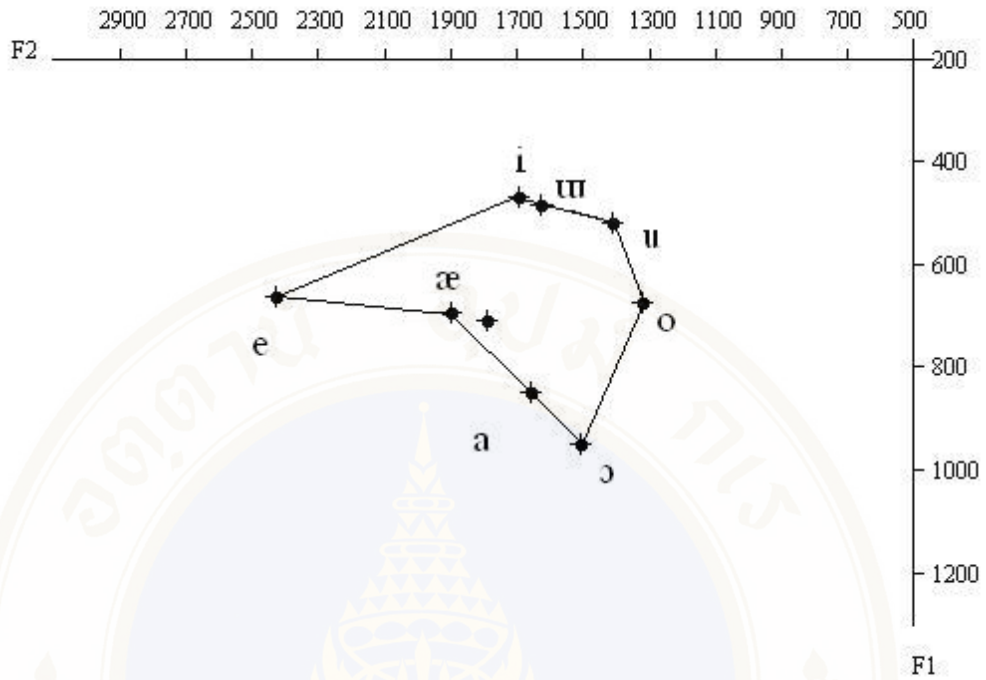
ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระ /a/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1657.75, 1559.31, และ 1467.58 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระ/a/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะอยู่ในตำแหน่งหน้า ดังนั้นในสระ/a/ ในเด็กดาวนซินโดรม คนที่ 1 จะมีระดับที่อยู่หน้ากว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ /u/ ในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 3 เป็น 521.01, 601.53, และ 489.81 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในความถี่ฟอร์เมนที่ 1 ของสระ/u/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวนซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่

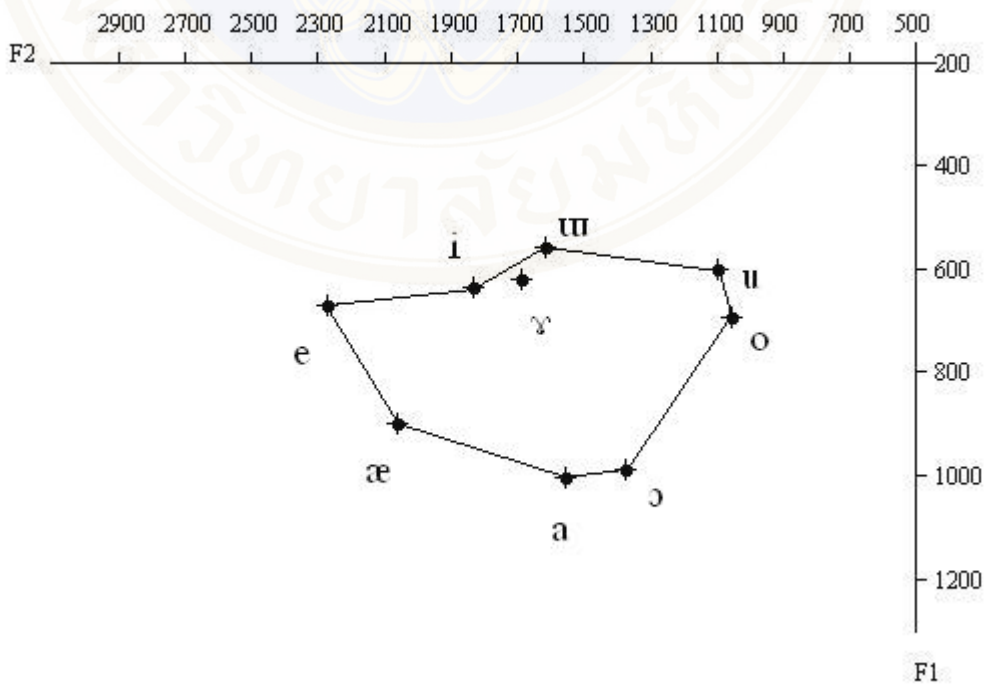
ความถี่สูงที่สุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/อ/ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

จากภาพ 5.1 เมื่อนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระเสียงสั้นของเด็กดาวน์ซินโดรม ทั้ง 3 คน มาเปรียบเทียบกันจะเห็นถึงความสัมพันธ์ของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ของสระสั้นได้ชัดเจน และมีการกระจายตัวของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มากกว่าในค่าฟอร์เมนที่ 1 ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ของสระที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรมเป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ คือ ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีความสัมพันธ์ต่อความสูง-ต่ำของลิ้น กล่าวคือ เมื่อออกเสียงสระสูง ลิ้นจะยกสูงขึ้น มีสภาวะการคอดตัวของช่องปาก ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะมีค่าต่ำ เช่นการออกเสียงสระ /i/, /u/ และ/u/ ในทางกลับกันหากเป็นสระต่ำ ซึ่งได้แก่ /æ/ /a/ และ/อ/ ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 จะสูง ในความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของลิ้นในแนวอนว่าเป็นส่วนหน้าหรือหลัง เมื่อลิ้นเลื่อนไปด้านหน้าจะเกิดการคอดตัวของบริเวณลิ้นส่วนหน้าและเพดานแข็ง ค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 จะมีค่าสูงขึ้น ดังนั้นเมื่อออกเสียงสระหน้า/i/, /e/ และ /æ/ ก็จะมีค่าความถี่ฟอร์เมนที่ที่สูงกว่าในกลุ่มสระกลาง/u/, /ɜ/และ/a/ และกลุ่มสระหลัง/u/, /o/ และ /อ/

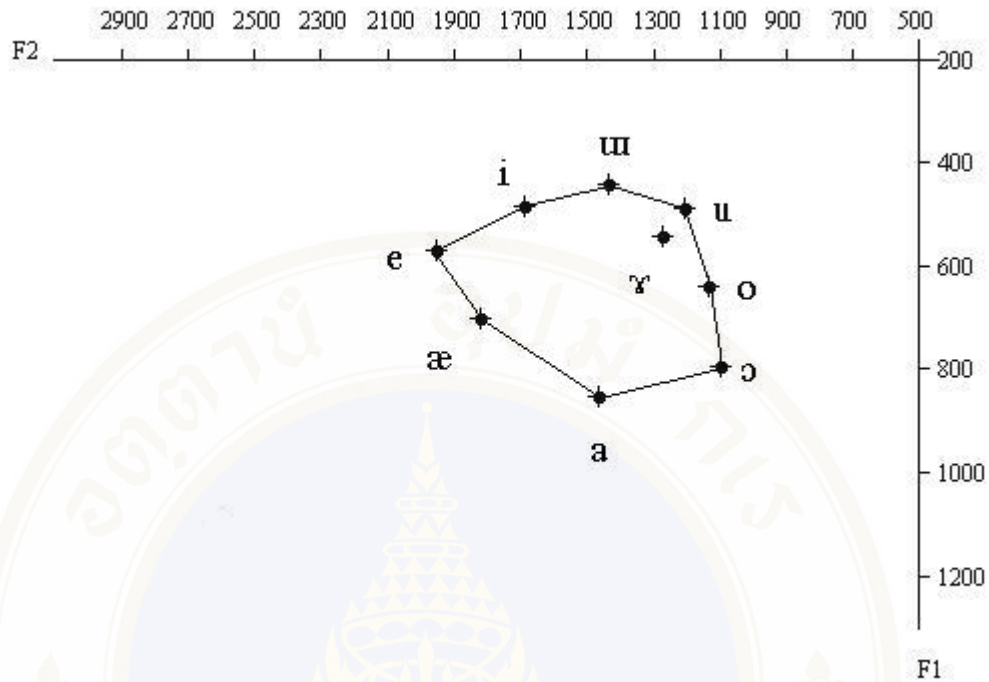
และเมื่อนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่มาในแสดงพื้นที่ของเสียงสระ ทำให้เห็นลักษณะช่องทางเดินเสียง และขนาดของช่องออกเสียงแต่ละบุคคลดังนี้



ภาพ 5.2 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาวนซ์จีนโตรม คนที่ 1



ภาพ 5.3 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาวนซ์จีนโตรม คนที่ 2



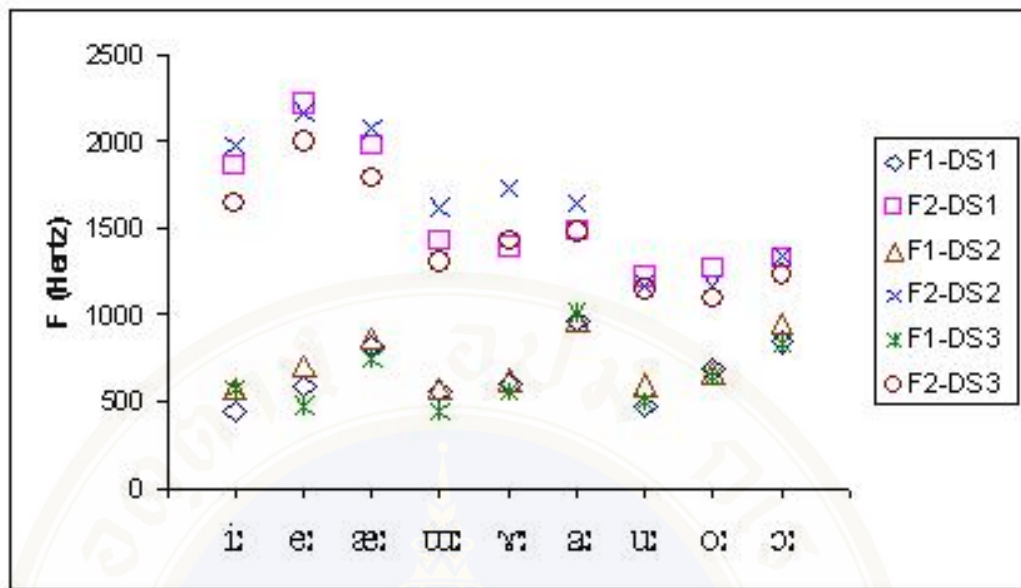
ภาพ 5.4 พื้นที่สระเสียงสั้นของเด็กดาว์นซินโดรม คนที่ 3

เมื่อเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าพื้นที่สระของเด็กแต่ละบุคคลของสระเสียงสั้น มีลักษณะที่แตกต่างกันไปอย่างชัดเจน เช่น [æ] และ [ɛ] เนื่องจากในเด็กแต่ละคนมีค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 และที่ 2 เฉพาะบุคคล ดังนั้นเมื่อความถี่มีค่าต่างกันก็จะทำให้การออกเสียงสระแตกต่างกันด้วย

5.2.2.2 เปรียบเทียบค่าฟอร์เมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาว

ตาราง 5.6 เปรียบเทียบค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของสระเดี่ยวเสียงยาว

	i:	e:	æ:	ɨ:	ɛ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1-DS1	438.58	580.44	817.92	557.70	603.06	959.10	470.72	677.86	841.31
F1-DS2	570.83	710.50	865.92	575.19	620.09	964.64	594.33	655.07	945.883
F1-DS3	572.58	476.59	739.97	433.76	557.71	1012.46	496.06	645.48	823.54
F2-DS1	1871.94	2220.91	1972.94	1428.54	1396.13	1493.11	1221.07	1268.71	1333.65
F2-DS2	1973.99	2166.84	2067.60	1626.32	1733.47	1651.29	1165.74	1169.76	1336.32
F2-DS3	1646.76	2005.59	1796.87	1308.80	1426.50	1475.91	1144.73	1102.87	1225.61



ภาพ 5.5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และ 2 ของสระเสียงยาว ของเด็กควาน์ชินโดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากตาราง 5.6 สามารถอธิบายความแตกต่างของค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 และค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 ของสระเสียงยาวที่ออกเสียงโดยเด็กควาน์ชิน โดรมทั้ง 3 คน ดังนี้

ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 ของสระ /i:/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 438.58, 570.83, และ 572.58 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 ของสระ /i:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ /i:/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 ของสระ /i:/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 1871.94, 1973.99, และ 1646.76 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 ของสระ /i:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นค่อนข้างไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ /i:/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2 จะมีตำแหน่งลิ้นค่อนข้างไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่นๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 1 ของสระ /e:/ ในเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 1, เด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 2, และเด็กควาน์ชิน โดรมคนที่ 3 เป็น 580.44, 710.50, และ 476.59 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า

ว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ/e:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/e:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /e:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 2220.91, 2166.84, และ 2005.59 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ/e:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/e:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ /æ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 817.92, 865.92, และ 739.97 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ /æ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ /æ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /æ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1972.94, 2067.60, และ 1796.87 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ/æ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/æ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ /u:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 557.70, 575.19, และ 433.76 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ/u:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/u:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /u:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1428.54, 1626.32, และ 1308.80 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะ

ว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ/นุ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/นุ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /นุ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1221.07, 1165.74, และ 1144.73 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ/นุ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/นุ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ /อ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 677.86, 655.07, และ 645.48 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ/อ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/อ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /อ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1268.71, 1169.76, และ 1102.87 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ/อ:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ/อ:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

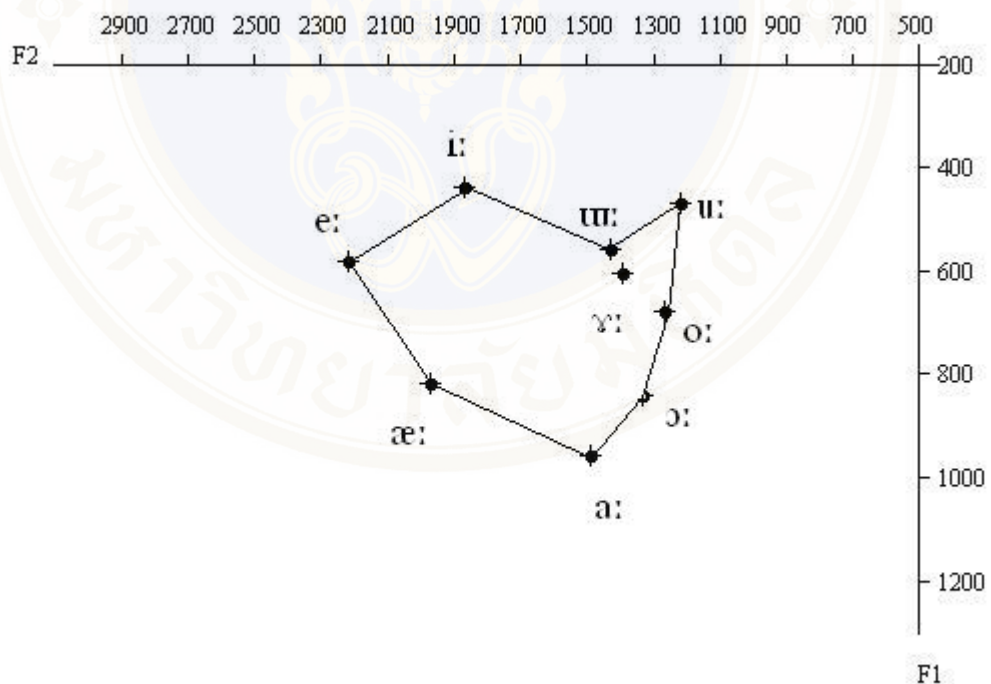
ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ /ว:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 841.31, 945.883, และ 823.54 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะเห็นว่าในความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 ของสระ/ว:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงสุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 1 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีระดับลิ้นที่ต่ำ ดังนั้นในสระ/ว:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีระดับลิ้นที่ต่ำกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

ค่าความถี่ฟอร์เมนท์ที่ 2 ของสระ /ว:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1, เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2, และเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 เป็น 1333.65, 1336.32, และ 1225.61 เฮิรตซ์ตามลำดับ จะ

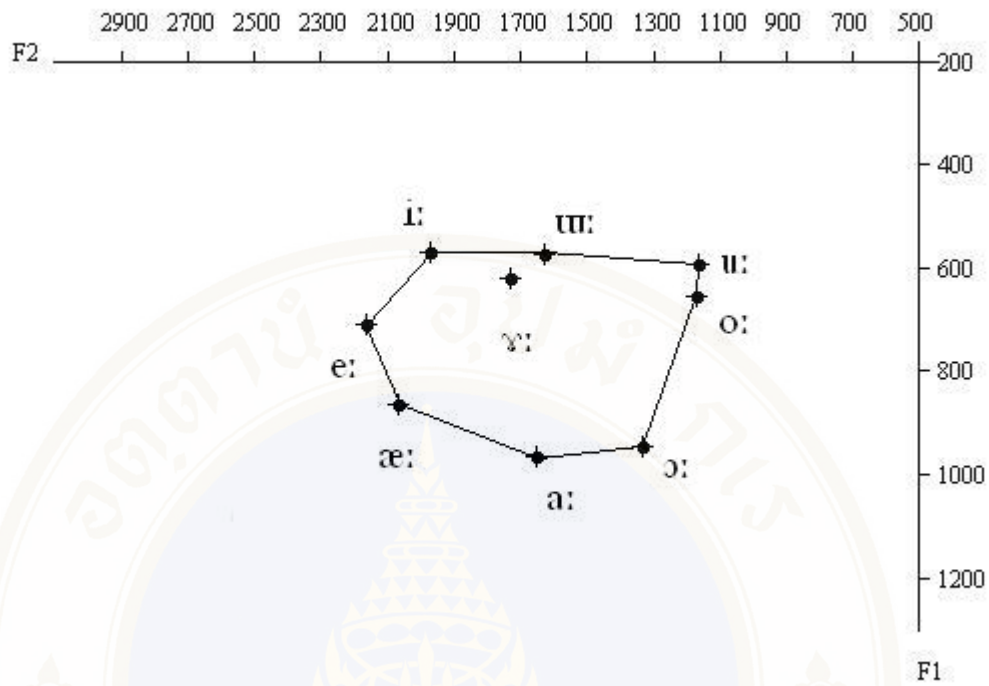
เห็นได้ว่าในค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 ของสระ/ว:/ เมื่อเทียบกันแล้วในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีความถี่สูงที่สุด และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีความถี่ต่ำที่สุด ดังนั้นเมื่อค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มีค่าสูง เสียงสระที่ออกจะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามาก ดังนั้นในสระ /ว:/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 จะมีตำแหน่งลิ้นก่อนไปด้านหน้ามากกว่าในเด็กคนอื่น ๆ

จากภาพ 5.5 เมื่อนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 1 และที่ 2 ของเด็กดาวน์ซินโดรม ทั้ง 3 คน มาเปรียบเทียบกันจะเห็นความสัมพันธ์ของค่าความถี่ฟอร์เมนของสระเสียงยาวได้ชัดเจน และมีการกระจายตัวของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ 2 มากกว่าในค่าฟอร์เมนที่ 1 ค่าความถี่ฟอร์เมนของสระที่ออกเสียงโดยเด็กดาวน์ซินโดรมก็เป็นไปตามกฎของค่าความถี่ฟอร์เมนที่ เช่นเดียวกันกับในสระเสียงสั้น

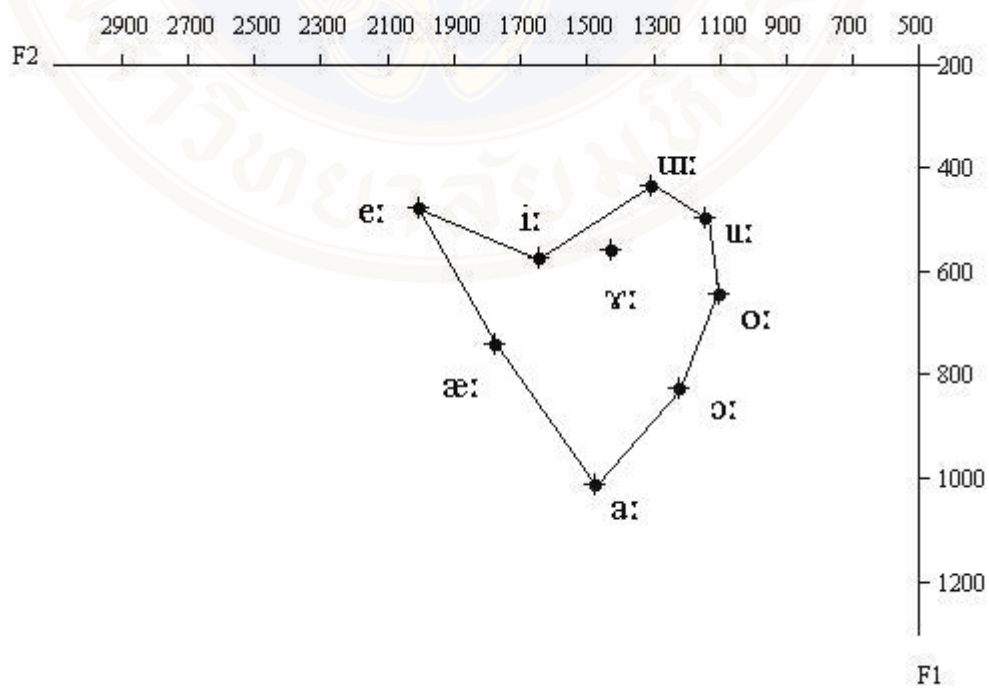
และเมื่อนำค่าความถี่ฟอร์เมนที่ มาในแสดงพื้นที่ของเสียงสระ ทำให้เห็นลักษณะช่องทางเดินเสียง และขนาดช่องออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละบุคคลดังนี้



ภาพ 5.6 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1



ภาพ 5.7 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2



ภาพ 5.8 พื้นที่สระเสียงยาวของเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3

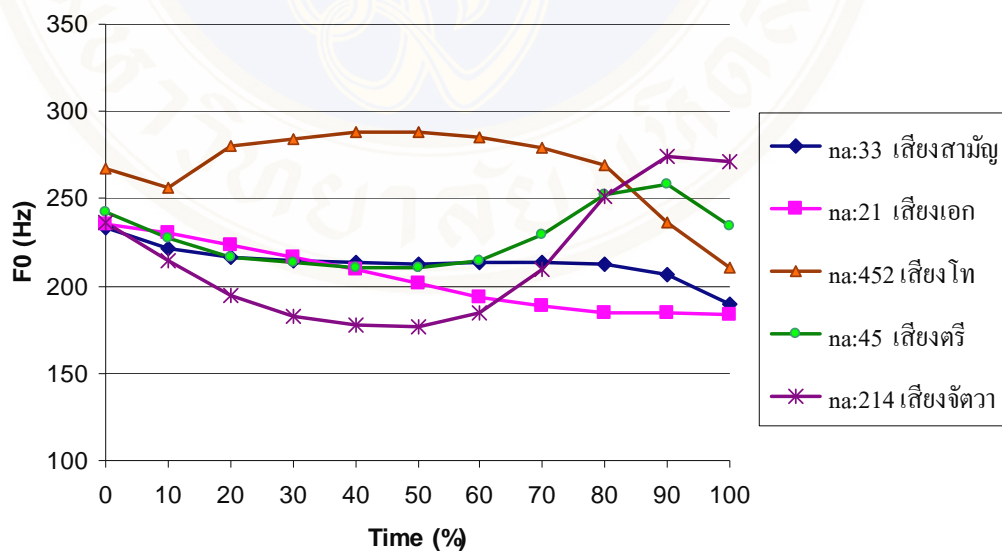
เมื่อเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าพื้นที่สระของเด็กแต่ละบุคคลของสระเสียงยาว มีลักษณะที่แตกต่างกันไป เนื่องจากในเด็กแต่ละคนมีค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 เฉพาะบุคคล ดังนั้นเมื่อความถี่มีค่าต่างกันก็จะทำให้การออกเสียงสระแตกต่างกันด้วย โดยเฉพาะสระบางตัว เช่น สระ [i:] และ [u:] จะเห็นถึงพื้นที่ที่เกิดเสียงสระทั้ง 2 นั้นต่างกันอย่างชัดเจน

5.3 การเปรียบเทียบการออกเสียงวรรณยุกต์

ในการเปรียบเทียบวิเคราะห์เสียงวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาแต่ละคน ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบในภาพรวมของเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียง และเปรียบเทียบโดยแยกในแต่ละเสียงวรรณยุกต์ ดังนี้

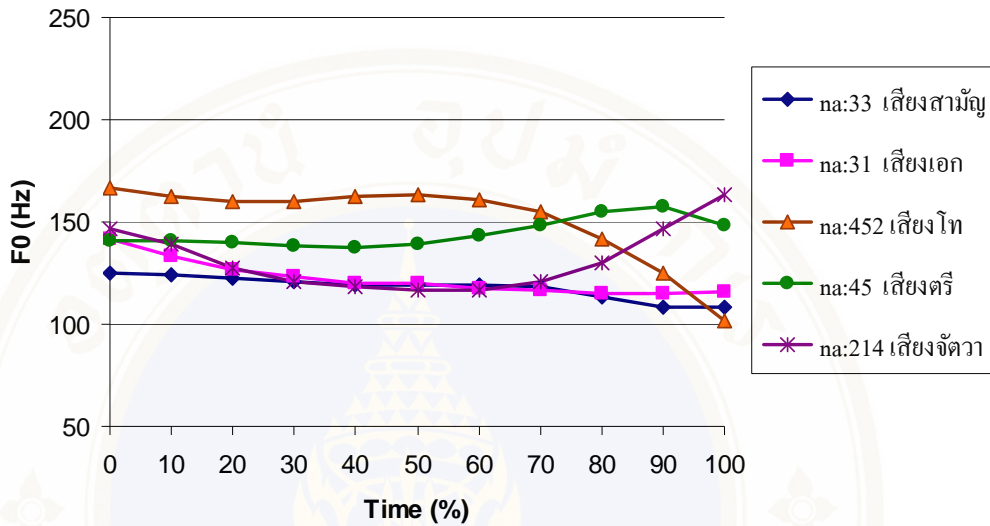
5.3.1 เปรียบเทียบภาพรวมของเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ คือ

5.3.1.1 เด็กปกติ สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา สามารถแสดงจากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ดังนี้



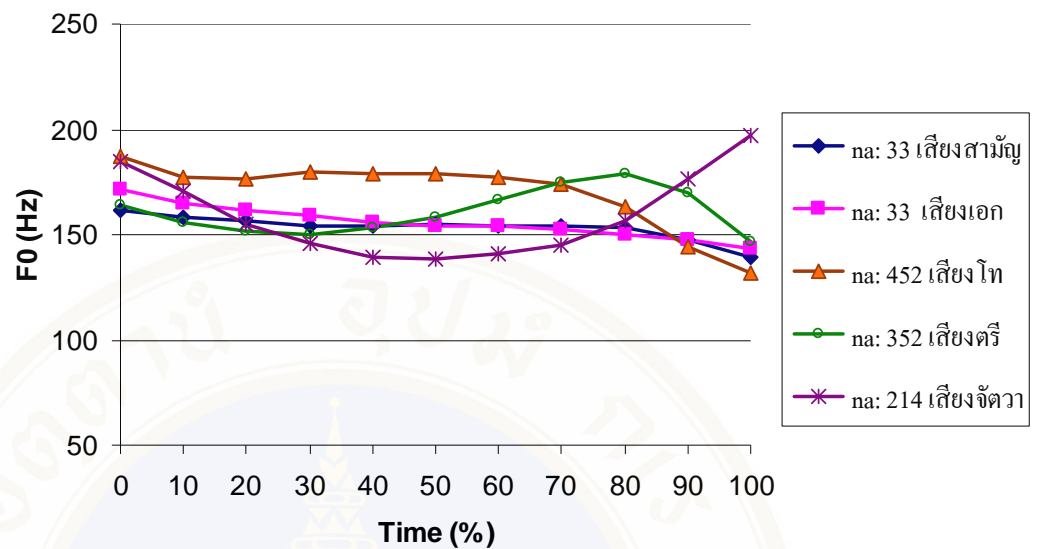
แผนภูมิ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กปกติ

5.3.1.2 เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง เช่นเดียวกันกับในเด็กปกติ คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา สามารถแสดงจากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ดังนี้



แผนภูมิ 5.2 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1

5.3.1.3 เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ครบทั้ง 5 หน่วยเสียง เช่นเดียวกันกับในเด็กปกติ คือ สามัญ เอก โท ตรี และจัตวา สามารถแสดงจากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ดังนี้



แผนภูมิ 5.3 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กควาน์ชินโดรมคนที่ 2

5.3.1.4 เด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 3 สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้เพียง 2 หน่วยเสียงเท่านั้น ได้แก่ เสียงสามัญ และเสียงเอก เสียงวรรณยุกต์ที่ไม่สามารถออกเสียงได้นั้นก็จะออกเสียงเป็นเสียงต่ำดังนี้

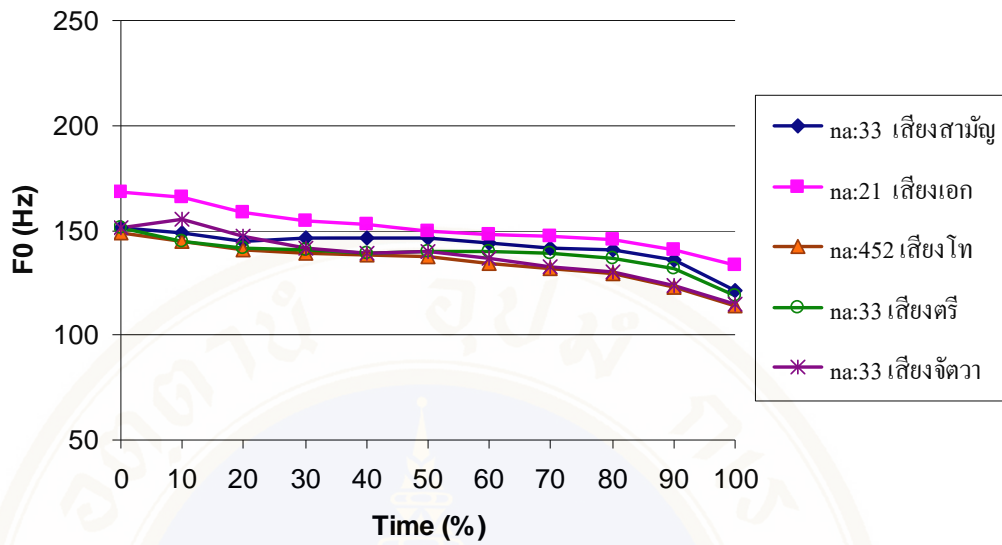
เสียงวรรณยุกต์ที่มีความเบี่ยงเบนไปจากเด็กปกติดังนี้

/ ˆ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์โทในภาษาไทย เด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 3 จะออกเสียงเป็นเสียงใกล้เคียงกับเสียงวรรณยุกต์เอก ดังตัวอย่างในบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.4.3

/ ˘ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรีในผู้บอกภาษาเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 3 จะออกเสียงวรรณยุกต์ตรีเป็นเสียงสามัญ หรือเสียงเอกเล็กน้อย ดังตัวอย่างในบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.4.3

/ ˙ / หน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวาในผู้บอกภาษาเด็กควาน์ชิน โดรม คนที่ 3 จะออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาเป็นเสียงสามัญ หรือเสียงเอกเล็กน้อย หรือเป็นการลากเสียงที่ไปในระดับเดียวกันตลอดคำ ดังตัวอย่างในบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.4.3

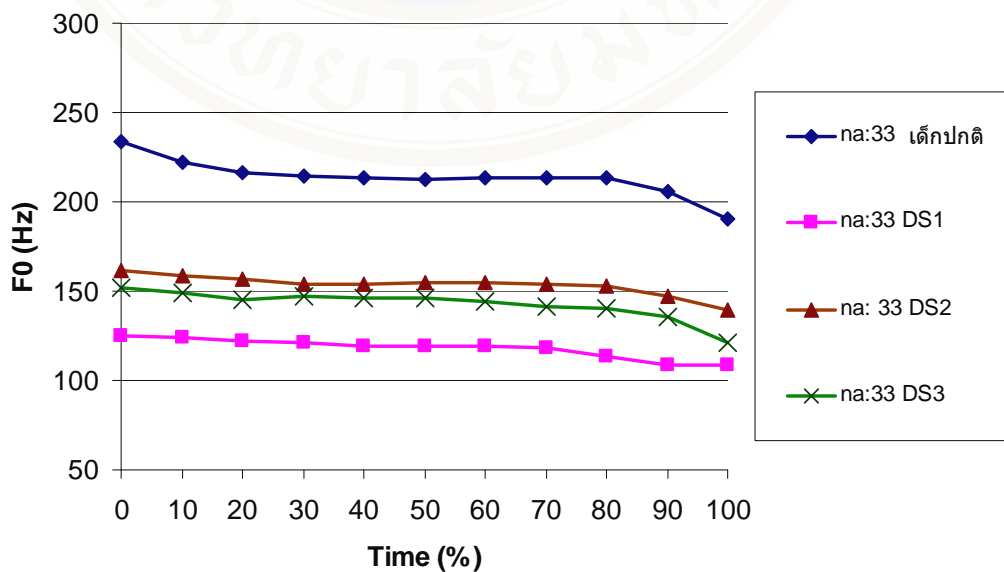
เสียงวรรณยุกต์สามารถแสดงจากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ตามหน่วยเสียงของไทย 5 หน่วยเสียง เพื่อคุณลักษณะของเสียงวรรณยุกต์ที่เกิดขึ้นดังนี้



แผนภูมิ 5.4 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยทั้ง 5 เสียง โดยเด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3

5.3.2 เปรียบเทียบโดยแยกในแต่ละเสียงวรรณยุกต์ ดังนี้

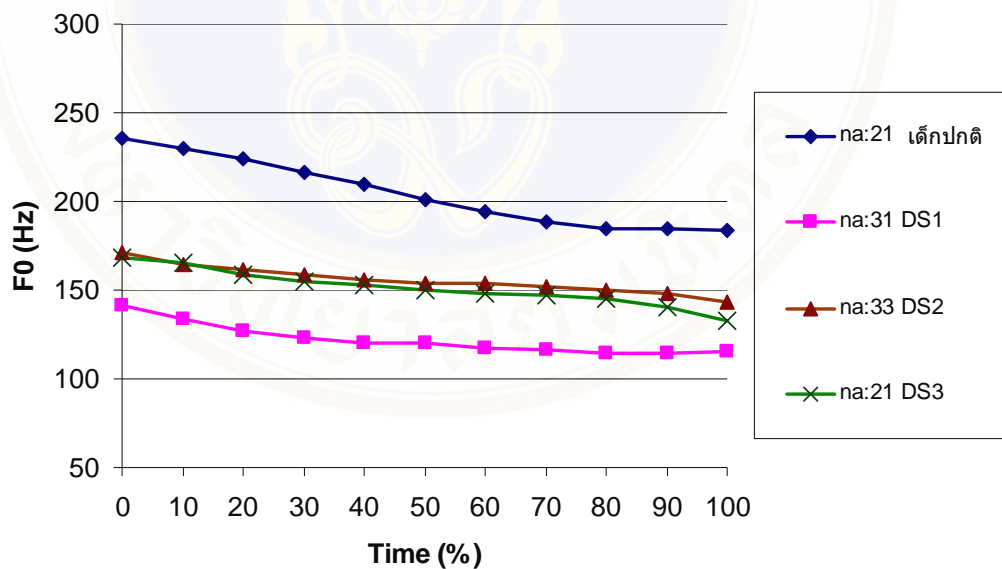
5.3.2.1 เสียงวรรณยุกต์สามัญ ในเสียงวรรณยุกต์สามัญของผู้บอกภาษา ทั้ง 4 คนสามารถออกเสียงวรรณยุกต์สามัญได้เป็น [33] และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์สามัญของผู้บอกภาษาทั้ง 4 ได้ดังนี้



แผนภูมิ 5.5 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์สามัญเด็กปกติ เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากแผนภูมิ 5.5 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์สามัญในเด็กปกติจะมีความถี่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มเด็กควาน์ซิน โดรมอย่างชัดเจนทั้งในตอนต้น และตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์สามัญ กล่าวคือ ความถี่ของเสียงวรรณยุกต์สามัญในเด็กปกติจะมีความถี่ระหว่าง 180 – 240 เฮิร์ตซ์ ส่วนในกลุ่มเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นจะมีความถี่ที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วงความถี่ 100 – 160 เฮิร์ตซ์ ระดับความชันของเสียงวรรณยุกต์สามัญในเด็กปกติและในเด็กควาน์ซิน โดรมจะออกเสียงเป็นระนาบเช่นเดียวกันไม่มีความแตกต่างเรื่องของความชันของเสียงวรรณยุกต์ในเสียงวรรณยุกต์สามัญ การออกเสียงวรรณยุกต์สามัญในเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นสามารถออกเสียงได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ

5.3.2.2 เสียงวรรณยุกต์เอก ในเสียงวรรณยุกต์เอกของผู้บอกภาษาทั้ง 4 คน สามารถออกเสียงวรรณยุกต์เอกได้ดังนี้เด็กปกติ เป็น [21], เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 เป็น [31], เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 2 เป็น [33], และ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 3 เป็น [21] เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์เอกของผู้บอกภาษาทั้ง 4 ได้ดังนี้



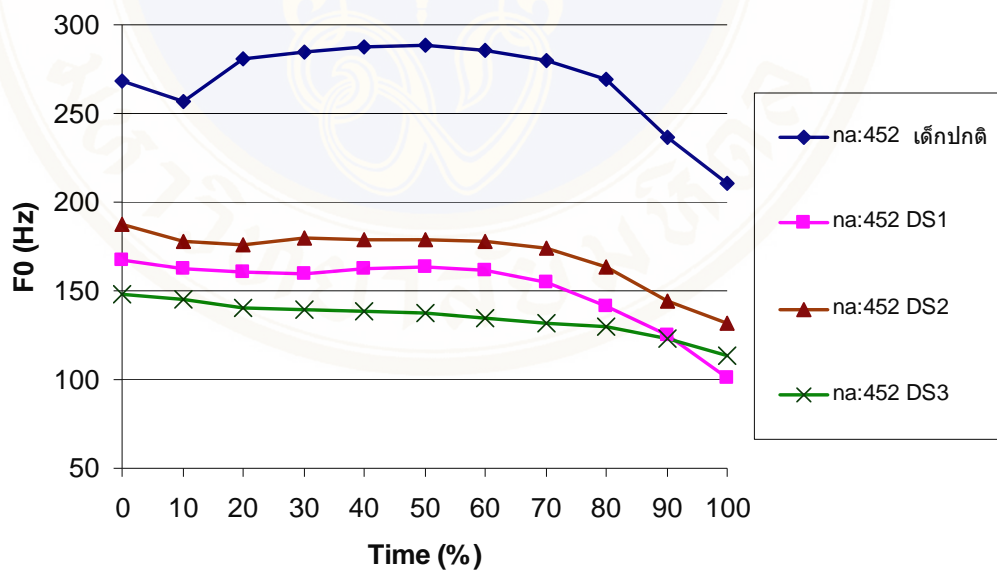
แผนภูมิ 5.6 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์เอกของเด็กปกติ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากแผนภูมิ 5.6 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์เอกในเด็กปกติจะมีความถี่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มเด็กควาน์ซิน โดรมอย่างชัดเจนทั้งในตอนต้น และตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์เอก กล่าวคือ ความถี่ตอนต้นของเสียงวรรณยุกต์เอกในเด็กปกติจะมี

ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ 240 เฮิรตซ์ และค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 180 เฮิรตซ์ เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 142 เฮิรตซ์ ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 115 เฮิรตซ์ เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 170 เฮิรตซ์ ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 143 เฮิรตซ์ และในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ใกล้เคียงกับในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 คือ 168 เฮิรตซ์ แต่ในช่วงท้ายของเสียงวรรณยุกต์มีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ต่ำกว่าคนที่ 2 คือ 133 เฮิรตซ์ ด้านความชันของเสียงวรรณยุกต์นั้นจะสังเกตได้ว่าในเด็กปกติจะมีความชันของเสียงที่ตมมากกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรมจากความถี่ตอนต้นและตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 มีความชันของเสียงน้อยจนเกือบเป็นระนาบเดียวกันทำให้การออกเสียงเอกในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 นั้นมีความคล้ายคลึงกับเสียงวรรณยุกต์สามัญ

5.3.2.3 เสียงวรรณยุกต์โท ในเสียงวรรณยุกต์โทของผู้บอภาษาทั้ง 4

คนสามารถออกเสียงวรรณยุกต์โทได้เป็น [452] และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์โทของผู้บอภาษาทั้ง 4 ได้ดังนี้

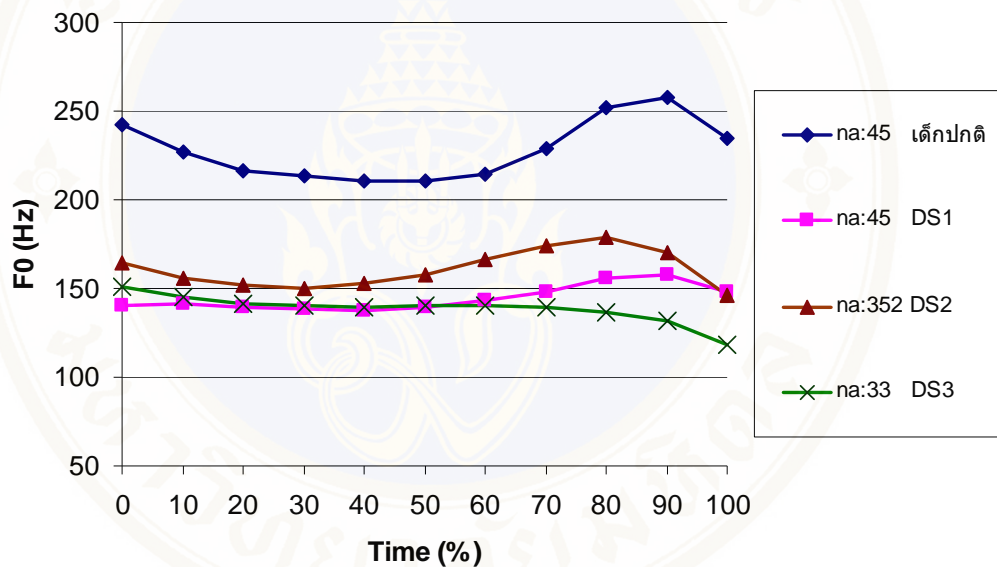


แผนภูมิ 5.7 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์โทของเด็กปกติ เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากแผนภูมิ 5.7 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์โทในเด็กปกติจะมีความถี่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มเด็กดาวน์ซินโดรมอย่างชัดเจนทั้งในตอนต้น และ

ตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์โท กล่าวคือ ความถี่ของเสียงวรรณยุกต์โทตอนต้นในเด็กปกติจะมีค่าเฉลี่ยความถี่ที่ 260 เฮิรตซ์ ขึ้นไปที่ 290 เฮิรตซ์ก่อนจะตกลงตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์ที่ 210 เฮิรตซ์ ส่วนในกลุ่มเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นจะมีลักษณะของความถี่ที่คล้ายกันกับเสียงวรรณยุกต์โทในเด็กปกติแต่จะมีความถี่ที่ต่ำลงอย่างชัดเจน ความชันของเสียงวรรณยุกต์ในเด็กปกติจะมีความชันของเสียงวรรณยุกต์ที่ชันเจนและมากกว่าในเด็กควาน์ซิน โดรม

5.3.2.4 เสียงวรรณยุกต์ตรี ในเสียงวรรณยุกต์ตรีของผู้บอกภาษาทั้ง 4 คน สามารถออกเสียงวรรณยุกต์ตรีได้ ดังนี้ เด็กปกติ เป็น [45], เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 เป็น [45], เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 2 เป็น [352], และ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 3 เป็น [33] เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ตรีของผู้บอกภาษาทั้ง 4 ได้ดังนี้

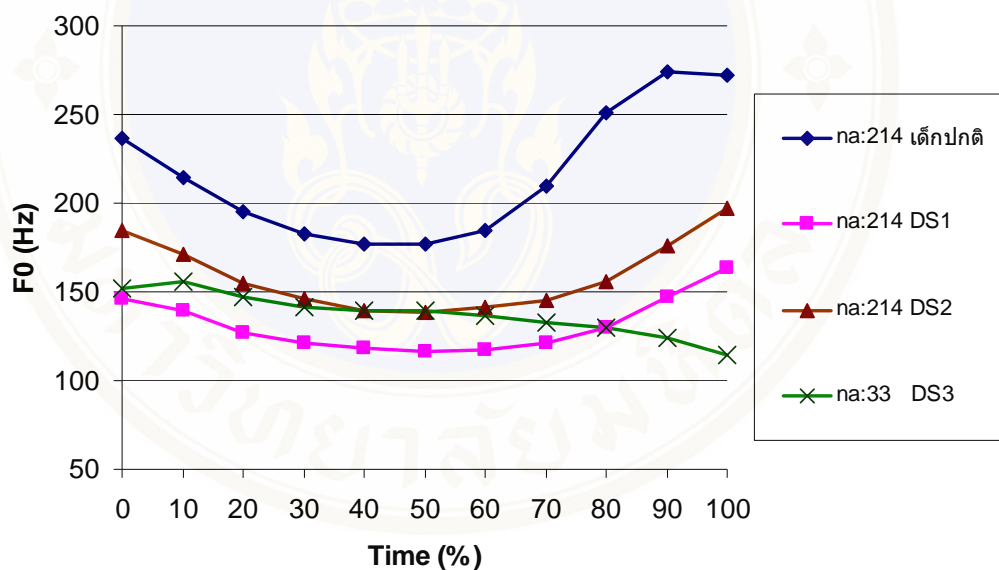


แผนภูมิ 5.8 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ตรีของเด็กปกติ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากแผนภูมิ 5.8 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์ตรีในเด็กปกติจะมีความถี่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มเด็กควาน์ซิน โดรมอย่างชัดเจนทั้งในตอนต้น และตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์เอก กล่าวคือ ความถี่ตอนต้นของเสียงวรรณยุกต์ตรีในเด็กปกติจะมีความถี่มูลฐานที่ประมาณ 240 เฮิรตซ์ และค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 260 เฮิรตซ์ เด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 140 เฮิรตซ์ ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 157 เฮิรตซ์ เด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 160 เฮิรตซ์ ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนท้ายของเสียงที่ 179 เฮิรตซ์ และในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 3

จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ใกล้เคียงกับในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 2 คือ 150 เฮิร์ตซ์ แต่ในช่วงท้ายของเสียงวรรณยุกต์จะตกลงเล็กน้อยซึ่งเบนเบี่ยงไปจากเสียงวรรณยุกต์ตรีปกติที่ตอนท้ายของเสียงจะต้องสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ 130 เฮิร์ตซ์ ด้านความชันของเสียงวรรณยุกต์นั้นจะสังเกตได้ว่าในเด็กปกติจะมีความชันของเสียงที่ขึ้นมากกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรมจากความถี่ตอนต้นและตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์ ในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 มีความชันของเสียงน้อยจนเกือบเป็นระนาบเดียวกันทำให้การออกเสียงตรีในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 นั้นมีความคล้ายคลึงกับเสียงวรรณยุกต์สามัญ

5.3.2.5 เสียงวรรณยุกต์จัตวา ในเสียงวรรณยุกต์จัตวาของผู้บอภาษาทั้ง 4 คนสามารถออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาได้ดังนี้เด็กปกติ เป็น [214], เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 เป็น [214], เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 เป็น [214], และ เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 เป็น [33] และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์สามัญของผู้บอภาษาทั้ง 4 ได้ดังนี้



แผนภูมิ 5.9 แสดงค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์จัตวาของเด็กปกติ เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3

จากแผนภูมิ 5.9 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานในการออกเสียงวรรณยุกต์จัตวาในเด็กปกติจะมีความถี่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มเด็กดาวน์ซินโดรมอย่างชัดเจนทั้งในตอนต้น และตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์จัตวา กล่าวคือ ความถี่ตอนต้นของเสียงวรรณยุกต์จัตวาในเด็กปกติจะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ 230 เฮิร์ตซ์ แล้วตกลงมาที่ 177 เฮิร์ตซ์ก่อนจะขึ้นในตอนท้ายของเสียงที่ 274 เฮิร์ตซ์ เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 150 เฮิร์ตซ์ แล้วตกลงมา

ที่ 116 เฮิร์ตซ์ก่อนจะขึ้นในตอนท้ายของเสียงที่ 163 เฮิร์ตซ์ เด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 2 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ 180 เฮิร์ตซ์แล้วตกลงมาที่ 138 เฮิร์ตซ์ก่อนจะขึ้นในตอนท้ายของเสียงที่ 196 เฮิร์ตซ์ และในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 3 จะมีค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานตอนต้นที่ใกล้เคียงกับในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 1 คือ 150 เฮิร์ตซ์ แล้วตกลงมาเรื่อยที่ค่าเฉลี่ยความถี่มูลฐานที่ 114 เฮิร์ตซ์ไม่มีลักษณะการขึ้นของเสียงเหมือนในเด็กคนอื่นๆ ด้านความชันของเสียงวรรณยุกต์นั้นจะสังเกตได้ว่าในเด็กปกติจะมีความชันของเสียงที่ตกและขึ้นมากกว่าในเด็กควาน์ซิน โดรมจากความถี่ตอนต้นตอนกลางและตอนท้ายของเสียงวรรณยุกต์ ในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 3 พบความผิดปกติในการออกเสียงวรรณยุกต์จั่วอย่างชัดเจนคือ มีความชันของเสียงน้อยจนเกือบเป็นระนาบเดียวกันและไม่มีการขึ้นของเสียงในช่วงท้ายทำให้การออกเสียงวรรณยุกต์จั่วในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 3 นั้นมีความคล้ายคลึงกับเสียงวรรณยุกต์สามัญ

การออกเสียงวรรณยุกต์ในเด็กควาน์ซิน โดรมทั้ง 3 คนนั้นจะพบว่า ในแต่ละบุคคลมีความสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ต่างกัน และมีความเบี่ยงเบนเมื่อเทียบกับในเด็กปกติดังนี้ ในเด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 1 จะมีปัญหาในการออกเสียงวรรณยุกต์เอก ที่มีจุดเริ่มต้นของเสียงสูงกว่าในเด็กปกติ เด็กควาน์ซิน โดรม คนที่ 2 จะมีปัญหาการออกเสียงวรรณยุกต์เอกเป็นเสียงที่สับสนกับในเสียงวรรณยุกต์สามัญ และในเสียงวรรณยุกต์ตรี เสียงจะมีลักษณะใกล้เคียงกับเสียงวรรณยุกต์โท และในเด็กควาน์ซิน โดรมคนที่ 3 ในด้านการออกเสียงวรรณยุกต์จะมีปัญหาหรือมีความเบี่ยงเบนในการออกเสียงวรรณยุกต์มากกว่าในเด็กคนอื่นๆ มีการออกเสียงวรรณยุกต์ตรี และจั่ว มีความสับสนกับเสียงวรรณยุกต์สามัญ ในการออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กควาน์ซิน โดรมจะเก็บจากรายการคำศัพท์เป็นระดับคำ แต่เมื่อสังเกตการออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กควาน์ซิน โดรมในการออกเสียงข้อความที่มีความต่อเนื่องอยู่ในระดับประโยคขึ้นไป การออกเสียงวรรณยุกต์สามารถออกเสียงได้ใกล้เคียงในเด็กปกติมากกว่าการออกเสียงในระดับคำ

บทที่ 6

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมและเปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติช่วงอายุ 12-14 ปี เพื่อดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงวัยเดียวกัน และดูระบบเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ และลักษณะทางกลศาสตร์ (Acoustic Characteristics) ของเสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ เพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี ซึ่งมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ ที่ระดับ 50 - 70) เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงเบื้องต้นสำหรับการวางแผนการฝึกออกเสียงให้กับเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนในการฝึกพูด

ในงานวิจัยใช้ผู้บอกภาษาซึ่งเป็นเด็กดาวน์ซินโดรม 3 คน และเด็กปกติ 1 คน โดยเก็บจากคำศัพท์จำนวน 904 คำ ซึ่งนำมาจากหนังสือพจนานุกรมภาพ สำหรับเด็ก และชุดคำทดสอบเสียงวรรณยุกต์ 5 ชุดคำ จากนั้นทำการวิเคราะห์ดูเสียงที่ได้จากการเก็บข้อมูลหาข้อผิดพลาดในการออกเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ และนำเสียงสระและวรรณยุกต์มาวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ด้วยโปรแกรมพรอท (Praat v.5.2.21)

6.1 สรุปผลการวิจัยที่พบ

การออกเสียงภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นเมื่อศึกษาวิเคราะห์จากงานวิจัยแล้วได้ข้อสรุปว่าในผู้บอกภาษาแต่ละคนมีแบบแผนในการออกเสียงเป็นของตนเองดังนั้นจึงขอสรุปผลการวิจัยดังนี้

6.1.1 เด็กปกติ สามารถออกเสียงได้จำนวนหน่วยเสียงที่เท่ากับ กาญจนา นาคสกุล คือ 21 หน่วยเสียง ซึ่งสามารถเกิดตามตำแหน่งดังนี้ หน่วยเสียงพยัญชนะต้น 21 หน่วยเสียง, พยัญชนะต้นควบ 11 หน่วยเสียง และพยัญชนะท้าย 9 หน่วยเสียง

หน่วยสระมี 21 หน่วยเสียง แบ่งเป็นหน่วยเสียงสระเดี่ยวสั้น 9 หน่วยเสียง หน่วยเสียงสระเดี่ยวยาว 9 หน่วยเสียง และสระประสมอีก 3 หน่วยเสียง

เสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง ได้แก่ หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น [pa:33] ปา หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น [pa:21] ป่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น [pa:452] ป้า หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น [pa:45] ป๊า และหน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น [pa:214] ป๊า

6.1.2 เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 1 ในเรื่องของเสียงพยัญชนะคือ สามารถออกเสียงได้ 20 หน่วยเสียง เสียงที่ไม่สามารถออกได้คือเสียงรัว [r] สามารถเป็นเสียงพยัญชนะต้นได้ทั้ง 20 หน่วยเสียง เป็นเสียงพยัญชนะท้ายได้ 9 หน่วยเสียง และพบว่าสามารถออกเสียงพยัญชนะต้นควบกล้ำได้ 2 หน่วยเสียง คือ /kw/ และ /khw/ ในส่วนของเสียงพยัญชนะมีการแปรอิสระของเสียงดังต่อไปนี้

พยัญชนะต้นเดี่ยว

/ph/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [p ^h] และ [p]
/th/	มีเสียงแปร 4 เสียง คือ [t ^h] [t] [tɕ] และ [ʔ]
/d/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [d] และ [t]
/k/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [k] และ [tɕ]
/kh/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [k ^h] และ [h]
/ch/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [tɕ ^h] และ [tɕ]
/f/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [f] และ [kw]
/l/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [l] [ʔ] และ [j]

พยัญชนะต้นควบถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว ยกเว้น 2 หน่วยเสียงคือ /kw/ และ /khw/ ดังนี้

/pr/	ออกเสียงเป็น [p]
/pl/	ออกเสียงเป็น [p]
/tr/	ออกเสียงเป็น [t]
/kl/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ]
/kr/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ]
/phl/	ออกเสียงเป็น [p ^h]
/phr/	ออกเสียงเป็น [p]

/kh/	ออกเสียงเป็น [k ^h]
/khr/	ออกเสียงเป็น [k ^h]

พยัญชนะท้าย

/-k/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [-k] [-t] และ [-ʔ]
------	---

ด้านเสียงสระสามารถออกได้ครบทุกเสียงสระดังนี้ สระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง สระเสียงยาว มี 9 หน่วยเสียง และสระประสมอีก 3 หน่วยเสียง

เสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง ได้แก่ หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น [pa:33] ปา หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น [pa:31] ป่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น [pa:452] ป้า หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น [pa:45] ป๊า และหน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น [pa:214] ป๊า

6.1.3 เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 2 ในเรื่องของเสียงพยัญชนะคือ สามารถออกเสียงได้ 20 หน่วยเสียง เสียงที่ไม่สามารถออกได้คือเสียงรัว [r] สามารถเป็นเสียงพยัญชนะต้นได้ทั้ง 20 หน่วยเสียง เป็นเสียงพยัญชนะท้ายได้ 9 หน่วยเสียงและสามารถออกเสียงพยัญชนะต้นควบได้ 2 หน่วยเสียง คือ /kw/ และ /khw/ เช่นเดียวกันกับในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 ในส่วนของเสียงพยัญชนะมีการแปรอิสระของเสียงดังต่อไปนี้

พยัญชนะต้นเดี่ยว

/ph/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [p ^h] [p] และ [h]
/b/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [b] และ [p]
/th/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [t ^h] [t] และ [h]
/k/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [k] และ [tɕ]
/kh/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [k ^h] [h] และ [tɕ]
/ch/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [tɕ ^h] [tɕ] และ [h]
/ŋ/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [ŋ] [m] และ [n]
/f/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [p] และ [h]
/j/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [j] และ [l]
/s/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [s] [h] และ [tɕ]

พยัญชนะต้นควบถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว ยกเว้น 2 หน่วยเสียงคือ /kw/ และ /khw/ ดังนี้

/pr/	ออกเสียงเป็น [p]
/pl/	ออกเสียงเป็น [p]
/tr/	ออกเสียงเป็น [t]
/kl/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ]
/kr/	ออกเสียงเป็น [k] และบางครั้งจะออกเป็นเสียง [tɕ]
/phl/	ออกเสียงเป็น [l]
/phr/	ออกเสียงเป็น [tɕ] บางทีออก [h]
/khl/	ออกเสียงเป็น [k]
/khr/	ออกเสียงเป็น [k ^h]

พยัญชนะท้าย

/-t/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [-t] และ [-ʔ]
/-k/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ [-k] และ [-ʔ]
/-ŋ/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [-m] [-n] และ [-ŋ]

ด้านเสียงสระสามารถออกได้ครบทุกเสียงสระดังนี้ สระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง สระเสียงยาว มี 9 หน่วยเสียง และสระประสมอีก 3 หน่วยเสียง

เสียงวรรณยุกต์ 5 หน่วยเสียง ได้แก่ หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ เช่น [pa:33] ป่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์เอก เช่น [pa:33] ป่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์โท เช่น [pa:452] ป่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เช่น [pa:352] ป่า และหน่วยเสียงวรรณยุกต์จัตวา เช่น [pa:214] ป่า

6.1.4 เด็กดาวน์ซินโดรม คนที่ 3 ในเรื่องของเสียงพยัญชนะคือ สามารถออกเสียงได้ 20 หน่วยเสียง เป็นเสียงพยัญชนะต้น ได้ทั้ง 20 หน่วยเสียง เป็นเสียงพยัญชนะท้ายได้ 9 หน่วยเสียง และสามารถออกเสียงพยัญชนะต้นควบได้ 2 หน่วยเสียง คือ /kw/ และ /khw/ ในส่วนของเสียงพยัญชนะต้นจะไม่มีเสียงแปรเสียงเหมือนในเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการฝึกฝนและการพัฒนาการของตนเองอยู่เสมอจึงทำให้มีเสียงที่ชัดเจนและมีความแม่นยำในเสียงพยัญชนะ แต่ในเสียงพยัญชนะท้ายยังคงมีการออกเสียงที่ผิดพลาดจากปกติอยู่บ้างดังนี้

พยัญชนะต้นควบถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว ยกเว้น 2 หน่วยเสียงคือ /kw/ และ /khw/ ดังนี้

/pr/	ออกเสียงเป็น [p]
/pl/	ออกเสียงเป็น [p]
/tr/	ออกเสียงเป็น [t]
/kl/	ออกเสียงเป็น [k]
/kr/	ออกเสียงเป็น [k]
/phl/	ออกเสียงเป็น [p ^h]
/phr/	ออกเสียงเป็น [p ^h]
/khl/	ออกเสียงเป็น [k ^h]
/khr/	ออกเสียงเป็น [k ^h]

พยัญชนะท้าย

/-k/	มีเสียงแปร 3 เสียง คือ [-k] [-t] และ[-ʔ]
/-ŋ/	มีเสียงแปร 2 เสียง คือ[-ŋ] และ[-ʔ]

สำหรับเสียงสระสามารถออกได้ครบทุกเสียงสระดังนี้ สระเดี่ยวเสียงสั้น มี 9 หน่วยเสียง สระเสียงยาว มี 9 หน่วยเสียง และสระประสมอีก 3 หน่วยเสียง

การออกเสียงวรรณยุกต์ของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะมีปัญหาในด้านการออกเสียงมากกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่น คือ มีการสับสนในการออกเสียงวรรณยุกต์ 2 เสียงดังนี้ คือ เสียงตรี และเสียงจัตวา การออกเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 2 เสียงที่ออกได้นั้น เป็น [33] ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับในเสียงสามัญ และในเสียงวรรณยุกต์โท จะมีการออกเสียงที่ใกล้เคียงกับในเด็กปกติ แต่จะออกเสียงในลักษณะของการพยายามที่ออกเสียงโทได้ยากลำบาก

การออกเสียงพยัญชนะในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมเมื่อเทียบกับเด็กปกติแล้วพบว่า มีเสียง 1 เสียงที่เด็กดาวน์ซินโดรมไม่สามารถออกเสียงได้เลย คือเสียงรวิ [r] และนอกจากนี้ยังมีการแปรเสียงพยัญชนะท้ายเกิดขึ้นอย่างอิสระในรูปแบบที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับจิตความสามารถในการออกเสียงพูดของเด็กแต่ละคน และจากการวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่าเสียงพยัญชนะต้นควบ เสียง/kw/ และ /khw/ เป็นพยัญชนะต้นควบที่เด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนนั้นสามารถออกได้เช่นเดียวกัน

6.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาวิเคราะห์การออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแล้วนั้น ผู้วิจัยพบว่าเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นจะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล เด็กดาวน์ซินโดรมจะมีปัญหาในด้านการออกเสียงที่ต่างกันออกไป ทั้งนี้เพราะว่าการออกเสียงพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของสมอง ซึ่งในเด็กดาวน์ซินโดรมจะมีความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม กล้ามเนื้อลึนมีขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมีความผิดปกติของระบบโครงกระดูกคือกระดูกบนใบหน้ามีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติและมีช่องปากขนาดเล็ก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัดในการออกเสียงแต่ละเสียงในภาษา ซึ่งความผิดปกติของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงนั้นจะเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถในการออกเสียงนั้นๆ แต่ความสามารถและระบบร่างกายส่วนต่างๆของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนจะมีความผิดปกติที่ต่างกันออกไป บางคนอาจจะมีพัฒนาการทางร่างกายดี แข็งแรง มีปัญหาเรื่องของกล้ามเนื้อน้อย แต่มีระดับสติปัญญาที่ต่ำ หรือในบางคนอาจจะมีพัฒนาการทางร่างกายที่ผิดปกติมาก ตั้งแต่กำเนิดจึงทำให้การควบคุมของระบบกล้ามเนื้อต่างๆมีน้อยแต่อาจจะมีสติปัญญาที่อยู่ในระดับปานกลางสามารถเรียนรู้ อ่านหนังสือได้ จึงทำให้ขีดความสามารถในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนนั้นไม่เท่ากัน และมีแบบแผนที่ไม่เหมือนกัน จึงควรจะศึกษาเด็กดาวน์ซินโดรมเป็นรายบุคคลเพื่อดูความผิดพลาดของการออกเสียงแล้วจึงนำไปใช้ในการวางแผนการฝึกให้กับเด็กดาวน์ซินโดรมเป็นเฉพาะบุคคล

การออกเสียงภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรม ในเรื่องการออกเสียงพยัญชนะ จากผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ แสดงให้เห็นว่า การออกเสียงของเด็กนั้นมีความไม่แน่นอนเป็นเอกลักษณ์และรูปแบบในการออกเสียงเฉพาะบุคคล เสียงที่เป็นปัญหาในเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นคือเสียงรัว [r] ที่ไม่สามารถออกเสียงได้เลย และในส่วนของพยัญชนะอื่นจะมีการแปรอิสระไปตามคุณลักษณะร่วมกันของเสียงที่มีการแปรอิสระเช่น [p^h] อาจออกเพียงเสียง [h] แล้วเสียงหยุดด้านหน้าหายไป เพราะเสียงทั้ง 2 นั้นมีลักษณะร่วมกันคือการพ่นลม เป็นต้น ในด้านเสียงพยัญชนะควบกล้ำเด็กดาวน์ซินโดรมออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำเป็นเสียงพยัญชนะเดี่ยวเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Stoel-Gammon ที่พบว่าพยัญชนะควบกล้ำถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบข้อแตกต่างที่ว่าเสียงพยัญชนะควบกล้ำ 2 เสียงที่เด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนสามารถออกได้ คือ เสียง /kw/ และ /khw/ การออกเสียงสระในเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นจากการวิจัยครั้งนี้พบว่ามีความเบี่ยงเบนน้อยกว่าในเสียงประเภทอื่นๆ ซึ่งในเด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกเสียงสระได้ชัดเจน ครบจำนวนเสียงสระ และแม่นยำมากที่สุดในระบบเสียง และในส่วนของเสียงวรรณยุกต์ในเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของการ

ควบคุมระบบกล้ามเนื้อและอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคลเท่านั้น

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเด็กดาวน์ซินโดรม รวมทั้งผู้ปกครองควรตระหนักถึงข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็ก และทำความเข้าใจในรูปแบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม และลักษณะเฉพาะของเด็กดาวน์ซินโดรมที่มีการแปรผันในเรื่องของการออกเสียง คือ เป็นการออกเสียงที่ไม่มีความสม่ำเสมอ ในเวลานี้อาจจะพูดออกเป็นเสียงนี้ แต่เมื่อผ่านไปแล้วกลับมาพูดอีกครั้งหนึ่งอาจจะเป็นอีกเสียงก็ได้ ความเข้าใจลักษณะเฉพาะเรื่องของการออกเสียงจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจธรรมชาติของเด็กดาวน์ซินโดรมในเรื่องของการออกเสียงที่ถูกควบคุมด้วยการทำงานของสมอง เมื่อสมองมีความผิดปกติก็จะส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัด

ในเรื่องของการดูแลเอาใจใส่ต่อเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นก็มีส่วนต่อการพัฒนาการการพูดของเด็กได้เช่นกัน ทั้งนี้ได้จากผลของการวิเคราะห์ของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ซึ่งในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้ปกครองอย่างดีและเข้ารับการฝึกฝนทั้งทางด้านร่างกายและการฝึกพูด จึงทำให้มีข้อผิดพลาดในการออกเสียงพยางค์น้อยกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่น แต่ในทางกลับกันการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ในเรื่องของเสียงวรรณยุกต์นั้นมีความผิดพลาดมากกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่นๆ ทั้งนี้อาจมีความเคร่งตึงทำให้เด็กเกิดความเครียดเวลาออกเสียงจะเกิดการเกร็งมากกว่าปกติเพราะกลัวว่าจะออกเสียงผิดในเสียงวรรณยุกต์นั้น ทั้งนี้เนื่องจากเสียงวรรณยุกต์นั้นมีความแตกต่างในเรื่องของระดับเสียงเท่านั้น และขีดความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมมีจำกัดเมื่อออกเสียงที่มีการเปลี่ยนระดับเสียงก็อาจเกิดความเกร็งจึงทำให้ไม่สามารถออกเสียงนั้นได้

ในงานวิจัยครั้งนี้การเก็บข้อมูลเสียงวรรณยุกต์จากการที่ให้เด็กอ่านบัตรคำ แต่เมื่อพูดคุยกันในเวลาปกติหรือสังเกตจากการออกเสียงในระดับที่สูงกว่าระดับคำหรือในการพูดที่ต่อเนื่อง เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ดีและใกล้เคียงกว่าการออกเสียงในระดับคำ ทั้งนี้เพราะเวลาที่ให้เด็กอ่านคำศัพท์แล้วออกเสียงจะเป็นการสร้างความคิดค้นให้เด็ก ความคิดค้นระหว่างการออกเสียงของเด็กจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการออกเสียง

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ควรศึกษาด้านวากยสัมพันธ์ในภาษาของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อดูถึงพัฒนาการทางภาษาด้านไวยากรณ์ และทราบถึงระบบความสัมพันธ์ของคำในภาษาที่ใช้ในเด็กดาวน์ซินโดรม

6.3.2 ควรศึกษาการออกเสียงพูดของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุที่สูงขึ้น เพื่อดูพัฒนาการทางภาษาอย่างต่อเนื่องและดูข้อจำกัดในการใช้ภาษาเมื่อมีอายุที่สูงขึ้น

6.3.3 ควรศึกษาการรับรู้เสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อดูปัจจัยทางด้านร่างกายจะมีผลต่อการรับรู้เสียงและความหมายอย่างไร

6.3.4 ควรศึกษาการออกเสียงคำในข้อความที่มีความต่อเนื่อง (connected speech) เพื่อดูการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมในข้อความที่มีความต่อเนื่อง และมีความแตกต่างอย่างไรกับในระดับคำ

6.3.5 ควรศึกษาค่าระยะเวลาของสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวในเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อดูระยะเวลาในการออกเสียงสระของเด็กดาวน์ซินโดรมว่ามีความแตกต่างอย่างไรเมื่อเทียบกับเด็กปกติ

6.4 ปัญหาและอุปสรรค

6.4.1 การเก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม เป็นกลุ่มเด็กที่เข้าถึงได้ยาก และมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เพราะเด็กดาวน์ซินโดรมกลุ่มนี้เป็นผู้ที่ได้เข้าเรียนในระบบโรงเรียน ปัญหาที่พบคือการเข้าติดต่อกับหน่วยงานราชการเพื่อที่จะเข้าถึงตัวบุคคล ใช้เวลานานในการติดต่อ

6.4.2 การดูแลอารมณ์และความรู้สึกของผู้บอกภาษาในการเก็บข้อมูลเป็นสิ่งที่ควรตระหนักถึงในการเก็บข้อมูล หากเก็บข้อมูลโดยไม่คำนึงถึงอาจจะส่งผลกระทบต่ออารมณ์และความรู้สึกของเด็ก เด็กอาจไม่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล จะทำให้งานล่าช้าได้

6.4.3 ความละเอียดรอบครอบในการเก็บข้อมูลและการรักษาข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากไม่มีความรอบครอบในการเก็บและรักษาข้อมูล ข้อมูลอาจมีการสูญหายเหมือนดังผู้วิจัย ทำให้เกิดความล่าช้า มีภาระงานที่มากขึ้น และส่งผลกระทบต่อหลายๆฝ่าย ทำให้ผู้อื่นต้องได้รับความเดือดร้อนตามไปด้วย ความละเอียดรอบครอบในการทำงานจึงเป็นสิ่งที่ควรตระหนักถึงทุกครั้งในการทำงาน

6.4.4 การใช้คำศัพท์เพื่อวิเคราะห์ในการวิจัยนี้มีจำนวนมากไป ทำให้เสียเวลาในการเก็บข้อมูลมาก ควรเลือกคำศัพท์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เท่าที่จำเป็น โดยอาจกำหนดจำนวนคำในเสียงที่นำมาวิเคราะห์ให้มีจำนวนที่เท่ากันเช่น แต่ละเสียงพยัญชนะเก็บจำนวนเสียงละ 20 คำ เพื่อหาคำร้อยละที่เกิดขึ้นด้วย

การวิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี

A PHONETIC STUDY OF SPEECH SOUNDS PRODUCED BY ADOLESCENTS WITH DOWN SYNDROME

เสาวนีย์ เลิศกมลวรรณ 4937914 LCLG/M

ศศ.ม. (ภาษาศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อมร แสงมณี, อ.ด., ศรีวิมล มโนเชิวพิณิจ, Ph.D.,
ปัทมา พัฒน์พงษ์, Ph.D.

บทสรุปแบบสมบูรณ์

1. บทนำ

ภาษาเป็นเครื่องมือของมนุษย์ที่ใช้ในการสื่อสาร และเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความคิดและความรู้สึก โดยใช้เสียง ตัวอักษร หรือ ท่าทาง ภาษาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในสังคม ภาษาพูดเป็นวิธีการสื่อสารรูปแบบหนึ่งที่ส่งทอดความรู้สึกนึกคิดจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง โดยการใช้เสียง ซึ่งการออกเสียงพูดนั้นเป็นวิธีการสื่อสารที่ถูกใช้ในมนุษย์เท่านั้น การพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง (articulators) ภายใต้การควบคุมของสมอง ซึ่งมีกระแสนิวโรนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเปล่งเสียง อากาศเมื่อถูกดันจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ให้เคลื่อนที่ และผ่านไปยังอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงจะถูกดัดแปลงเสียงหรือแปรเสียงให้มีเสียงที่แตกต่างกันออกไป

การพูดเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคนในการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์สื่อสารกันด้วยการพูด เพื่อสร้างความสัมพันธ์ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน ทำให้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมได้ การพูดจึงเป็นการสื่อสารเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง เด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาพูด อาจส่งผลทางด้านการดำเนินชีวิต การเรียนรู้ การอยู่ร่วมกับสังคม ในเด็กดาวน์ซินโดรม เป็นกลุ่มของเด็กที่มีความบกพร่องทางภาษาเนื่องจากความผิดปกติทางสติปัญญาหรือสมอง สมองเป็นระบบร่างกายที่สำคัญต่อพฤติกรรมทางภาษา เพราะเป็นตัวควบคุมระบบการทำงานของ

ร่างกายที่เกี่ยวกับการส่งและรับภาษา เมื่อสมองที่เป็นตัวควบคุมการทำงานของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงมีความบกพร่อง จึงส่งผลกระทบต่อการใช้ภาษาและการดำเนินชีวิตของเด็กดาวน์ซินโดรมด้วย

ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมีปัญหาในด้านการใช้ภาษา มักพูดช้าและพูดไม่ชัด เนื่องจากมีข้อจำกัดของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงทำให้การออกเสียงบางเสียงในภาษานั้นไม่สามารถออกเสียงให้ชัดเจนหรือเหมือนได้กับในเด็กปกติ ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกเสียงในภาษาของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในการฝึกพูด ซึ่งจะช่วยในการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษา เพื่อให้เด็กดาวน์ซินโดรมสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น บุคคลส่วนมากรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กดาวน์ซินโดรมโดยตรงยังไม่ตระหนักถึงข้อจำกัดของการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม จึงพยายามฝึกหรือบีบบังคับให้เด็กดาวน์ซินโดรมนั้นออกเสียงให้ใกล้เคียงกับในเด็กปกติให้ได้ การศึกษานี้จะเป็นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานและฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการออกเสียงในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ปกครองของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อให้เกิดความตระหนักและความเข้าใจในข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม และเป็นแนวทางให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการฝึกพูดได้ทราบถึงรูปแบบและระบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับใช้ในการฝึกออกเสียงให้กับ เด็กดาวน์ซินโดรม นอกจากนี้จากการสำรวจการศึกษาระบบการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในประเทศไทย พบว่าไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมมาก่อน มีเพียงเอกสารประกอบการฝึกพูดของเด็กดาวน์ซินโดรมที่แยกรายละเอียดโปรแกรมการฝึกพูดไปตามช่วงวัย และแนะแนวทางในการฝึกพูดเท่านั้น ไม่มีการให้รายละเอียดของเสียงที่มีความบกพร่องและข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมอย่างเป็นระบบ ผลการศึกษานี้จะช่วยให้ทราบถึงภาพรวมของการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมช่วงอายุ 12 – 14 ปี ที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ ที่ระดับ 50 - 70)

2. วัตถุประสงค์

2.1 วิเคราะห์การออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรม

2.2 เปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติช่วงอายุ 12-14 ปี เพื่อดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงวัยเดียวกัน

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการศึกษานี้เป็นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานและฐานข้อมูลด้านการออกเสียงภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมในผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก อีกทั้งยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงรูปแบบและระบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม เพื่อใช้เป็นแนวทางและเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการฝึกออกเสียงให้กับเด็กดาวน์ซินโดรมแก่บุคลากรในการฝึกพูด และเพื่อให้มีความตระหนักถึงข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม

4. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้จะอธิบายการออกเสียงพยางค์ภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมในช่วงอายุ 12 – 14 ปี มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ ที่ระดับ 50 - 70) โดยศึกษาการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม 3 คน และเปรียบเทียบกับเด็กปกติโดยไม่มีการกำหนดเพศในช่วงวัยเดียวกันในเรื่องของเสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การเลือกผู้บอกภาษา

ในการศึกษานี้จะเก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาคือ เด็กดาวน์ซินโดรม จำนวน 3 คน และเด็กปกติ 1 คน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้บอกภาษาทั้ง 2 กลุ่มมีช่วงอายุใกล้เคียงกันคือ 12 – 14 ปี ในช่วงอายุนั้นเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางภาษาที่ค่อนข้างสมบูรณ์มากที่สุดสำหรับเด็กดาวน์ซินโดรม ซึ่งในเด็กปกติจะมีพัฒนาการทางภาษาเร็วกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรม และในกรณีเด็กผู้ชายเสียงจะยังไม่แตก ในการวิจัยจะไม่กำหนดเพศในการศึกษาครั้งนี้ การศึกษาในผู้บอกภาษาทั้ง 2 กลุ่มนั้นเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางภาษา ความเบี่ยงเบนในการออกเสียงระหว่างเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้บอกภาษาดังนี้

- **ผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม** ในการวิจัยนี้มีผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรมจำนวน 3 คน โดยเป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์ว่าอยู่ในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม มีอายุระหว่าง 12 – 14 ปี มีระดับภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (IQ 50 - 70) เพื่อให้

เด็กดาวน์ซินโดรมมีความสามารถในการเรียนรู้ในระดับใกล้เคียงกัน และมีความสามารถเพียงพอในการเข้าใจคำสั่งและสามารถสื่อสารได้ในการเก็บข้อมูล และเป็นผู้ที่ได้รับการดูแลจากครอบครัวและเข้ารับการศึกษาในระบบโรงเรียน เนื่องจากการดูแลเอาใจใส่เด็กจะส่งผลต่อพัฒนาการของเด็กโดยตรง ในครอบครัวที่ไม่ให้ความสำคัญต่อเด็กดาวน์ซินโดรมหรือในเด็กดาวน์ซินโดรมที่ไม่ได้รับความเอาใจใส่จะทำให้เด็กมีพัฒนาการที่ช้ากว่าในครอบครัวที่เอาใจใส่ดูแลเด็กทั้งในด้านการเรียนรู้และการปรับตัวในสังคม

- **ผู้บอกภาษาเด็กปกติ** จำนวน 1 คน เนื่องจากการศึกษาเรื่องระบบเสียงหรือการออกเสียงในภาษาไทยนั้นมีผู้สนใจและศึกษาไว้เป็นจำนวนมากแล้ว ผู้วิจัยจึงศึกษาในผู้บอกภาษาที่เป็นเด็กปกติ 1 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 12 – 14 ปี เพื่อดูความเที่ยงเบนในการออกเสียงเมื่อเทียบระหว่างเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติในช่วงวัยเดียวกัน

5.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

ในการเก็บข้อมูลเสียงนี้ ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเสียง ดังนี้

1) บัตรคำศัพท์ที่มีรูปภาพประกอบ 904 บัตร ซึ่งนำมาจากหนังสือพจนานุกรมภาพสำหรับเด็ก ซึ่งแบ่งเป็นบัตรที่ใช้ในการศึกษาเสียงพยัญชนะจำนวน 663 คำ และบัตรที่ใช้ในการศึกษาเสียงสระจำนวน 241 คำ และชุดคำศัพท์เพื่อศึกษาเสียงวรรณยุกต์ 5 ชุดคำ ซึ่งมีจำนวนคำศัพท์ 25 คำ

2) บันทึกการออกเสียงของผู้บอกภาษาโดยใช้เครื่องบันทึกเสียง IC SONY รุ่น ICD-P620 (โดยเก็บในเด็กดาวน์ซินโดรมจำนวน 3 คน และเด็กปกติ 1 คน)

5.3 วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเสียงเด็กดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ มีขั้นตอนดำเนินการเก็บข้อมูลเสียงของผู้บอกภาษาดังนี้

1) ติดต่อผู้ปกครองของผู้บอกภาษา อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและข้อตกลงในการทำวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้ปกครองยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมงานวิจัย จึงลงลายมือชื่อยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการวิจัย

2) การดำเนินการเก็บข้อมูลด้านการออกเสียงของผู้บอกภาษาจะดำเนินการเก็บข้อมูลที่ละบุคคลและขอใช้สถานที่ของโรงเรียนเป็นสัดส่วน และจะไม่มีเด็กคนอื่นอยู่ด้วย เพื่อป้องกันการรบกวนสมาธิของผู้บอกภาษา

3) จากนั้นทำความรู้จักด้วยการทักทายและแนะนำตนเอง สันทนาสอบถาม จดบันทึกข้อมูลทั่วไปของเด็กแต่ละคน ได้แก่ ชื่อ นามสกุล อายุ ระดับชั้นเรียน ชื่อโรงเรียน และวันที่ทำการเก็บข้อมูล พร้อมทั้งอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยและข้อตกลงให้ผู้บอกภาษาทราบ พร้อมทั้งมีการลงลายมือชื่อยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย ก่อนการเก็บข้อมูล

4) การเก็บข้อมูลเสียงนั้นให้เด็กแต่ละคนอ่านคำศัพท์จากบัตรคำ ผู้วิจัยจะจดบันทึกการออกเสียงโดยใช้สัทสัญลักษณ์สากล (I.P.A) ปี 2005 เพื่อไม่ให้เกิดความกดดันใดๆ ขณะออกเสียง เด็กสามารถหยุดคุยได้ตามอิสระ และผู้วิจัยไม่กำหนดเวลาในการออกเสียงของเด็ก

5. เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 20 ครั้งๆละประมาณ 1 ช.ม. ต่อคน

6) ทำการบันทึกเสียง และวิดิทัศน์ในช่วงที่เด็กออกเสียงพูด

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ถ่ายทอดข้อมูลเสียงโดยใช้สัทสัญลักษณ์สากล (I.P.A) ปี 2005

2) วิเคราะห์ข้อมูลเสียง โดยใช้ทฤษฎีสัทศาสตร์(Phonemics) เพื่อดูระบบเสียงของเด็ก ดาวน์ซินโดรมและเด็กปกติ เพื่อนำมาเปรียบเทียบดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียง ในเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ซึ่งใช้วิธีการประเมินด้วยการฟังแล้ววิเคราะห์ผลจากเสียงที่ได้ยิน

3) วิเคราะห์คุณลักษณะทางกลศาสตร์ (Acoustic Characteristics) ของเสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ โดยใช้โปรแกรม Praat v.5.2.21 เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระและเสียงวรรณยุกต์ โดยศึกษาจากค่าฟอร์แมนท์ที่ 1 และที่ 2 ของเสียงสระนำมาวิเคราะห์ลักษณะของเสียงสระที่เกิดขึ้น และศึกษาค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์เพื่อดูลักษณะของเสียงวรรณยุกต์

4) พล็อตค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 โดย โปรแกรม JPlotFormants v1.4 และทำกราฟแผนภูมิเสียงวรรณยุกต์ โดย Excel 2003

5) เปรียบเทียบการออกเสียงในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมกับเด็กปกติ ทั้งทางด้าน เสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์การออกเสียงของกลุ่มตัวอย่าง ดูความเบี่ยงเบนในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมเมื่อเทียบกับเด็กปกติ

6. ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า 1) การออกเสียงพยัญชนะภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกเสียงได้ 20 หน่วยเสียง คือ /p/, /t/, /c/, /k/, /ʔ/, /ph/ /th/, /ch/, /kh/, /b/, /d/, /m/, /n/, /ŋ/, /l/, /f/, /s/, /h/, /w/, และ /j/ ซึ่งพบว่าการแปรอิสระของเสียงพยัญชนะในรูปแบบที่เป็นลักษณะเฉพาะบุคคล และ พบปัญหาในการออกเสียง /r/ ในเด็กดาวน์ซินโดรม มีปัญหาในการออกเสียงมากที่สุด คือ ออกเสียง [r] เป็นเสียง [l] 2) การออกเสียงสระในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมสามารถออกเสียงสระได้ดีกว่าในเสียงอื่นๆ คือ สามารถออกเสียงได้ครบตามหน่วยเสียงในภาษาไทย 21 หน่วยเสียง 3) การออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรมทั้ง 3 คนมีการออกเสียงที่ไม่แน่นอนมีเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล

การออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมแต่ละคนมีข้อผิดพลาดในการออกเสียงที่ต่างกันเฉพาะบุคคล ความผิดปกติในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นจึงควรเปรียบเทียบเป็นรายบุคคลเพื่อให้เห็นความผิดปกติของแต่ละคน เนื่องจากการออกเสียงพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของสมอง ซึ่งในเด็กดาวน์ซินโดรมจะมีความบกพร่องทางสติปัญญาและมีความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม กล้ามเนื้อลึนมีขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมีความผิดปกติของระบบโครงกระดูกคือกระดูกบนใบหน้ามีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติและมีช่องปากขนาดเล็ก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัดในการออกเสียงแต่ละเสียงในภาษา ซึ่งความผิดปกติของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงนั้นจะเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถในการออกเสียงนั้นๆ จากการเปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมครั้งนี้พบการเบี่ยงเบนของการออกเสียงภาษาไทยในเด็กดาวน์ซินโดรมดังนี้ การออกเสียงสระในภาษาไทยของเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นพบปัญหาและความเบี่ยงเบนในการออกเสียงน้อยที่สุด ทางด้านเสียงพยัญชนะและเสียงวรรณยุกต์ในเด็กดาวน์ซินโดรมพบความเบี่ยงเบนที่แตกต่างกันออกไปคือ เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 1 และคนที่ 2 จะมีความบกพร่องในการออกเสียงพยัญชนะมากกว่าในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ซึ่งจะมีความผิดปกติในการออกเสียงด้านวรรณยุกต์มากกว่าคนที่ 1 และคนที่ 2

7. อภิปรายผล

จากการศึกษาวิเคราะห์การออกเสียงของเด็กควาน์ซิน โดรมแล้วนั้น ผู้วิจัยพบว่าเสียงของเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นจะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล เด็กควาน์ซิน โดรมจะมีปัญหาในด้านการออกเสียงที่ต่างกันออกไป ทั้งนี้เพราะว่าการออกเสียงพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของสมอง ซึ่งในเด็กควาน์ซิน โดรมจะมีความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม กล้ามเนื้อลึนมีขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมีความผิดปกติของระบบโครงกระดูกคือกระดูกบนใบหน้ามีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติและมีช่องปากขนาดเล็ก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัดในการออกเสียงแต่ละเสียงในภาษา ซึ่งความผิดปกติของอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงนั้นจะเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถในการออกเสียงนั้นๆ แต่ความสามารถและระบบร่างกายส่วนต่างๆของเด็กควาน์ซิน โดรมแต่ละคนจะมีความผิดปกติที่ต่างกันออกไป บางคนอาจจะมีพัฒนาการทางร่างกายดี แข็งแรง มีปัญหาเรื่องของกล้ามเนื้อน้อย แต่มีระดับสติปัญญาที่ต่ำ หรือในบางคนอาจจะมีพัฒนาการทางร่างกายที่ผิดปกติมากตั้งแต่กำเนิดจึงทำให้การควบคุมของระบบกล้ามเนื้อต่างๆมีน้อยแต่อาจจะมีสติปัญญาที่อยู่ในระดับปานกลางสามารถเรียนรู้ อ่านหนังสือได้ จึงทำให้ขีดความสามารถในการออกเสียงของเด็กควาน์ซิน โดรมแต่ละคนนั้นไม่เท่ากัน และมีแบบแผนที่ไม่เหมือนกัน จึงควรจะศึกษาเด็กควาน์ซิน โดรมเป็นรายบุคคลเพื่อดูความผิดพลาดของการออกเสียงแล้วจึงนำไปใช้ในการวางแผนการฝึกให้กับเด็กควาน์ซิน โดรมเป็นเฉพาะบุคคล

การออกเสียงภาษาไทยในเด็กควาน์ซิน โดรม ในเรื่องการออกเสียงพยัญชนะ จากผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบการออกเสียงของเด็กควาน์ซิน โดรมและเด็กปกติ แสดงให้เห็นว่า การออกเสียงของเด็กนั้นมีความไม่แน่นอนเป็นเอกลักษณ์และรูปแบบในการออกเสียงเฉพาะบุคคล เสียงที่เป็นปัญหาในเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นคือเสียงรัว [r] ที่ไม่สามารถออกเสียงได้เลย และในส่วนของพยัญชนะอื่นจะมีการแปรอิสระไปตามคุณลักษณะร่วมกันของเสียงที่มีการแปรอิสระเช่น [p^h] อาจจะออกเพียงเสียง [h]แล้วเสียงหยุดด้านหน้าหายไป เพราะเสียงทั้ง 2 นั้นมีลักษณะร่วมกันคือการพ่นลม เป็นต้น ในด้านเสียงพยัญชนะควบกล้ำเด็กควาน์ซิน โดรมออกเสียงพยัญชนะควบกล้ำเป็นเสียงพยัญชนะเดี่ยวเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Stoel-Gammon ที่พบว่าพยัญชนะควบกล้ำถูกออกเสียงเป็นพยัญชนะเดี่ยว แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบข้อแตกต่างที่ว่าเสียงพยัญชนะควบกล้ำ 2 เสียงที่เด็กควาน์ซิน โดรมทั้ง 3 คนสามารถออกได้ คือ เสียง /kw/ และ /khw/ การออกเสียงสระในเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นจากการวิจัยครั้งนี้พบว่ามีความเบี่ยงเบนน้อยกว่าในเสียงประเภทอื่นๆ ซึ่งในเด็กควาน์ซิน โดรมสามารถออกเสียงสระได้ชัดเจน ครบจำนวนเสียงสระ และแม่นยำมากที่สุดในระบบเสียง และในส่วนของเสียงวรรณยุกต์ในเด็กควาน์ซิน โดรมนั้นขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของ

การควบคุมระบบกล้ามเนื้อและอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคลเท่านั้น

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับเด็กดาวน์ซินโดรม รวมทั้งผู้ปกครองควรตระหนักถึงข้อจำกัดในการออกเสียงของเด็ก และทำความเข้าใจในรูปแบบการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรม และลักษณะเฉพาะของเด็กดาวน์ซินโดรมที่มีการแปรผันในเรื่องของการออกเสียง คือ เป็นการออกเสียงที่ไม่มีความสม่ำเสมอ ในเวลานี้อาจจะพูดออกเป็นเสียงนี้ แต่เมื่อผ่านไปแล้วกลับมาพูดอีกครั้งหนึ่งอาจจะเป็นอีกเสียงก็ได้ ความเข้าใจลักษณะเฉพาะเรื่องของการไม่สม่ำเสมอในการออกเสียงจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจธรรมชาติของเด็กดาวน์ซินโดรมในเรื่องของการออกเสียงที่ถูกควบคุมด้วยการทำงานของสมอง เมื่อสมองมีความผิดปกติก็จะส่งผลต่อการออกเสียงของเด็กทำให้เสียงที่เปล่งออกมานั้นมีข้อจำกัด

ในเรื่องของการดูแลเอาใจใส่ต่อเด็กดาวน์ซินโดรมนั้นก็มีส่วนต่อการพัฒนาการการพูดของเด็กได้เช่นกัน ทั้งนี้ดูได้จากผลของการวิเคราะห์ของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ซึ่งในเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้ปกครองอย่างดีและเข้ารับการฝึกฝนทั้งทางด้านร่างกายและการฝึกพูด จึงทำให้มีข้อผิดพลาดในการออกเสียงพยางค์น้อยกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่น แต่ในทางกลับกันการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 ในเรื่องของเสียงวรรณยุกต์นั้นมีความผิดพลาดมากกว่าเด็กดาวน์ซินโดรมคนอื่นๆ ทั้งนี้อาจมีความเคร่งคั่งทำให้เด็กเกิดความเครียดเวลาออกเสียงจะเกิดการเกร็งมากกว่าปกติเพราะกลัวว่าจะออกเสียงผิดในเสียงวรรณยุกต์นั้น ทั้งนี้เนื่องจากเสียงวรรณยุกต์นั้นมีความแตกต่างในเรื่องของระดับเสียงเท่านั้น และขีดความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกเสียงของเด็กดาวน์ซินโดรมมีจำกัดเมื่อออกเสียงที่มีการเปลี่ยนระดับเสียงก็อาจเกิดความเกร็งจึงทำให้ไม่สามารถออกเสียงนั้นได้

ในงานวิจัยครั้งนี้การเก็บข้อมูลเสียงวรรณยุกต์จากการที่ให้เด็กอ่านบัตรคำ แต่เมื่อพูดคุยกันในเวลาปกติหรือสังเกตจากการออกเสียงในระดับที่สูงกว่าระดับคำหรือในการพูดที่ต่อเนื่อง เด็กดาวน์ซินโดรมคนที่ 3 จะสามารถออกเสียงวรรณยุกต์ได้ดีและใกล้เคียงกว่าการออกเสียงในระดับคำ ทั้งนี้เพราะเวลาที่ให้เด็กอ่านคำศัพท์แล้วออกเสียงจะเป็นการสร้างความคิดค้นให้เด็ก ความคิดค้นระหว่างการออกเสียงของเด็กจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการออกเสียง

A PHONETIC STUDY OF SPEECH SOUNDS PRODUCED BY ADOLESCENTS
WITH DOWN SYNDROME

SAOWANEE LERTKAMONVAT 4937914 LCLG/M

M.A. (LINGUISTICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : AMON SANGMANEE, Ph.D., SRIWIMON
MANOCHIOPINIG, Ph.D., PATTAMA PATPONG, Ph.D.

EXTENDED SUMMARY

1. Introduction

Language is a communicative medium for human to express their thinking and feeling, by using alphabet or body language. Spoken language is also one method of communication by using voice to communicate between persons. Speaking is a communication method for human which is a result of combined process of various articulator organs; this entire process is under the control of the brain. Airflow is a fundamental component for this process; the airflow from original organs will passed through articulator organs and generated to be various voices as desired.

Speaking is fundamental for human to communicate to make relationship and enhance good understanding to each other. Speaking, therefore, has been considered as a communicative way for socialization. Persons with speaking aberration tend to experience with difficulties toward their daily life and their social skills.

Down Syndrome (DS) child is also one group among other speaking aberration persons. The DS children normally tend to associate with language impairment because of their cognitive and mental aberrations. Since the human's brain is one of the most important organs to control the entire body system, therefore, their

cognitive and mental aberrations absolutely affect toward the language abilities of DS children.

DS children normally make slow and unclear pronunciation. This is a result from their articulator aberration which it is unable for them to pronounce some phonemes. The understanding of the DS children's speaking mechanism is required for enhancing their effective speaking.

Most persons who get involve with DS children tend to lack of awareness toward the pronunciation limitation of this particular group. The DS children have been forced to pronounce as accurate as normal children did.

This study would reveal the speech patterns of children with Down Syndrome. It would also benefit to enhance basic knowledge regarding to speech patterns of children with Down Syndrome, aged 12 – 14 years, and also being a primary reference source for creating appropriate pronunciation training programs for Down Syndrome children, especially for parents and persons who work involved with DS children to understand and aware of the limitations of these particular group.

In addition, there is no previous study in the pronunciation of Thai Down Syndrome children. Some relative studies were only done as pronunciation practice programs and drill documents; however, those previous documents also lack of giving problematic phonemes and limitation of the DS children pronunciation.

The results of this study, therefore, would reveal the Thai speech patterns of Down Syndrome children with aged 12 – 14, who have intellectual disability in the mild (IQ 50–70).

2. Purposes of Study

2.1 To analysis the speech patterns in Thai language of Down Syndrome Children (DS)

2.2 To make the speech comparison between children with Down Syndrome and normal 12-14 years old children in order to see the aberration and limitations of Down Syndrome speech

3. Significance of the Study

The results of this study would reveal the speech patterns of children with Down Syndrome. It would benefit to enhance basic knowledge regarding to speech patterns of children with Down Syndrome, aged 12 – 14 years, and also being a primary reference source for creating appropriate pronunciation training programs for Down Syndrome children, especially for parents and persons who work involved with DS children to understand and aware of the limitations of these particular group.

4. Scope of the Study

This study would describe the pronunciation in Thai consonants, vowels and tones of children with Down Syndrome in comparison to that of a normal child.

The informants for the study consisted of three children with Down Syndrome (DS) and one normal child; all informants in this study were between 12-14 years old. The IQ level of three children with Down Syndrome was around 50-70.

In addition, gender of the informants would not be concerned for this study

5. Research Methodology

5.1 Selecting of Informants

The informants for the study were three children with Down Syndrome (DS) and one normal child. The researcher intended to selected informants between 12-14 years old because of the following reasons: DS children in this period of ages normally reached their full-grown of language development, male informants still had clear voice as a kid which would be easy for the researcher to listen and analyze his pronunciation. The gender of participated informants would not be concerned for this study. The reason of studying in these two groups was to make the comparison between children with Down Syndrome and normal children in order to clearly see the aberration and limitations of DS children's speech. The characteristics and specifications of the both groups of informants were as follows:

- **DS Children informants**

All three DS Children informants in this study received medical diagnosis as Down Syndrome children. They were among 12-14 years old having intellectual disability in the mild (IQ 50–70). The selected informants must had similar learning abilities, had enough ability to understand and communicate. Each of them also must be educated person with good treat by their families because this factor effected toward the development of DS children.

- **A Normal child informant**

There was only one normal child selected to participate as a informant for this study since many previous studies already did with normal students. The researcher, therefore, intended to make a comparison between children with Down Syndrome and normal children to reveal aberration and limitations of DS children's speech.

5.2 Research Instruments

The researcher used the following instrument to collecting primary data:

1) There were 904 illustrational vocabulary cards which were used for this study. All vocabularies were taken from Thai-illustrational dictionary. It also could be divided into three groups of the cards: 663 vocabularies for consonants pronunciation, 241 vocabularies for vowels pronunciation, and five sets of card (25 vocabularies) for tones pronunciation.

2) A recorder device, IC SONY with model ICD-P620 was used for record the pronunciation of three DS children and one normal child.

5.3 Collecting Data

Collecting data from the informants were described as follows:

1.) Informed the parents of all informants with purposes and the agreement of the study. The parents would give their permission to allow all informants to participate the study.

2.) Collecting data process was held at a well-arranged area in a school. Each time of the process, only one informant would be allowed to do the process.

Other informants would not be allowed to participate in order to prevent any disturb to the active informant.

3.) The process started with greeting, self-introduction, making conversation, recording general information of all informants: name, family name, age, education level, school, and the date of collecting data. The purposes of the study would be described to the informants. The collecting process must be received permission and agreement from each informant prior the process

4.) To collecting data, each informant would loudly read each vocabulary cards, and then the research would make a record their pronunciation by using the International Phonetic Alphabet, I.P.A. 2005. To reduce informants' anxiety, talking and making any conversation were allowed. In addition, the informants could read each vocabulary whenever they preferred to do.

5.) The collecting data process totally spent about 20 periods. Each period took one hour per each informant.

6.) Voice and Video record were made during the informants' performing pronunciation.

5.4 Data Analysis

1.) International Phonetic Alphabet, I.P.A. 2005, was used for pronunciation transcription.

2.) Phonemics Theory was used for phonological analysis of Down Syndrome (DS) speech in order to see the aberration and the limitations of Down Syndrome (DS) speech in comparison to that of a normal child of consonants, vowels, and tones.

3.) The acoustic characteristics of vowels and tones were analyzed using the freeware Praat software, version 5.2.21. Praat was also used to analyze the formant frequencies of the vowels and the fundamental frequencies of the tones.

4.) The F1 and F2 formant frequencies were plotted by using Formant-plotting software, JPlotFormants v1.4. Then, created a graph of tones in the Excel 2003.

5.) Compared the speech patterns: consonants, vowels, and tones, of Down syndrome children and normal children. Analyzed the aberration and the limitations of Down Syndrome (DS) speech.

6. Results of Study

It was found that the pronunciation of each Down Syndrome child varied. The problems of each particular phoneme's pronunciation were individual to each child. Among all the Thai consonant phonemes /p/, /t/, /c/, /k/, /ʔ/, /ph/ /th/, /ch/, /kh/, /b/, /d/, /m/, /n/, /ŋ/, /l/, /f/, /s/, /h/, /w/, /j/ and /r/ it was found that /r/ is the most problematic phoneme as [r] is pronounced as [l]; 2) For Thai vowel's pronunciation, the Down Syndrome children were able to pronounce all 21 phonemes with close to normal child capacity; 3) for tones, the pronunciation accuracy varied among the three of them.

The pronunciation of each Down Syndrome children fluctuated and varied depending on their individual physical and articulator aberration. Individual study of each DS child should be studied because pronunciation was a combined process of various articulator organs; this entire process is under the control of the brain. The DS children normally experience with muscles aberrations such as low muscle tone, big size of tongue, aberrantly growth of facial bones, and also small oral cavity. These physical constrains would take effects towards the pronunciation of DS children to make them difficulty pronounce with some limitations.

In addition, this study revealed that the Down Syndrome children were able to pronounce all 21 phonemes of Thai vowel's with close to normal child capacity; the aberrations were rarely found. In the other hand, consonant and tone pronunciation were differently found the results as follows: the 1st and 2nd DS children experienced problem with consonant pronunciation, while the 3rd DS child seemed to have difficulties of tone pronunciation.

7. Discussion

According to the analysis of speech characteristics of children with Down Syndrome, the researcher found the particular characteristics of them individually. Each DS children would have different pronunciation limitations because pronunciation was a combined process of various articulator organs; this entire process is under the control of the brain. The DS children normally experience with muscles aberrations such as low muscle tone, big size of tongue, aberrantly growth of facial bones, and also small oral cavity. These physical constrains would take effects towards the pronunciation of DS children to make them difficulty pronounce with some limitations. However, the pronunciation's ability of each DS child might individually be different, depending on their physical constrains. Some DS children might have good physical condition but they had low level of mental skill instead; on the other hand, some DS children with badly physical condition were incredibly able to learn and read. This finding revealed and also confirmed that the pronunciation patterns of DS children were fluctuated. Therefore, further individual study in pronunciation of each DS child should be applied in order to create an individual training program which will be suited for their capacity.

In addition, as the pronunciation of each DS child was varied; the problems of each particular phoneme's pronunciation were individual to each child. Among all the Thai consonant phonemes, it was found that /r/ is the most problematic phoneme which almost impossible for them to accurately pronounce. While some consonant phonemes were varied depending on its common characteristics; such as [p^h] might be only pronounced [h] since those two phonemes were similar in term of the aspiration aspect. Furthermore, most Thai cluster consonants, except /kw/ and /khw/, were instead pronounced as single consonant phonemes. This finding was also correlative with the study of Stoel-Gammon which also found the similar result.

For Thai vowel's pronunciation, the DS children were able to accurately pronounce all 21 phonemes with close to normal child capacity. In contrast, the accuracy of Thai tones' pronunciation was varied depending on the individual capacity of each DS child.

Persons who have been working involved with Down Syndrome Children including their parents should pay awareness of the individual pronunciation patterns. One of the obvious DS children's pronunciation characteristic was their uncertain patterns which also possible to fluctuate at all times. The understanding of this characteristic would enhance all involved persons to understand the pronunciation's capacity of DS children who had brain aberration.

The degree of taking care and treating Down Syndrome children also effected to their pronunciation development. For example, the third DS child in this study has been treated very well by his parent including participation in physical and pronunciation trainings; he rarely made mistakes for his consonants' pronunciation. In contrast, his performance tone's pronunciation was the worst; this might be a result from muscles contraction since each tone's phoneme was only distinguished by its pitch; hence, this kind of particular phonemes might too complicated for DS children, who had physical aberration, to pronounce accurately.

In addition, extreme anxieties during pronouncing tones' phonemes by reading vocabulary cards were also another possible cause to reduce his actual performance. It was found that in normal relaxed situation and continuous conversations, his pronunciation of tones' phonemes seem to be better and accurate.

บรรณานุกรม

เอกสารภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2546). พจนานุกรมภาพสำหรับเด็ก. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา นาคสกุล. (2545). ระบบเสียงภาษาไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โครงการเผยแพร่ผลงานวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา นาคสกุล และคณะ. (2545). หนังสืออุเทศภาษาไทย ชุดบรรทัดฐานภาษาไทย. เล่ม 1. ระบบเสียง อักษรไทย การอ่านคำและการเขียนสะกดคำ. กรุงเทพฯ : สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กุสุมา นະสาณี. (2545). วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร : การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบการรับรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์) สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กำชัย ทองหล่อ. (2537). หลักภาษาไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : รวมสาส์น.
- ฉลวย จตุกุล. (2544). แนวความคิดปฏิรูป การจัดการบริการและการปฏิรูปร่างสังคมสงเคราะห์จิตเวชสำหรับบุคคลปัญญาอ่อนในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชมนาด อินทจามรรักษ์. (2545). ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและ ผู้พูดปกติ และการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์) สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี ชนะภูมิ. (2542). การสอนเด็กปัญญาอ่อน. กรุงเทพฯ : สมใจการพิมพ์.
- นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช. (2545). เด็กกลุ่มอาการดาวน์. กรุงเทพฯ : ศูนย์สารนิเทศและประชาสัมพันธ์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.
- _____ . (2552). ภาวะปัญญาอ่อน/ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา. วารสารราชานุกูล. 24, 2. 35.

- ปริญญา หลวงพิทักษ์หุมพล. (2545). เด็กเริ่มหัดพูดช้า. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา ทิชนพวงศ์. (2522). ลักษณะภาษาไทย (ไทย 104). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2533). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ: หจก.บรรณกิจเทรดดิ้ง.
- ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2550). กลุ่มอาการดาวน์ : โครงการให้การศึกษแก่ครอบครัวเด็กกลุ่มอาการดาวน์และบุคลากรทางการแพทย์. งานชุมนุมเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ครั้งที่ 16.
- พิมพ์รณ วรชุตินธร. (2542). จิตวิทยาเด็กพิเศษ. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- วิไลลักษณ์ จุฑราหะวงศ์. (2543). วรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่พูดโดยคนไทย คนแต่ใจ และคนซิกซ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์) สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีเรือน แก้วกวาง. (2545). จิตวิทยาเด็กที่มีลักษณะพิเศษ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.
- สมทรง นุรุชพัฒน์. (2536). สรีวิทยา: การวิเคราะห์ระบบเสียง. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัทสหธรรมิก จำกัด.
- อมร ทวีศักดิ์. (2542). สัทศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อุปกิตศิลปสาร, พระยา. (2533). หลักภาษาไทย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

เอกสารภาษาต่างประเทศ

- Abrason and Nianqi Ren. (1990). Distinctive Vowel Length : Duration vs. Spectrum in Thai. Haskins Laboratories Status Report on Speech Research. SR-101/102, 256 – 268.
- Berman, Jonathan I. (1995). A Phonological Study of Voiceless Alveolar and Velar Stops in Down's Syndrome. M.A. thesis, Arizona State University.
- Boersma, Paul & Weenink, David. (2003). Software "PRAAT". The Department of Phonetics of the University of Amsterdam. <http://www.praat.org> .

- Buckley SJ. Speech.(2000). language and communication for individuals with Down syndrome — An overview. Down Syndrome Issues and Information.
- Ho Siu Lai, Daphne. (1997). Phonological deficits in Cantonese-speaking children with Down Syndrome. B.Sc. in Speech and Hearing Sciences. The University of Hong Kong.
- Pike, Kenneth. (1947). Phonemics: A technique for reducing languages to writing. Ann Arbor. University of Michigan.
- Stoel-Gammon C. (2001). Down syndrome phonology: developmental patterns and intervention strategies. Down Syndrome Research and Practice.7 (3) ; 93-100.
- Thomas L. Layton. Children with Down syndrome: Communication Issues. North Carolina Central University.

WEBSITE

- งานอรรถบำบัด สถาบันราชานุกูล. บทความ การฝึกพูด เด็กกลุ่มอาการดาวน์. [Online]. แหล่งที่มา <http://www.rajanukul.com>. (7/01/2009).
- Paul Boersma and David Weenink. Praat: doing phonetics by computer. [Online]. Available from: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>. (6/01/2010).
- Roger Billerey-Mosier. JPlotFormants v1.4. [Online]. April 1, 2002. Available from: <http://www.linguistics.ucla.edu/people/grads/billerey/PlotFrog.htm>. (6/01/2010).
- Special Child Center. เด็กกลุ่มอาการดาวน์ (Down Syndrome) [Online]. แหล่งที่มา <http://www.specialchild.co.th/knowledge.asp?article=3>. (7/12/2008).



พัฒนาการทางภาษาของเด็กปกติ

ช่วงอายุ	วงคำศัพท์	ด้านไวยากรณ์	พฤติกรรมทางภาษา
แรกเกิด-12 เดือน	- เริ่มทำความเข้าใจคำศัพท์และมีการตอบสนองต่อเสียงที่ได้ยิน	-----	- ทำเสียงอ้อแอ้ - เริ่มสนใจเสียงที่คนอื่นพูด - เริ่มเลียนเสียงที่ผู้อื่นพูด - เปล่งเสียงตอบโต้ - ตอบสนองชื่อของตนเอง
12 – 24 เดือน	- เรียนรู้คำศัพท์ประมาณ 5 – 20 คำในอายุ 18 เดือน - เรียนรู้คำศัพท์ 150 ถึง 300 คำในอายุ 24 เดือน	- เริ่มประสมคำพูดมากกว่า 1 พยางค์ เช่น มามา นมหม่า - พูดคำที่มี 3 ถึง 5 คำรวมกันได้ - พูดวลีและประโยคสั้นๆ แต่ยังไม่สมบูรณ์ในด้านไวยากรณ์ในช่วงอายุ 18 เดือน - เริ่มใช้คำสรรพนามแทนตัว - เริ่มใช้คำบุพบท เช่น ใน ได้ - พูดประโยคสั้นๆ ได้ดีขึ้น ในช่วงอายุ 24 เดือน	- เข้าใจและทำตามคำสั่งง่ายๆ - เลียนเสียงจากคนใกล้ชิด - รู้จักใช้ประโยคสั้น - พูดซ้ำคำ หรือวลี - จังหะและความคล่องในการพูดยังไม่ดี - ยังไม่สามารถควบคุมเสียงสูง-ต่ำได้
24 – 36 เดือน	900 – 1,000 คำ	- ใช้คำสรรพนามได้ถูกต้อง - ไวยากรณ์เพิ่มมากขึ้น แต่ยังมี ความผิดพลาด เช่น ใช้คำผิดหรือเรียงคำสลับกัน - ใช้ประโยคได้ดีขึ้น	- สามารถสื่อสารได้เข้าใจมากขึ้น - การออกเสียงมีความชัดเจนดีขึ้น
36 – 60 เดือน	จำนวนคำศัพท์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้	- ใช้ไวยากรณ์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น - ใช้ประโยคซับซ้อนยิ่งขึ้นและประโยคยาวขึ้น - การเรียงตัวของไวยากรณ์ถูกต้องมากขึ้น	- ออกเสียงสระได้ครบทั้งสระเดี่ยวและสระประสม - ออกเสียงพยัญชนะ p , b , m , w , n ได้ชัดเจนขึ้น - เริ่มมีพัฒนาการด้านการอ่านและเขียน

ช่วงอายุ	วงคำศัพท์	ด้านไวยากรณ์	พฤติกรรมทางภาษา
60 เดือน ขึ้นไป หรือ 5 ปีขึ้นไป	จำนวนคำศัพท์ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆตาม ประสบการณ์ที่ได้ เรียนรู้	- ไวยากรณ์มีความถูกต้องมาก ขึ้น	- สามารถออกเสียง f , v , sh , th, และ l ได้ในช่วง อายุ 6 ปี - สามารถสื่อสารในสังคมได้ - ออกเสียง s , z ,และ r ได้ ในอายุ 7 ปี - การอ่านและเขียนดีขึ้น - พัฒนาการภาษาเกือบ สมบูรณ์เท่าผู้ใหญ่

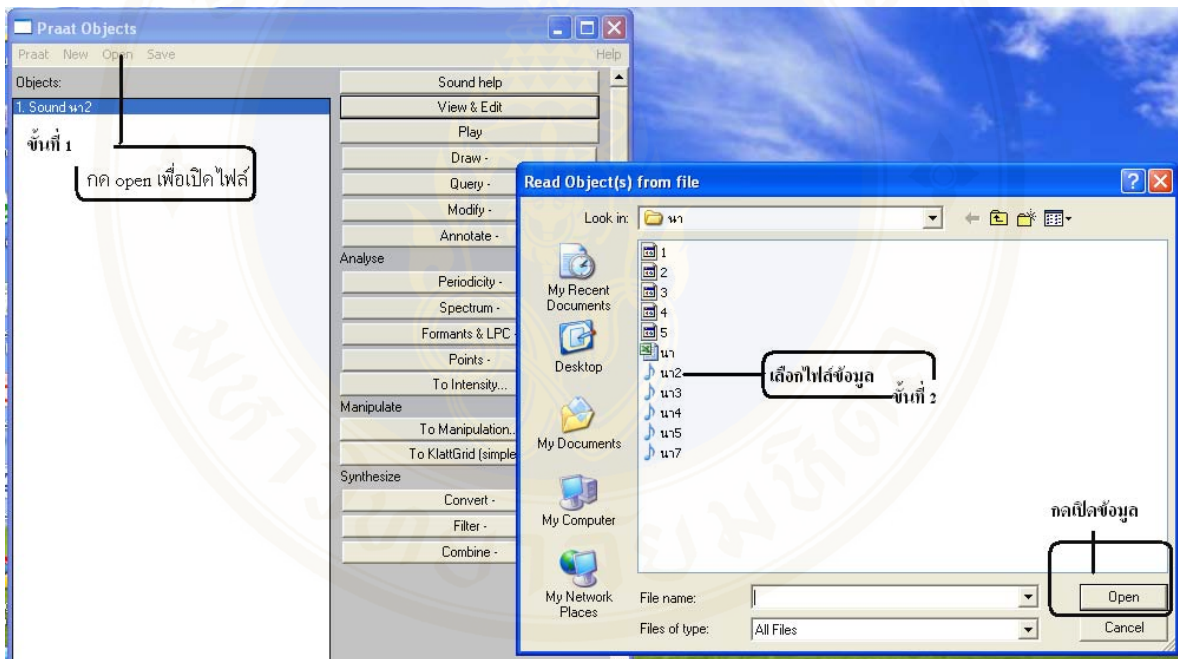
เก็บความและดัดแปลงจาก ศรีเรือน แก้วกังวาล.2545, หน้า 290.

การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลค่าความถี่มูลฐานด้วย โปรแกรม Praat

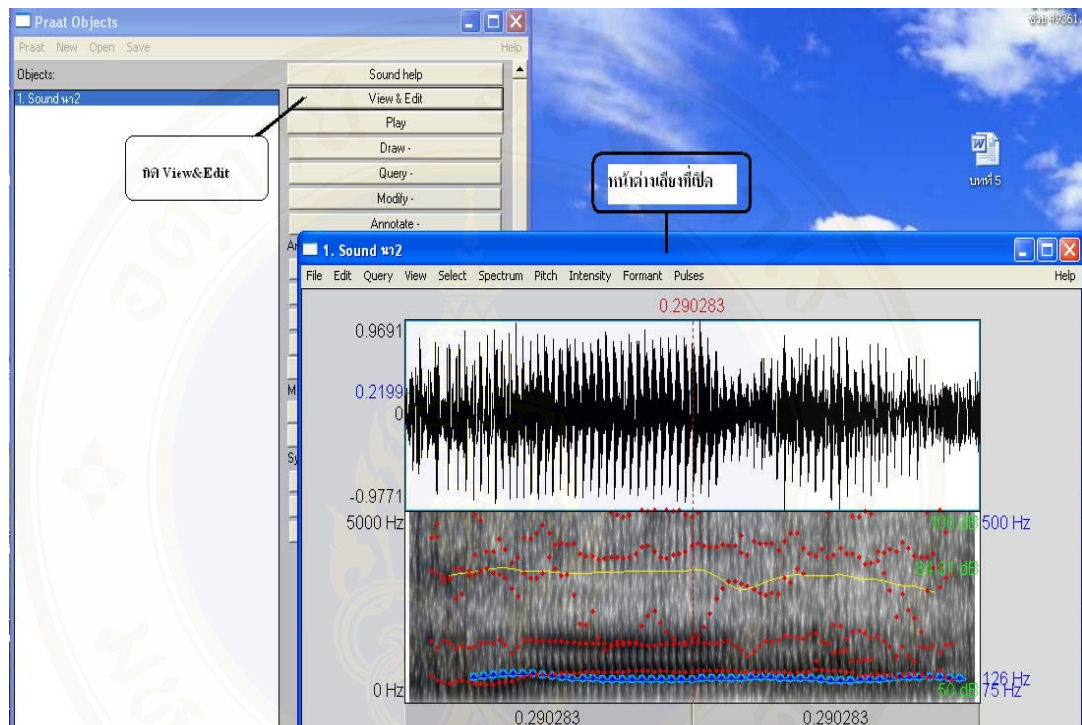


เปิดโปรแกรมพราท โดย ดับเบิลคลิกที่ไอคอน โปรแกรมจะเปิดขึ้นมา 2 หน้า

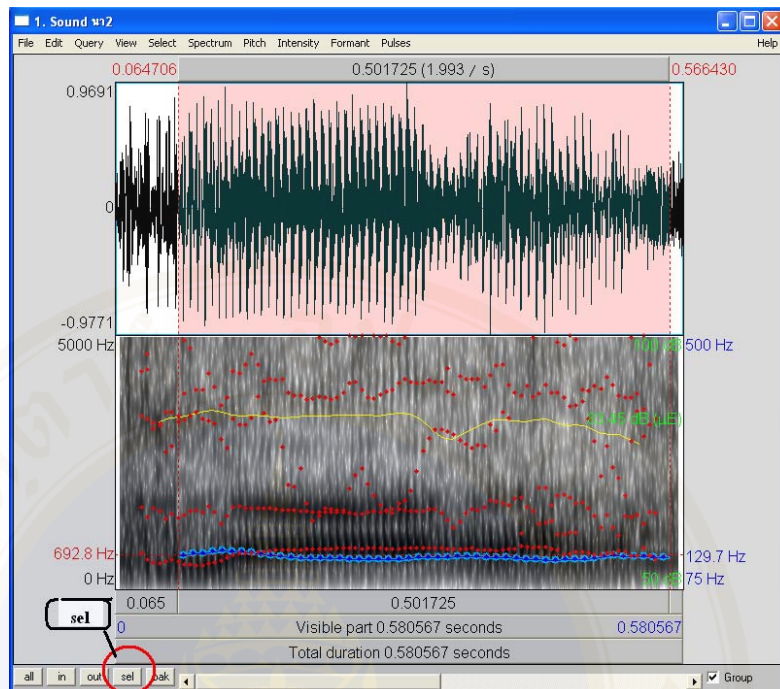
เริ่มต้นการประมวลผลข้อมูลค่าความถี่มูลฐาน ด้วยการเปิดไฟล์ข้อมูลเสียงที่เราบันทึกไว้ โดยไปที่เมนู Open แล้วเลือก Read from file... แล้วจะได้หน้าต่าง Read Object(s) from file จากนั้นเลือกข้อมูลไฟล์เสียงจากโฟลเดอร์ที่เราบันทึกไว้ แล้วกด Open เพื่อเปิดไฟล์ข้อมูลเสียง



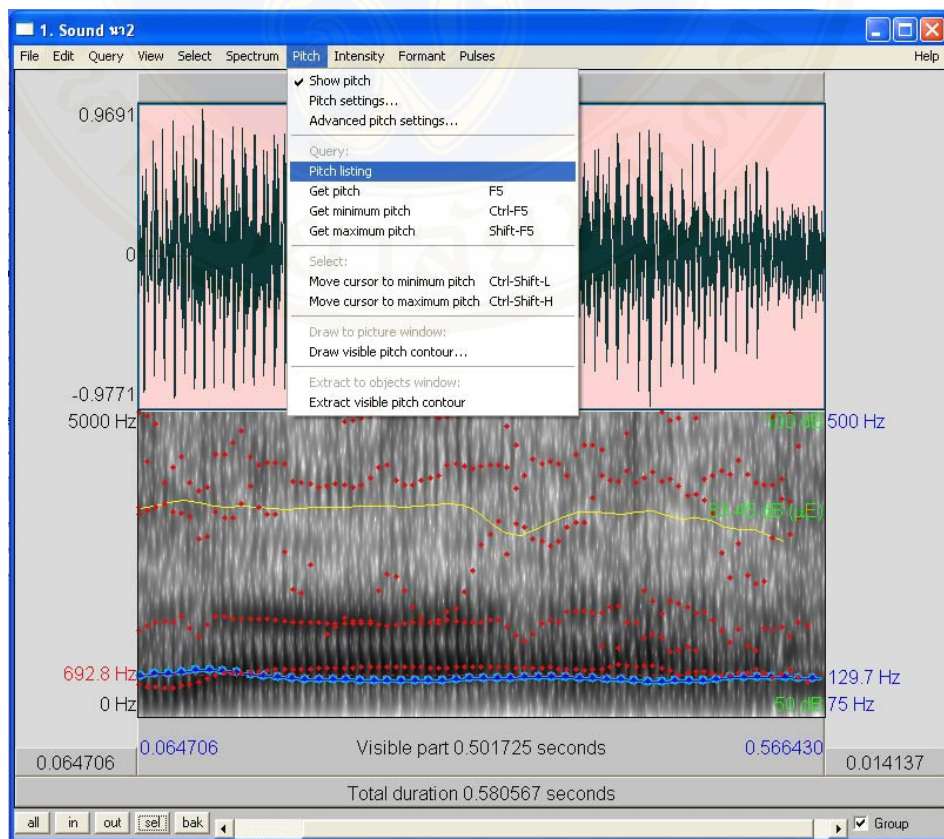
หลังจากเปิดไฟล์ข้อมูลเสียงจะได้หน้าต่าง Praat objects พร้อมกับข้อมูลเสียงคำว่า “ชื่อไฟล์ที่เราตั้ง” จากนั้นให้กดที่เมนู Edit ที่อยู่ด้านข้างจะได้หน้าต่างใหม่ คือ หน้าต่าง



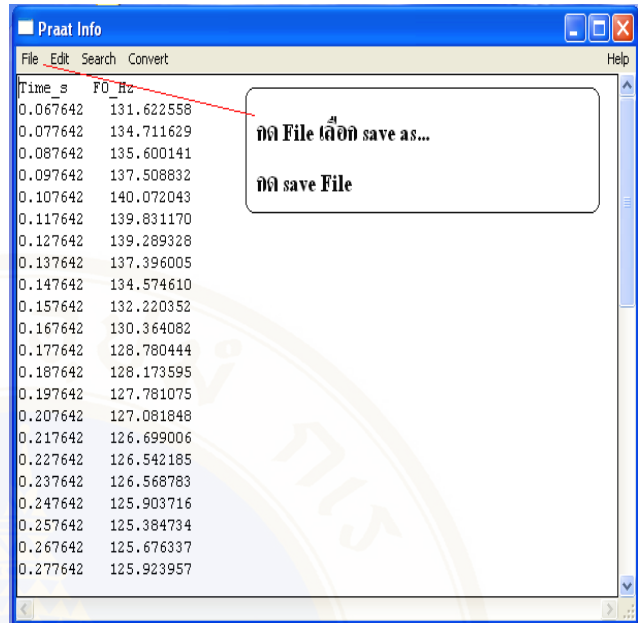
เลือกข้อมูลเสียงบนหน้าต่างไฟล์เสียงของคำว่า “นา” (Sound naa) โดยลากเมาส์ตั้งแต่จุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของคำให้เป็นสีแดง ซึ่งสามารถสังเกตขอบเขตของคำจากคลื่นเสียง (Waveform) แผ่นภาพคลื่นเสียง (Spectrogram) และเส้นสีฟ้าซึ่งเป็นเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของคำนี้ จากนั้นกดที่ Sel ตรงมุมล่างซ้ายจะได้ข้อมูลเฉพาะคำที่เราต้องการเลือกข้อมูลค่าความถี่มูลฐาน โดยคลิกเมาส์ที่ตำแหน่งตรงกลางจุดเริ่มของเส้นสีฟ้า แล้วลากเมาส์ไปถึงจุดสุดท้ายทางด้านขวาของเส้นสีฟ้า



จากนั้นไปที่เมนู Pitch แล้วเลือกที่ Pitch listing เพื่อแสดงค่าความถี่มูลฐานของแต่ละจุดเวลา



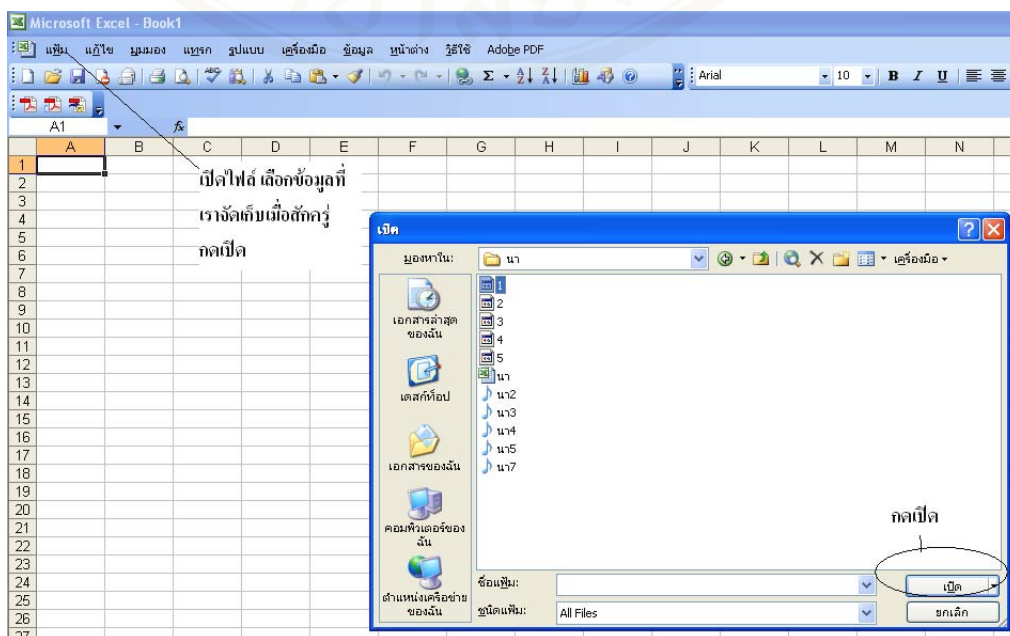
หลังจากนั้นจะได้หน้าต่าง Praat: Info ที่แสดงค่าความถี่มูลฐาน (F0_Hz) ของแต่ละจุดเวลา (Time_s) ของคำว่า naa ทำการบันทึกค่าเวลา (Time_s) และค่าความถี่มูลฐาน (F0_Hz) โดยการไปที่ File บนหน้าต่าง Praat: Info แล้วเลือก Save as หลังจาก Save แล้วทำการปิดโปรแกรมพราท



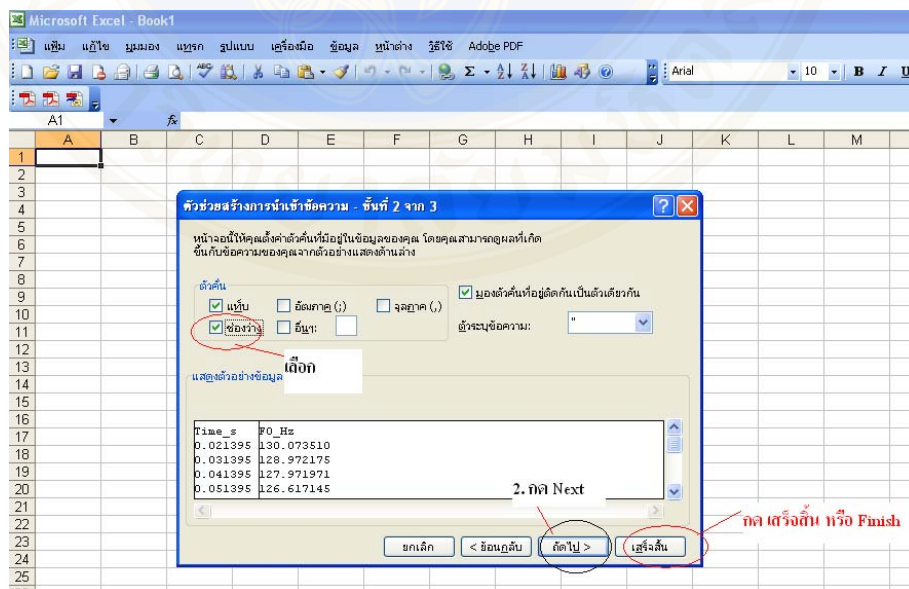
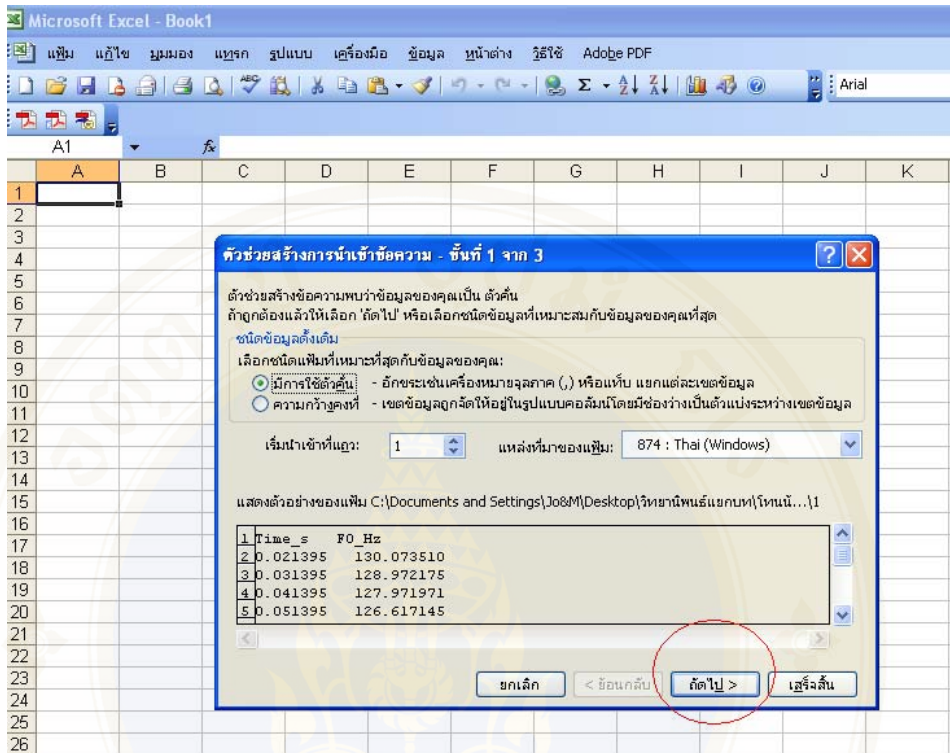
การประมวลผลข้อมูลค่าความถี่มูลฐานและการนำเสนอข้อมูลค่าความถี่มูลฐานในรูปกราฟเส้นด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

เปิดโปรแกรม Microsoft Excel จะได้หน้าจอของโปรแกรม

เปิดไฟล์ข้อมูลค่าความถี่มูลฐานจากไฟล์เดือที่เราก็กัไว้ ด้วยการไปที่เมนู File เลือก Open ไฟล์ที่เราก็กัไว้ ถ้าไม่เห่นให้ เปลียนประเภทไฟล์ (Files of type) ด้านล่างเป็น All File แล้วเลือกไฟล์ info แล้วกด Open



หลังจากนั้นจะได้หน้าต่าง Text Import Wizard – Step 1 of 3 จากนั้นเลือกที่ Next



หลังจากนั้นจะได้หน้าต่าง Text Import Wizard – Step 2 of 3 คลิกเลือกที่ Space จากนั้นคลิกที่ Next จากนั้นกด Finish

จะได้หน้าจอของโปรแกรม Microsoft Excel – info ที่ปรากฏข้อมูลค่าเวลา (Time_s) และค่าความถี่มูลฐาน (F0 Hz) จะได้หน้าจอของโปรแกรม Microsoft Excel – info ที่ปรากฏข้อมูลค่าเวลา (Time_s) และค่าความถี่มูลฐาน (F0 Hz)

จากนั้นเปิด Book ใหม่โดยการไปที่เมนู File แล้วเลือกที่ New จะได้หน้าจอใหม่ คือ Book

ที่หน้าต่าง Microsoft- Book2 ให้เติมค่าระยะเวลาเป็นเปอร์เซ็นต์โดยใส่ค่า 0 ที่ช่อง B2 และ 10 20 30 ในช่อง C2 D2 E2 ตามลำดับจนกระทั่ง 100 ตามรูป เสร็จแล้วกลับไปหน้าจอ Microsoft Excel – info

Time_s	F0_Hz
0.021395	130.0735
0.031395	128.9722
0.041395	127.972
0.051395	126.6171
0.061395	125.7316
0.071395	124.875
0.081395	124.4467
0.091395	123.6391
0.101395	122.1601
0.111395	121.1435
0.121395	121.4324
0.131395	122.215
0.141395	122.2664
0.151395	121.1202
0.161395	118.9307
0.171395	117.55
0.181395	115.3986
0.191395	114.5493
0.201395	113.5348
0.211395	112.8267
0.221395	112.2687
0.231395	112.1552
0.241395	111.8047
0.251395	111.8758
0.261395	112.5789

Time_s	F0_Hz
0.021395	130.0735
0.031395	128.9722
0.041395	127.972
0.051395	126.6171
0.061395	125.7316
0.071395	124.875
0.081395	124.4467
0.091395	123.6391
0.101395	122.1601
0.111395	121.1435
0.121395	121.4324
0.131395	122.215
0.141395	122.2664
0.151395	121.1202
0.161395	118.9307
0.171395	117.55
0.181395	115.3986

ลำดับต่อมาทำการตัดข้อมูลด้วยการลากกรอบสี่ฟ้าครอบข้อมูลทั้งหมดจากหน้าจอ Microsoft Excel – info จากนั้นคลิกขวาแล้วเลือก Cut

กลับไป Book 2 แล้วนำข้อมูลที่ตัดมาวางที่ ช่อง N2 โดยการคลิกขวาแล้วเลือกที่ paste จากนั้นทำการคัดลอก (Copy) Time_s และ F0_Hz มาวางที่ช่อง A3 ทั้งนี้ต้องคลิกขวาแล้วเลือก Paste Special แล้วเลือก Transpose แล้วกด OK

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2			0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
3														Time_s	F0_Hz
4														0.021395	130.0735
5														0.031395	128.9722
6														0.041395	127.972
7														0.051395	126.6171
8														0.061395	125.7316
9														0.071395	124.875
10														0.081395	124.4467
11														0.091395	123.6391
12														0.101395	122.1601
13														0.111395	121.1435
14														0.121395	121.4324
15														0.131395	122.215
16														0.141395	122.2664
17														0.151395	121.1202
18														0.161395	118.9307
19														0.171395	117.55

จากนั้นทำการคัดลอก (Copy) ค่าเวลา และค่าความถี่มูลฐานค่าที่หนึ่ง โดยการคลิกขวาแล้วเลือก Copy

M	N	O	P	Q
	Time_s	F0_Hz		
	0.021395	130.0735		
	0.031395			
	0.041395			
	0.051395			
	0.061395			
	0.071395			
	0.081395			
	0.091395			
	0.101395			
	0.111395			
	0.121395			
	0.131395			
	0.141395			
	0.151395			
	0.161395			
	0.171395			
	0.181395			
	0.191395			
	0.201395			
	0.211395			
	0.221395	112.2687		
	0.231395	112.1552		
	0.241395	111.8047		
	0.251395	111.8758		
	0.261395	112.5789		
	0.271395	113.5763		
	0.281395	114.6113		

จากนั้นวาง (Paste) ที่ช่อง B3 (ช่วงเวลาที่ 0%) โดยเลือกวางแบบพิเศษ (Paste Special) เลือกที่ช่อง Transpose แล้วกด OK

จากนั้นทำการคัดลอก (Copy) ค่าเวลาและค่าความถี่มูลฐานค่าสุดท้าย โดยการคลิกขวาแล้วเลือก Copy จากนั้นวาง ณ ช่อง L3 (ช่วงเวลาที่ 100 %) โดยเลือกวางแบบพิเศษ (Paste Special) เลือกที่ช่อง Transpose แล้วกด OK จากขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นจะได้ค่าเวลา (Time_s) และค่าความถี่มูลฐาน (F0 Hz) ณ ช่วงเวลาที่ 0% และ 100%

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3	Time_s	0.021395										0.381395
4	F0_Hz	130.0735										109.72442
5												
6												
7												
8												
9												

จากนั้นทำการใส่สูตรที่ช่อง C3 (ได้ช่วงเวลาที่ 10%) เพื่อให้ได้ค่าเวลาจริง ณ ตำแหน่ง 10% โดยพิมพ์ตามสูตรข้างล่างนี้ แล้วกด Enter

$$=B3+(ค่าระยะเวลา ณ ตำแหน่ง 100%-ค่าระยะเวลา ณ ตำแหน่ง 0%)/10$$

จากนั้นทำการคัดลอกสูตรโดน Copy จากช่อง C3 (ช่วงเวลาที่ 10%) ตรงมุมขวา (ที่เห็นเป็นเครื่องหมาย +) โดยลากไปจนถึงช่วงเวลาที่ 90 %

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
3	Time_s	0.021395	0.057395									0.381395
4	F0_Hz	130.0735										109.72442

หลังจากนั้นปล่อยเมาส์จะได้ค่าเวลาดังภาพ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Time_s		0.021395	0.057395	0.093395	0.129395	0.165395	0.201395	0.237395	0.273395	0.309395	0.345395	0.381395
F0_Hz		130.0735										109.72442

จากนั้นดูค่าเวลาจริงในแต่ละช่วงเวลาที่เป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วเลือกข้อมูลค่าความถี่มูลฐานที่ตรงหรือใกล้เคียงกับค่าเวลาจริงที่ปรากฏในแถวแนวตั้ง จากนั้นเลือกโดยการตัด (Cut) ข้อมูลค่าความถี่มูลฐานมาวางให้ตรง โดยเริ่มจากช่วงเวลาที่ 10 % จนถึง 90 %

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	20	30	40	50	60	70	80	90	100		Time_s	F0_Hz
3	0.093395	0.129395	0.165395	0.201395	0.237395	0.273395	0.309395	0.345395	0.381395		0.021395	130.0735
4	123.6391	122.215	118.9307	113.5348					109.72442		0.031395	128.9722
											0.041395	127.972
											0.051395	
											0.061395	125.7316
											0.071395	124.875
											0.081395	124.4467
											0.091395	
											0.101395	122.1601
											0.111395	121.1435
											0.121395	121.4324
											0.131395	
											0.141395	122.2664
											0.151395	121.1202
											0.161395	
											0.171395	117.55
											0.181395	115.3986
											0.191395	114.5493
											0.201395	
											0.211395	112.8767

หลังจากทำครบทุกช่วงเวลาแล้ว ให้ Delete ข้อมูลค่าความถี่มูลฐานที่ Column N และ O ออก (แถวแนวตั้ง) เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ท้ายที่สุดจะมีข้อมูลอยู่ 3 แถว คือ แถวที่ 1 คือ ช่วงเวลาที่เป็นเปอร์เซ็นต์ แถวที่ 2 คือค่าเวลาจริง (Time_s) และแถวที่ 3 คือค่าความถี่มูลฐาน (F0_Hz)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
3	Time_s	0.021395	0.057395	0.093395	0.129395	0.165395	0.201395	0.237395	0.273395	0.309395	0.345395	0.381395	
4	F0_Hz	130.0735	126.6171	123.6391	122.215	118.9307	113.5348	112.15521	113.57626	114.47271	111.00714	109.72442	

การนำเสนอข้อมูลค่าความถี่มูลฐานในรูปกราฟเส้นด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

เนื่องจากเราต้องการสร้างกราฟเส้นแสดงค่าเวลาที่เป็นเปอร์เซ็นต์ (แกน X) กับค่าความถี่มูลฐาน (แกน Y) ดังนั้นจึงต้องลบข้อมูลเวลาจริงออก โดยการลากกรอบแถวที่เป็นค่าเวลาจริงแล้วคลิกขวา แล้วเลือก Delete จากนั้นโปรแกรมจะถามว่าต้องการที่จะเลื่อนแถวขึ้นไปหรือไม่ ให้ตอบ OK จะได้ข้อมูลที่เหลือ 2 แถว คือ แถวแรกเป็นช่วงเวลาที่เปอร์เซ็นต์ และแถวสองเป็นค่าความถี่มูลฐาน (F0_Hz)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
3	F0_Hz	130.0735	126.6171	123.6391	122.215	118.9307	113.5348	112.15521	113.57626	114.47271	111.00714	109.72442	
4													
5													

เริ่มการสร้างกราฟโดยลากเมาส์ครอบข้อมูลทั้งหมด แล้วไปที่เมนู Insert แล้วเลือก

Chart

ให้เลือก กราฟเส้น

Microsoft Excel

Chart Wizard - Step 1 of 4 - Chart type

ชนิดแผนภูมิ: **คอลัมน์**

ชนิดย่อยของแผนภูมิ:

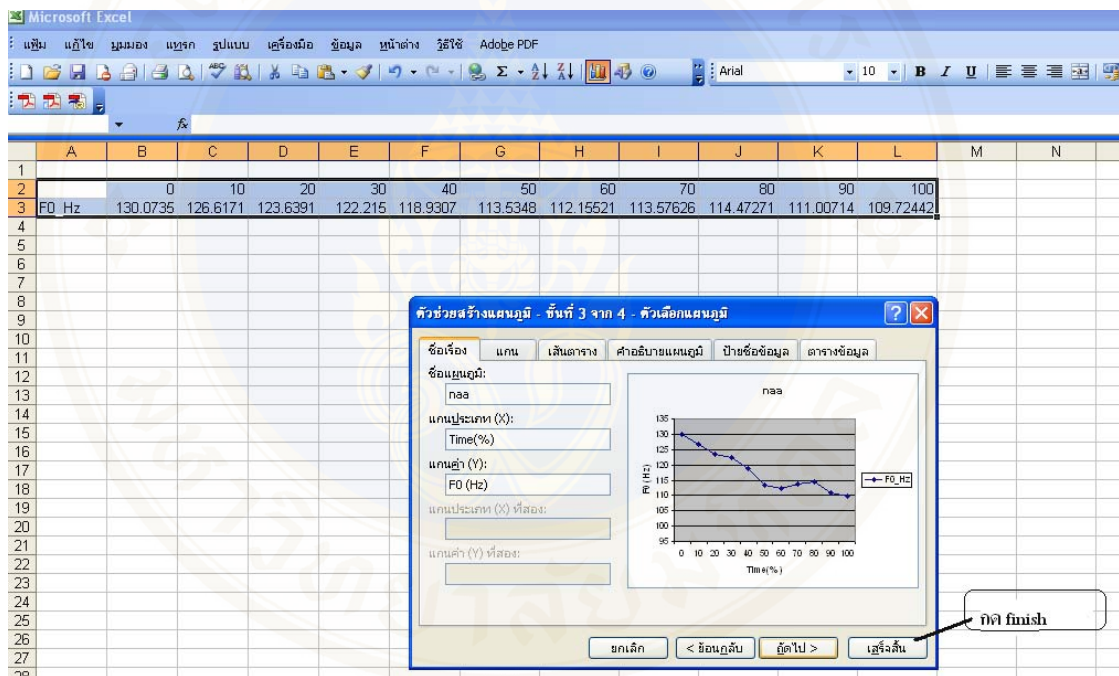
แผนภูมิคอลัมน์แบบเป็นกลุ่ม ใช้เปรียบเทียบค่าในแต่ละประเภท

กดค้างไว้เพื่อดูตัวอย่าง

ยกเลิก < ย้อนกลับ >ถัดไป > เสร็จสิ้น

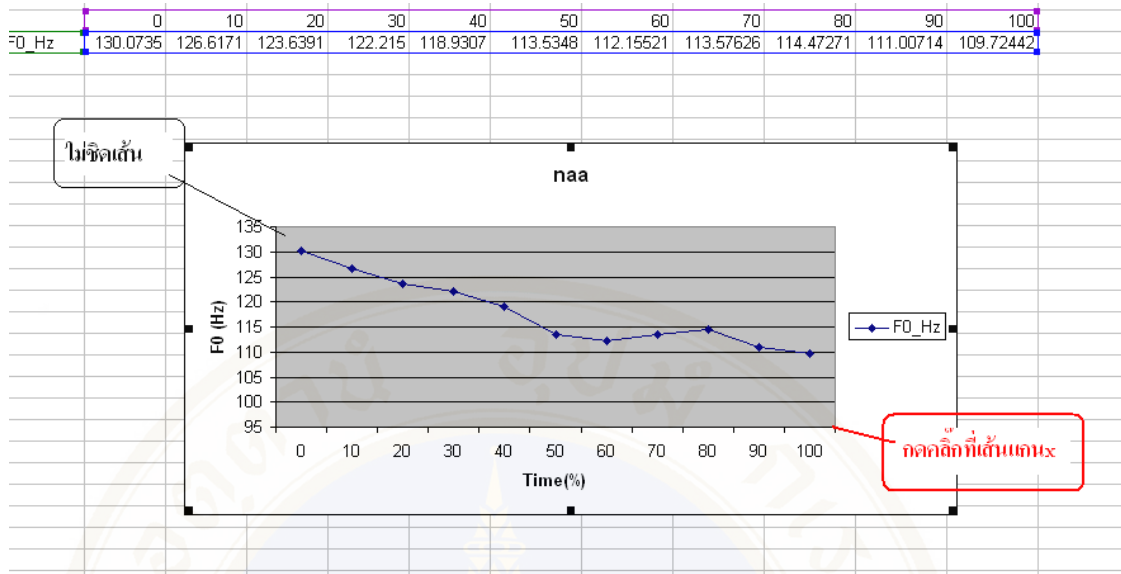
หลังจากเลือก Chart แล้วจะได้หน้าต่าง Chart Wizard – Step 1 of 4 – Chart Type จากนั้นให้เลือกชนิดของกราฟที่ Chart type เป็น Line แล้วเลือกที่ Chart sub-type เป็นกราฟเส้นสองเส้นที่มีจุด ตามภาพข้างล่างนี้ แล้วกด Next

จากนั้นจะได้หน้าต่าง Chart Wizard – Step 2 of 4 – Chart Source Data แล้วคลิกที่ Next หลังจากคลิก Next แล้วจะได้หน้าต่าง Chart Wizard – Step 3 of 4 – Chart Options ให้ใส่ชื่อของกราฟที่ Chart title และใส่ Time (%) ในช่อง Category (X) axis และใส่ F0(Hz) ในช่อง Value (Y) axis เสร็จแล้วกด Next หลังจากนั้นจะได้หน้าต่าง Chart Wizard – Step 4- of 4 – Chart location ให้กด finish

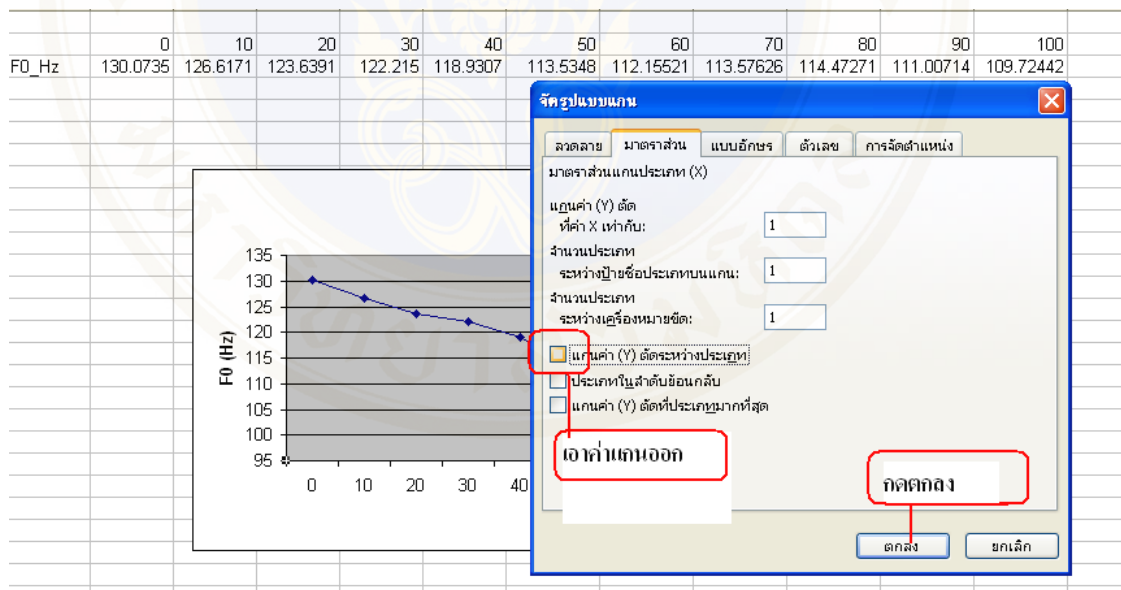


จะได้กราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานขึ้นมอดังภาพข้างล่าง

จากภาพจะเห็นได้ว่าเส้นกราฟไม่ชิดที่แกน Y ดังนั้นเราทำการปรับกราฟ ให้เส้นกราฟชิดที่แกน Y โดยการ Double click แกน X แล้วจะได้หน้าต่าง Format Axis จากนั้นเลือกที่ Scale

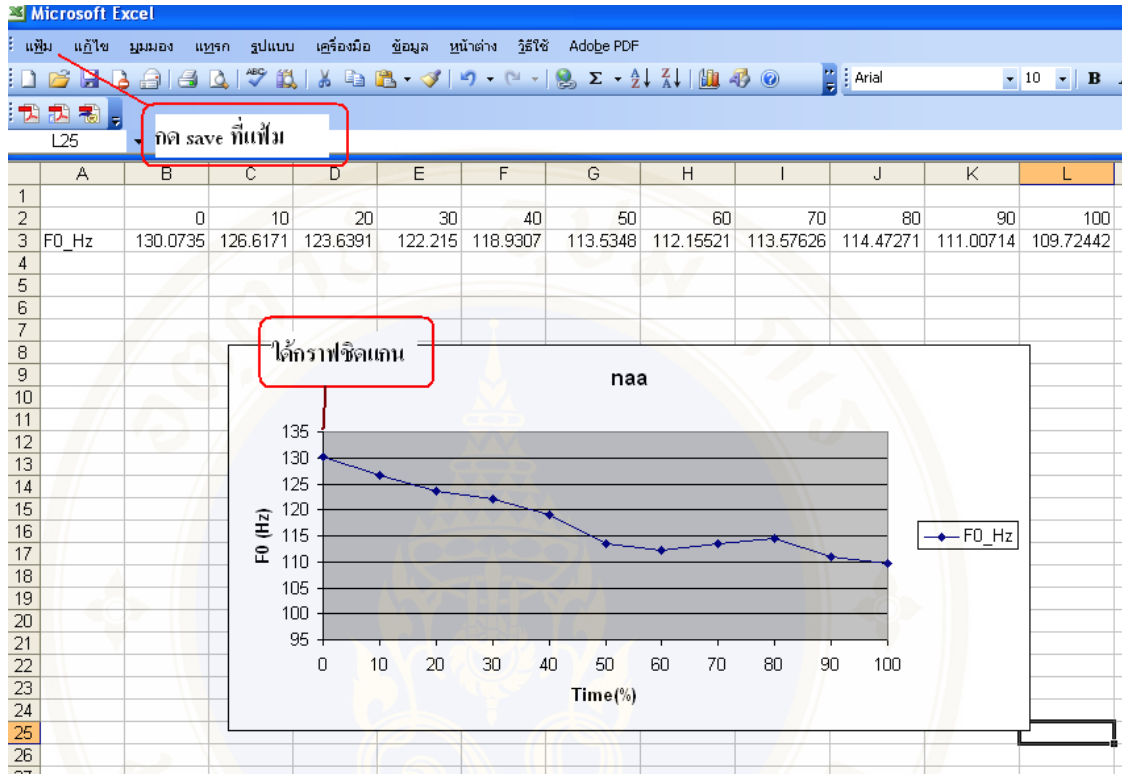


ที่หน้าต่าง Format Axis ที่เมนู Scale ให้ลบเครื่องหมายถูกที่อยู่หน้าข้อความ Value (Y) axis cross between categories ออก แล้วกด OK จะได้กราฟชิดแกน Y

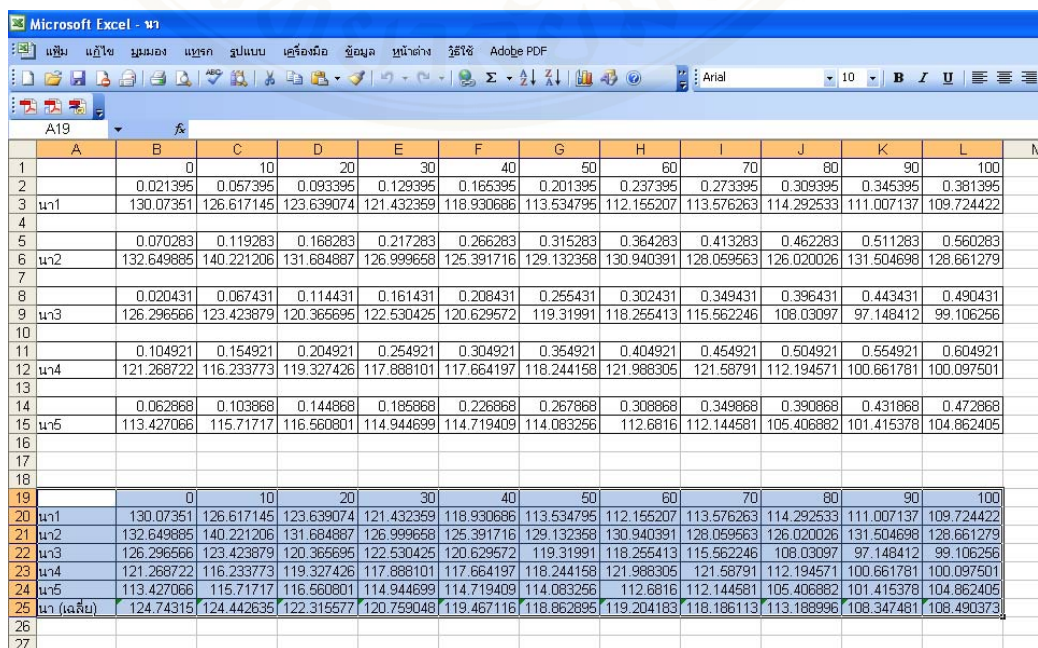


เราจะได้กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของคำว่า “นา” /naa/ ที่เส้นกราฟชิดแกน Y

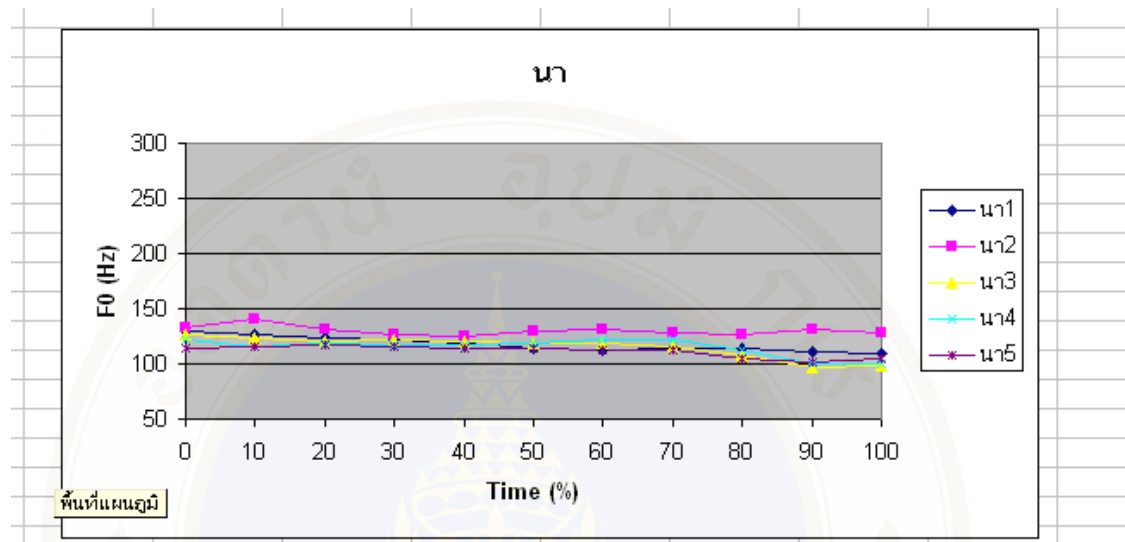
ลำดับต่อมาทำการบันทึกไฟล์กราฟเส้นที่เราสร้างขึ้นมา ด้วยการไปที่เมนู File แล้วเลือก Save as จากนั้นก็เลือก save ไว้ในโฟลเดอร์ที่เราต้องการ แล้วกด Save



ด้วยวิธีการแบบเดียวกัน สามารถแสดงค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์หลายๆ เสียงบนกราฟเดียวกันได้

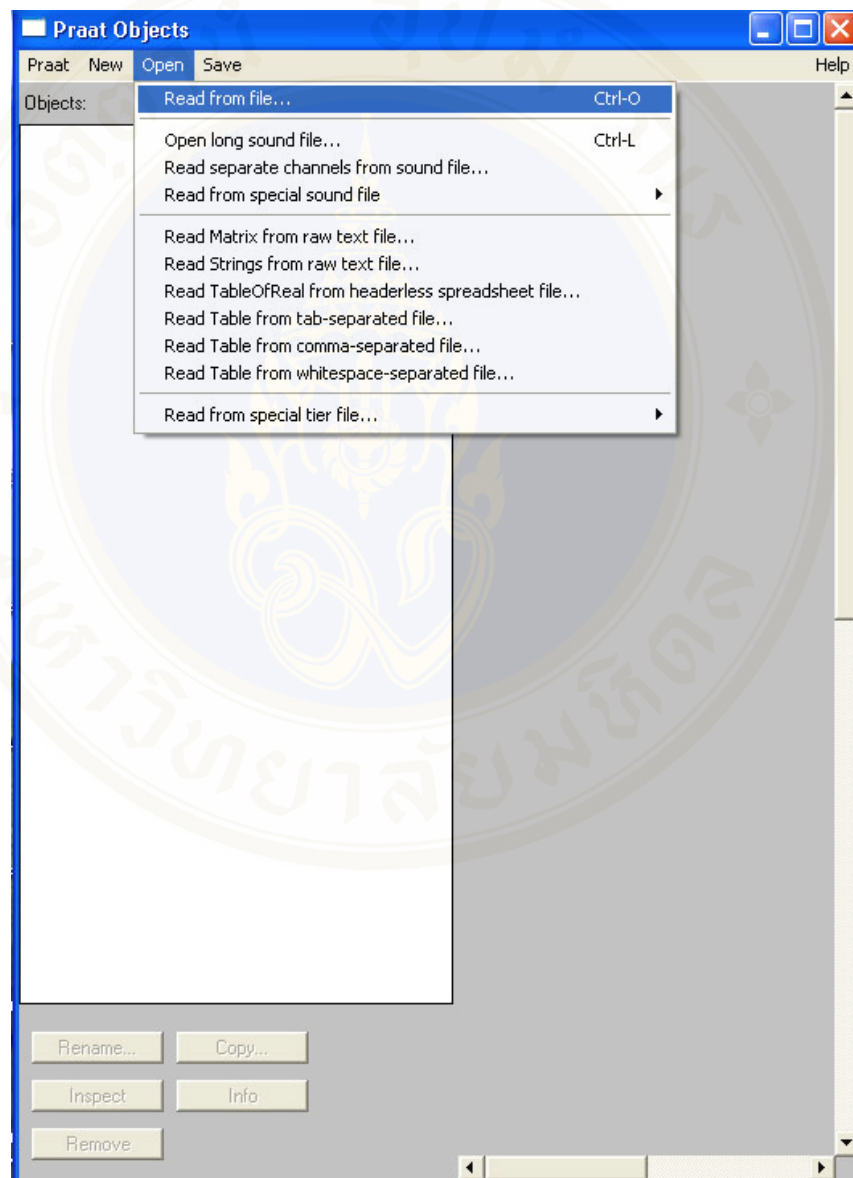


จากข้อมูลทั้งหมดของเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง สามารถสร้างกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานได้ ดังกราฟข้างล่างนี้

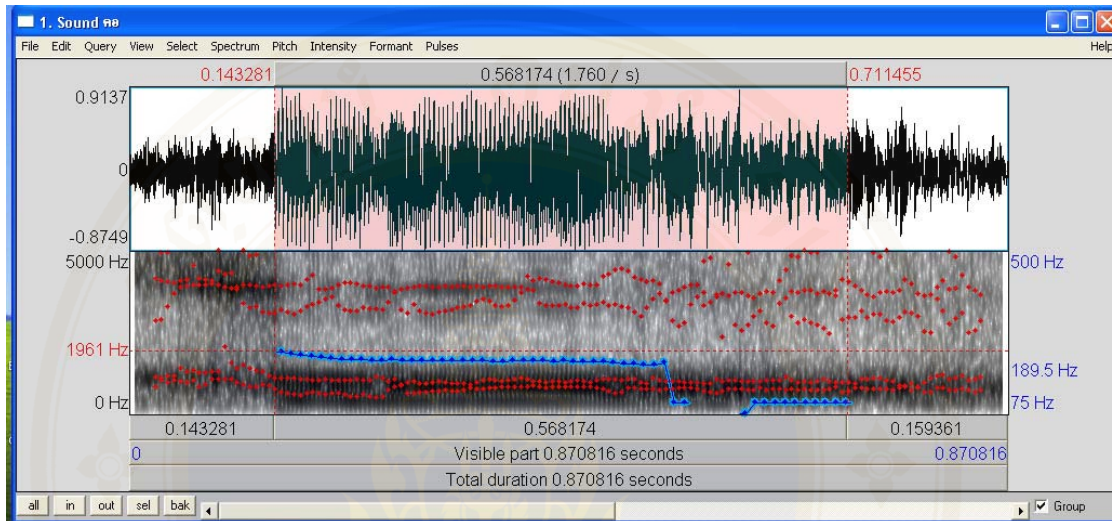


การวิเคราะห์ค่าฟอร์เมินท์ของเสียงสระ

ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรมพราท จะเห็นหน้าต่างชื่อว่า Praat object แล้วไปที่ Open เลือก Read from file เพื่อเลือกเปิดไฟล์ข้อมูลเสียงที่ต้องการวัด

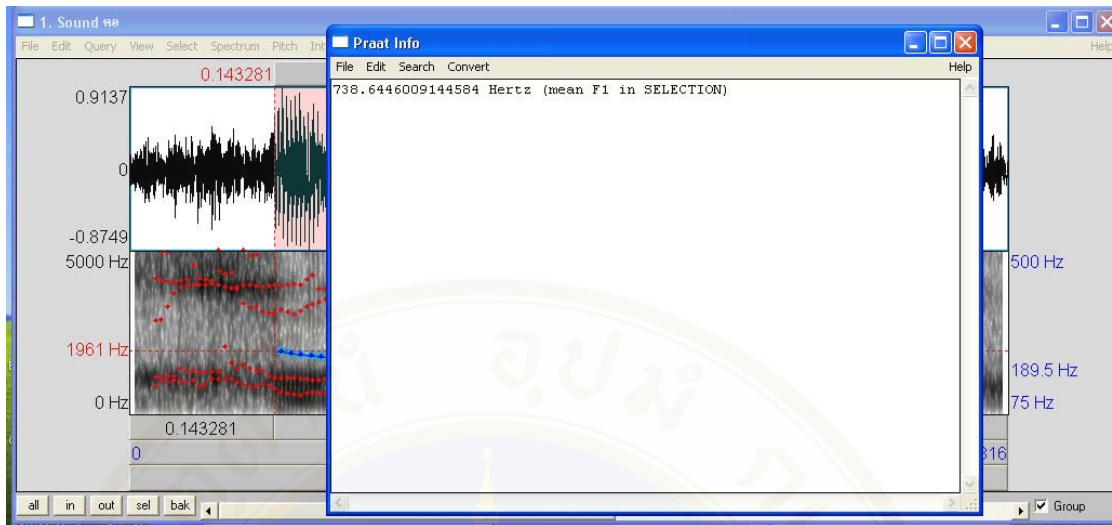


ขั้นตอนที่ 2 หลังจากเปิดไฟล์ข้อมูลเสียงจะได้หน้าต่าง Praat objects พร้อมกับข้อมูลเสียงคำว่า “ชื่อไฟล์ที่เราตั้ง” จากนั้นให้กดที่เมนู Edit ที่อยู่ด้านบนข้างจะได้หน้าต่างใหม่ คือ หน้าต่าง ที่แสดงคลื่นเสียงเลือกคลื่นเสียงที่ต้องการจะวัดค่าเสียงสระ

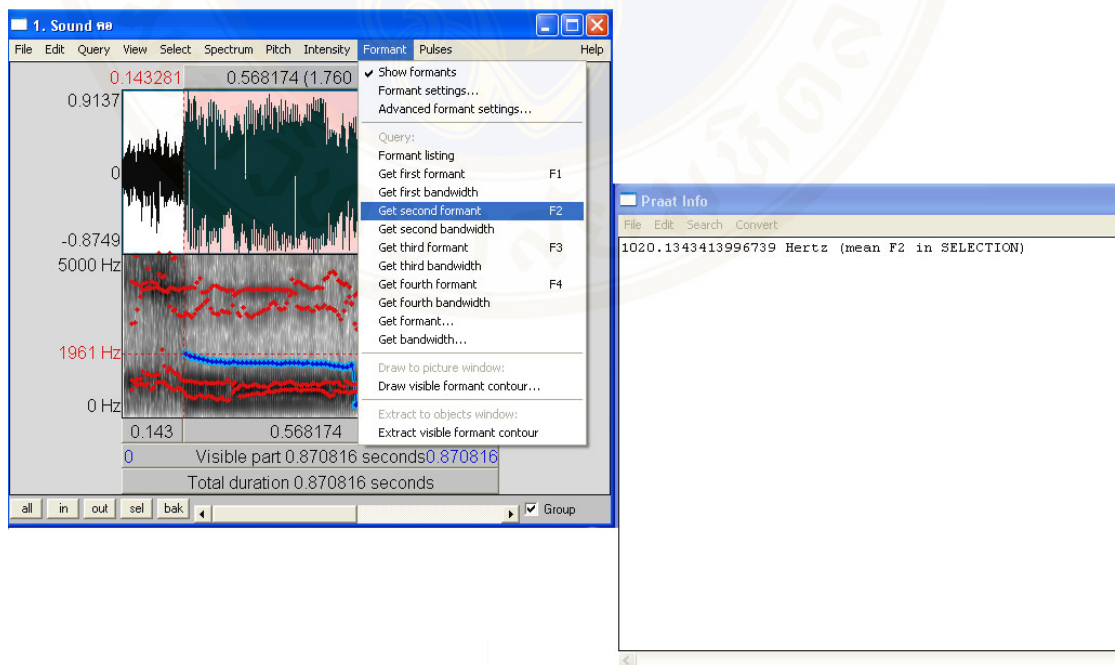


ขั้นตอนที่ 3 เลือกแถบเครื่องมือ Formant เลือก Get First formant หรือ กด F1 เพื่อดูค่าเฉลี่ยของค่าฟอร์แมนท์ที่ 1 และจดบันทึกค่าฟอร์แมนท์ที่ได้





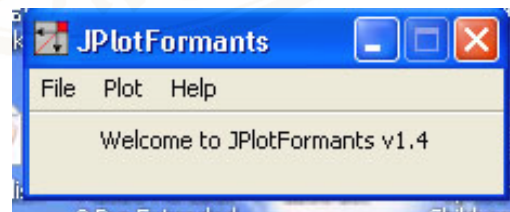
ขั้นตอนที่ 4 จากนั้นเลือกแถบเครื่องมือ Formant เลือก Get Second formant หรือ กด F2 เพื่อดูค่าเฉลี่ยของค่าฟอร์เมนต์ที่ 2 และจดบันทึกค่าฟอร์เมนต์ที่ได้



ขั้นตอนที่ 5 นำค่า ฟอรัมที่ที่ 1 และที่ 2 มา plot ลงในโปรแกรม JPlotFormants V.1.4 โดย เปิดโปรแกรมขึ้นมา

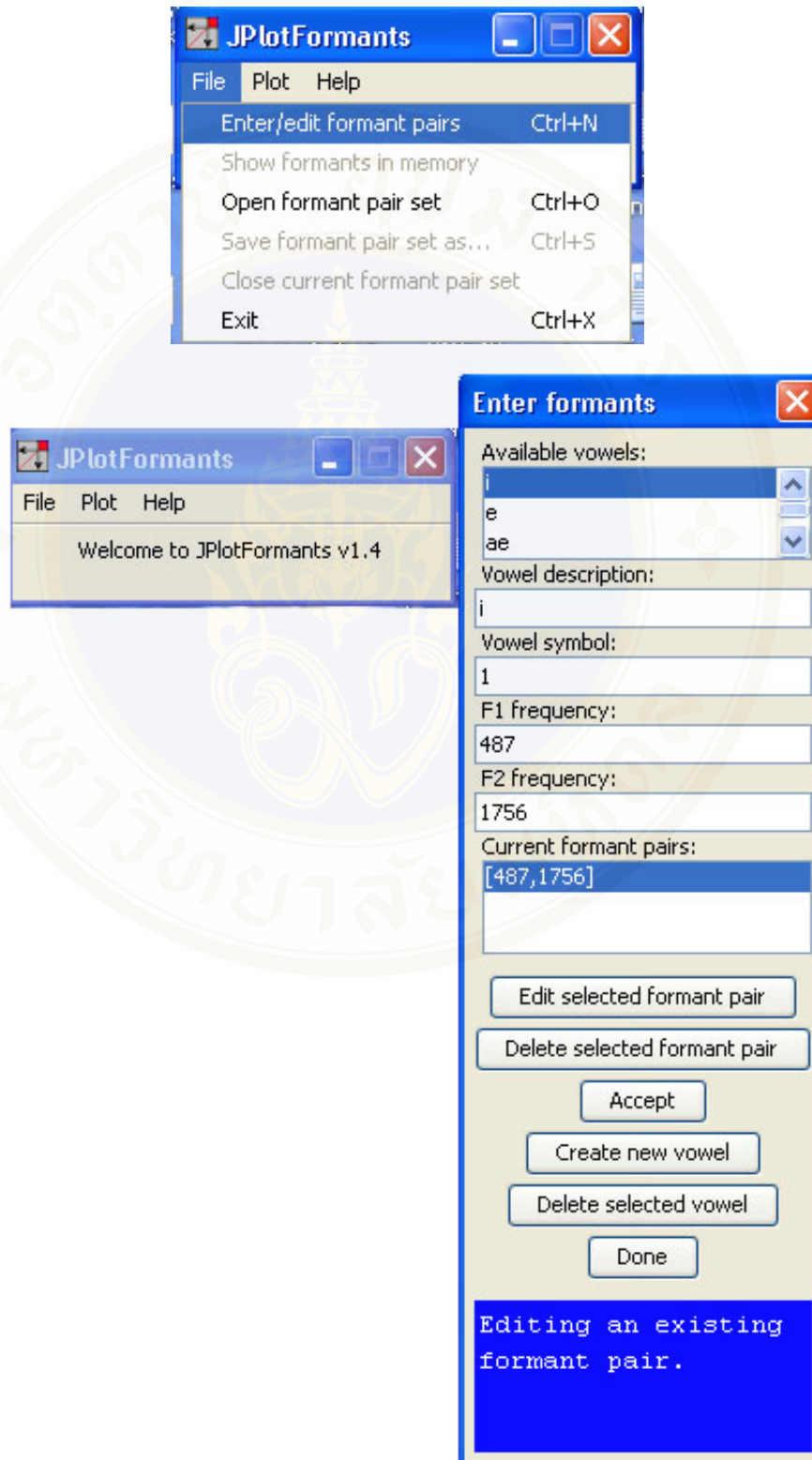


หน้าโปรแกรม

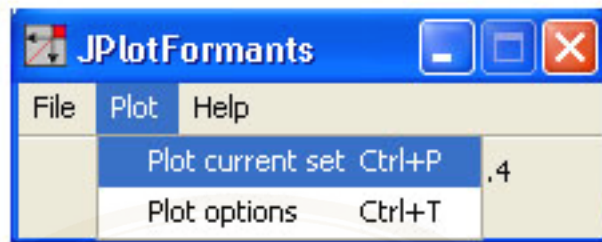


ขั้นตอนที่ 6 เลือก File เลือก Enter/edit formant pairs เพื่อเพิ่มค่า ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 ลงใน โปรแกรม กรอกค่าฟอร์เมนต์ทุกเสียงสระที่ต้องการ Plot ลงใน โปรแกรม เมื่อกรอกจนครบทุกเสียงสระ กด

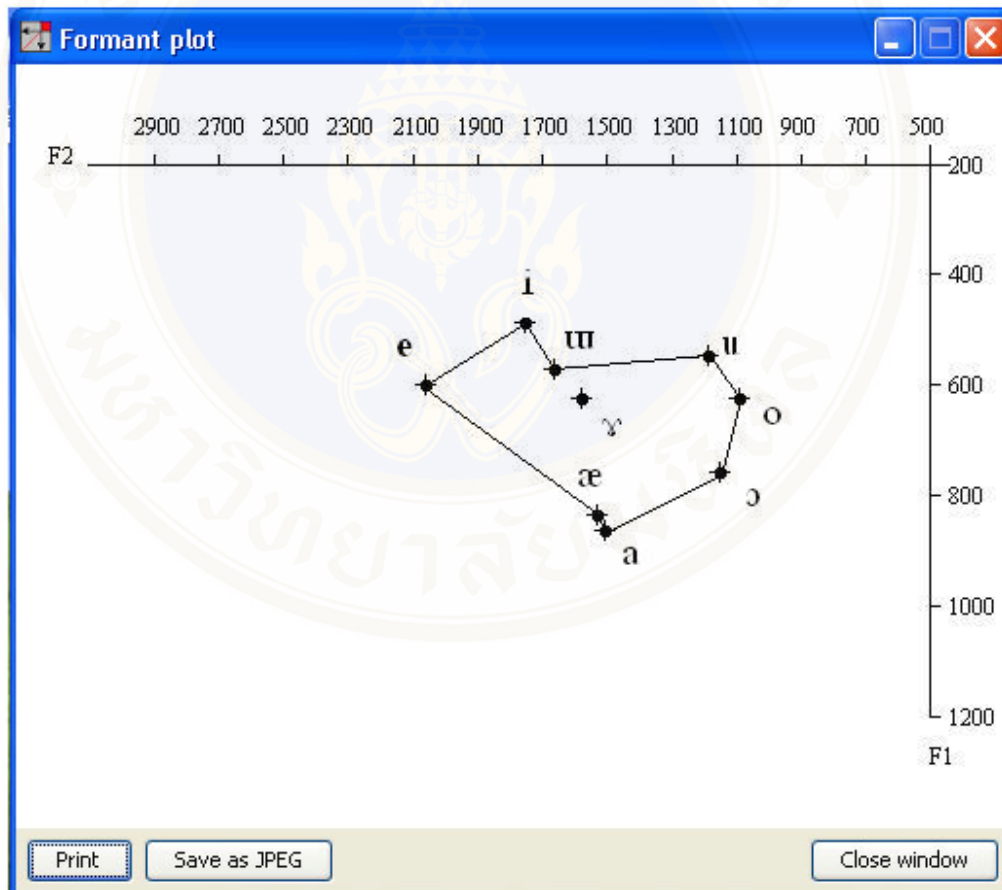
Done



ขั้นตอนที่ 7 จากนั้น เลือก Plot ในหน้าโปรแกรม เลือ Plot current set



จะได้ภาพแสดงพื้นที่เสียงสระที่ต้องการ กด Save เพื่อบันทึกรูปภาพ



คำศัพท์ใช้ในการวิเคราะห์เสียงพยัญชนะ ** พยัญชนะท้ายเสียงหยุด [p t k ʔ] แต่เป็น [p̚ t̚ k̚ ʔ̚]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้ออกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้ออกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้ออกภาษาเด็กตาบอดซินโดรม (2)	เสียงผู้ออกภาษาเด็กตาบอดซินโดรม (3)
1.	กก	[kok21]	[koʔ31]	[kok33]	[kok21]
2.	กบ	[kop21]	[tɕop31]	[kop33]	[kop21]
3.	กรง	[kroŋ33]	[koŋ33]	[koŋ33]	[koŋ33]
4.	กรรไกร	[kan33 kraj33]	[kan33 kaj33]	[kan33 kaj33]	[kat21 kaj33]
5.	กระดอง	[kraʔ21 tɕok21 ŋaw33]	[kaʔ31 tɕoʔ31 ŋaw33]	[kaʔ33 tɕok33 ŋaw33]	[kaʔ21 tɕoʔ21 ŋaw33]
6.	กระดอ	[kraʔ21 tɕo:k21]	[kaʔ31 tɕo:k31]	[kaʔ33 tɕo:k33]	[kaʔ21 tɕo:k21]
7.	กระดอเทศ	[kraʔ21 tɕo:k21 the:t452]	[kaʔ31 tɕo:k31 te:t452]	[kaʔ33 tɕo:k33 he:t452]	[kaʔ21 tɕo:k21 the:t33]
8.	กระดอง	[kraʔ21 doŋ33]	[kaʔ31 doŋ33]	[kaʔ33 doŋ33]	[kaʔ21 do:33]
9.	กระดานดำ	[kraʔ21 da:n33 dam33]	[kaʔ31 da:n33 dam33]	[kaʔ33 da:n33 dam33]	[kaʔ21 da:n33 dam33]
10.	กระดานหก	[kraʔ21 da:n33 hok21]	[kaʔ31 da:n33 hok31]	[kaʔ33 da:n33 hok33]	[kaʔ21 da:n33 hoʔ21]
11.	กระดิ่ง	[kraʔ21 diŋ21]	[kaʔ31 diŋ31]	[kaʔ33 diŋ33]	[kaʔ21 diʔ21]
12.	กระดุม	[kraʔ21 dum33]	[kaʔ31 dum33]	[kaʔ33 dum33]	[kaʔ21 dum33]
13.	กระดุก	[kraʔ21 du:k21]	[kaʔ31 du:k31]	[kaʔ33 du:k33]	[kaʔ21 du:k21]
14.	กระดุกสั้นหลัง	[kraʔ21 du:k21 san214 laŋ214]	[kaʔ31 du:k31 san214 laŋ214]	[kaʔ33 du:k33 san214 laŋ214]	[kaʔ21 du:k21 saʔ21 laʔ21]
15.	กระต่าย	[kraʔ21 taj21]	[kaʔ31 taj31]	[kaʔ33 taj33]	[kaʔ21 taj21]
16.	กระตักน้ำร้อน	[kraʔ21 tik21 nam45 ro:n45]	[kaʔ31 tik31 nam45 ro:n45]	[kaʔ33 tik33 nam352 ro:n352]	[kaʔ21 tik21 nam33 ro:n33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
17.	กระดาง	[kraʔ21 thaŋ214]	[kaʔ31 taŋ214]	[kaʔ33 haŋ214]	[kaʔ21 haŋ21]
18.	กระตง	[kraʔ21 thoŋ33]	[kaʔ31 toŋ33]	[kaʔ33 hoŋ33]	[kaʔ21 thoʔ21]
19.	กระท้อน	[kraʔ21 thoŋ45]	[kaʔ31 toŋ45]	[kaʔ33 hoŋ352]	[kaʔ21 thoŋ33]
20.	กระท่อม	[kraʔ21 thoŋ452]	[kaʔ31 toŋ452]	[kaʔ33 hoŋ452]	[kaʔ21 thoŋ33]
21.	กระทะ	[kraʔ21 thaʔ33]	[kaʔ31 thaʔ33]	[kaʔ33 thaʔ33]	[kaʔ21 thaʔ33]
22.	กระบี้กระบอง	[kraʔ21 bi:21 kra21 boŋ33]	[kaʔ31 bi:31 kra31 boŋ33]	[kaʔ33 bi:33 kra33 boŋ33]	[kaʔ21 bi:21 kra21 bo:ʔ33]
23.	กระงูก	[kraʔ21 puk21]	[kaʔ31 puk31]	[kaʔ33 puk33]	[kaʔ21 puk21]
24.	กระเฝ้า	[kraʔ21 paw214]	[kaʔ31 paw214]	[kaʔ33 paw214]	[kaʔ21 paw33]
25.	กระเป๋าก็คือ	[kraʔ21 paw214 suu452]	[kaʔ31 paw214 suu452]	[kaʔ33 paw214 tuu452]	[kaʔ21 paw21 si:ʔ21]
26.	กระโปรง	[kraʔ21 proŋ33]	[kaʔ31 proŋ33]	[kaʔ33 proŋ33]	[kaʔ21 po:ʔ33]
27.	กระพรวน	[kraʔ21 phuŋ33]	[kaʔ31 puŋ33]	[kaʔ33 huŋ33]	[kaʔ21 phuŋ33]
28.	กระรอก	[kraʔ21 ro:k452]	[kaʔ31 ro:k452]	[kaʔ33 lo:k452]	[kaʔ21 lo:k21]
29.	กระสอบ	[kraʔ21 so:p21]	[kaʔ31 so:p31]	[kaʔ33 so:p33]	[kaʔ21 so:p21]
30.	กระสา	[kraʔ21 sa:214]	[kaʔ31 sa:214]	[kaʔ33 sa:214]	[kaʔ21 sa:211]
31.	กระหม่อม	[kraʔ21 mom21]	[kaʔ31 mom31]	[kaʔ33 mom33]	[kaʔ21 mom21]
32.	กล้วย	[kluɔj 452]	[tɕuɔj 452]	[tɕuɔj 452]	[kuɔj33]
33.	กล้วยไม้	[kluɔj 452 maj 45]	[tɕuɔj 452 maj 45]	[tɕuɔj 452 maj 352]	[kuɔj331 maj33]
34.	กลอง	[kloŋ33]	[koŋ33]	[tɕoŋ33]	[ko:ʔ33]
35.	กลองยาว	[kloŋ33 ja:w33]	[koŋ33 ja:w33]	[tɕoŋ33 ja:w33]	[ko:ʔ ja:21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
36.	กต๋อง	[kɔɯŋ21]	[kɔɯŋ31]	[tɔɯŋ33]	[kɔɯŋ33]
37.	กต๋องกุดพรตน์	[kɔɯŋ452 tɔun33 la21 that45]	[kɔɯŋ452 tɔun33 la31 that45]	[tɔɯŋ452 tɔun33 la33 that352]	[kɔɯŋ452 tɔun33 la33 that33]
38.	กต๋องโถทรตน์	[kɔɯŋ452 tho:33 la21 that45]	[kɔɯŋ452 tho:33 la31 that45]	[tɔɯŋ452 tho:33 la33 that352]	[kɔɯŋ452 tho:33 la33 that21]
39.	กต๋องสองตา	[kɔɯŋ452 soŋ214 ta:33]	[kɔɯŋ452 soŋ214 ta:33]	[tɔɯŋ452 soŋ214 ta:33]	[kɔɯŋ452 soŋ214 ta:33]
40.	กว้าง	[kwaŋ21]	[kwaŋ31]	[kwaŋ33]	[kwa:ŋ21]
41.	กองไฟ	[kɔŋ33 faj33]	[kɔŋ33 faj33]	[kɔŋ33 paj33]	[kɔŋ21 faj33]
42.	กอช	[kɔt45]	[kɔt45]	[kɔt352]	[kɔt33]
43.	กะหรี่ปั๊บ	[ka21 ri:21 pap45]	[ka31 li:31 pap45]	[ka33 li:33 pap352]	[ka33 li:33 pap33]
44.	กะหล่ำดอก	[ka21 lam21 do:k21]	[ka31 lam31 do:k31]	[ka33 lam33 do:k33]	[ka33 lam33 do:k21]
45.	กะหล่ำปลี	[ka21 lam21 pli:33]	[ka31 lam31 pi:33]	[ka33 lam33 pi:33]	[ka33 lam33 pi:21]
46.	กั๊ง	[kaŋ452]	[tɔaŋ452]	[kaŋ452]	[kaŋ33]
47.	กั๊งหันน้ำ	[kaŋ33 han33 na:m45]	[tɔaŋ33 han33 na:m45]	[kaŋ33 han33 na:m352]	[kaŋ33 han na:m33]
48.	กั๊งหันลม	[kaŋ33 han33 lom33]	[tɔaŋ33 han33 lom33]	[kaŋ33 han33 lom33]	[kaŋ33 han33 lom33]
49.	กั๊บ	[kap21]	[tɔap31]	[kap33]	[kap21]
50.	กา	[ka:33]	[ka:33]	[ka:33]	[ka:33]
51.	กางเกงใน	[kaŋ33 keŋ33 naj33]	[kaŋ33 keŋ33 naj33]	[kaŋ33 keŋ33 naj33]	[kaŋ33 ke:ŋ33 naj33]
52.	กางเขน	[kaŋ33 khen214]	[kaŋ33 khen214]	[kaŋ33 hen214]	[ka:33 khe21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
53.	กาน้ำ	[ka:33 na:m45]	[ka:33 na:m45]	[ka:33 na:m352]	[ka:33 na:m33]
54.	ก้ามกราม	[ka:m452 kra:m33]	[ka:m452 ka:m33]	[ka:m452 ka:m33]	[ka:m33 ka:m21]
55.	ก่าป็น	[kam33 pan452]	[tɕam33 pan452]	[kam33 pan452]	[kam33 pan33]
56.	ก่าแพง	[kam33 phæŋ33]	[tɕam33 phæŋ33]	[kam33 hæŋ33]	[kam33 phæ:ʔ33]
57.	ก่าไล	[kam33 laj33]	[tɕam33 laj33]	[kam33 laj33]	[kam33 laj33]
58.	กิ้งก่า	[kiŋ452 ka:21]	[tɕiŋ452 tɕa:31]	[kiŋ452 ka:33]	[kiʔ33 ka:21]
59.	กิ้งกือ	[kiŋ452 ku:33]	[tɕiŋ452 tɕu:33]	[kiŋ452 ku:33]	[kiʔ33 ku:21]
60.	กึบ	[ki:p21]	[ki:p31]	[ki:p33]	[ki:p21]
61.	กึ่ง	[kuŋ452]	[tɕuŋ452]	[tɕuŋ452]	[kuʔ21]
62.	กูดจเมือ	[kun33 tɕæ:33 mu:33]	[kun33 tɕæ:33 mu:33]	[kun33 tɕæ:33 mu:33]	[kun33 tɕæ:21 mu:33]
63.	กูดลาบ	[kuʔ21 la:p21]	[tɕuʔ31 la:p31]	[tɕuʔ33 la:p33]	[kuʔ33 la:p21]
64.	เกลือ	[klu:33]	[tɕu:33]	[tɕu:33]	[ku:33]
65.	แก้ว	[kaw452]	[kaw452]	[kaw452]	[kaw21]
66.	แก้วอี	[kaw452 ʔi:452]	[kaw452 ʔi:452]	[kaw452 ʔi:452]	[kaw21 ʔi:33]
67.	แกลอบ	[kla:p21]	[kæ:p31]	[kæ:p33]	[kæ:p21]
68.	ไก่	[kaj21]	[kaj31]	[kaj33]	[kaj33]
69.	ไก่ฟ้า	[kaj21 fa:45]	[kaj31 kwa:45]	[kaj33 ha:352]	[kaj33 fa:33]
70.	ขนนก	[khon214 nok45]	[khon214 nok45]	[hon214 nok352]	[khon21 noʔ21]
71.	ขนง่วน	[khon214 men452]	[khon214 men452]	[hon214 men452]	[khon21 men21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
72.	ขนหนู	[khon214 nu:214]	[khon214 nu:214]	[hon214 nu:214]	[khon21 nu:21]
73.	ขนมครก	[kha nom214 khok45]	[kha nom214 khok45]	[ha nom214 hok352]	[kha33 nom21 khoʔ21]
74.	ขนมจีน	[kha33 nom214 tɕi:n33]	[kha33 nom214 tɕi:n33]	[kha33 nom214 tɕi:n33]	[kha33 nom21 tɕi:n21]
75.	ขนุน	[kha33 nun214]	[kha33 nun214]	[kha33 nun214]	[kha33 nun33]
76.	ขม	[khom214]	[khom214]	[khom214]	[khom33]
77.	ขลุ่ย	[khluj21]	[khluj31]	[khluj33]	[khluj21]
78.	ขวาน	[khwan214]	[khwan214]	[khwan214]	[khwan21]
79.	ข้อเท้า	[khw:452 tha:w45]	[khw:452 tha:w45]	[khw:452 tha:w352]	[khw:21 tha:w33]
80.	ข้อมือ	[khw:452 mu:33]	[khw:452 mu:33]	[khw:452 mu:33]	[khw:33 mu:33]
81.	ข้อศอก	[khw:452 so:k21]	[khw:452 so:k31]	[khw:452 so:k33]	[khw:33 so:k21]
82.	ขันนํ้า	[khan452 ban33 daj33]	[khan452 ban33 daj33]	[khan452 ban33 daj33]	[khan21 ban33 daj33]
83.	ข้าวโพด	[kha:w452 pho:t452]	[kha:w452 po:t452]	[kha:w452 ho:t452]	[kha:w33 pho:t33]
84.	ข้าวสาลี	[kha:w452 surj214]	[kha:w452 surj214]	[ha:w452 tɕurj214]	[kha:w33 surj33]
85.	ข้าวหลาม	[kha:w452 lam214]	[kha:w452 lam214]	[ha:w452 lam214]	[kha:w33 lam33]
86.	ขิม	[khim214]	[khim214]	[khim214]	[khim21]
87.	ขุนทอง	[khun214 tho:ŋ33]	[khun214 tho:ŋ33]	[khun214 tho:ŋ33]	[khun21 tho:ʔ21]
88.	เข็มขัดนิรภัย	[khem214 khat21 ni45 ra45 phaj33]	[khem214 khat31 ni45 la45 paj33]	[khem214 khat33 ni352 la352 paj33]	[khem21 khat21 ni21 la33 phaj33]
89.	เข็มทิศ	[khem214 thit45]	[hem214 thit45]	[hem214 thiʔ352]	[khem21 thit21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
90.	เข็มเข็บผ้า	[khem214 jep45 pha:452]	[khem214 jep45 pa:452]	[hem214 jep352 ha:452]	[khem21 jep33 pha:21]
91.	เข็มหมุด	[khem214 mut21]	[hem214 mut31]	[hem214 mut33]	[khem21 mut21]
92.	เข่า	[kha:21]	[kha:31]	[kha:33]	[kha:21]
93.	เขี้ยว	[khiaw214]	[khiaw214]	[hiaw214]	[khiaw21]
94.	เขี้ยวหางไม้	[khiaw214 ha:n214 ma:j452]	[khiaw214 ha:n214 ma:j452]	[hiaw214 ha:n214 ma:j452]	[khiaw21 ha:n21 ma:j21]
95.	แขน	[kha:n214]	[ha:n214]	[kha:n214]	[kha:n214]
96.	ไขควง	[kha:j214 khua:n33]	[kha:j214 khua:n33]	[kha:j214 tɕua:n33]	[kha:j21 khua:n?21]
97.	ไข่	[kha:j21]	[kha:j31]	[kha:j33]	[kha:j21]
98.	ไข่เจียว	[kha:j21 tɕia:w33]	[kha:j31 tɕia:w33]	[kha:j33 tɕia:w33]	[kha:j21 tɕia:w?21]
99.	คานพอลิง	[khop45 pha:n33]	[khop45 pha:n33]	[hop352 ha:n33]	[khop pha:n?]
100.	คราด	[kha:t452]	[kha:t452]	[kha:t452]	[kha:t21]
101.	ครุ	[khu:33]	[khu:33]	[khu:33]	[khu:33]
102.	คดอง	[kha:n33]	[kha:n33]	[kha:n33]	[kha:n?21]
103.	ควั่น	[kha:n33]	[kha:n33]	[kha:n33]	[kha:n21]
104.	ควาย	[kwa:j33]	[kwa:j33]	[kwa:j33]	[kwa:j21]
105.	คอ	[kha:33]	[kha:33]	[kha:33]	[kha:33]
106.	คอก	[kha:k452]	[kha:k452]	[kha:k452]	[kha:k21]
107.	ค้อน	[kha:n45]	[kha:n45]	[kha:n45]	[kha:n21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (3)
108.	คอมพิวเตอร์	[kʰo:m33 phiw33 tɕ:ɿ452]	[kʰo:m33 piw33 tɕ:ɿ452]	[kʰo:m33 piw33 tɕ:ɿ452]	[kʰo:m33 phiw21 tɕ:ɿ21]
109.	คน้ำ	[kʰa21 na:45]	[kʰa31 na:45]	[kʰa33 na:352]	[kʰa33 na:21]
110.	คันหนู	[kʰan33 tha nu:33]	[kʰan33 ʔa nu:33]	[kʰan33 ta nu:33]	[kʰan33 tha33 nu:21]
111.	คันเบ็ด	[kʰan33 bet21]	[kʰan33 bet31]	[kʰan33 pet33]	[kʰan33 bet21]
112.	คาง	[kʰa:ŋ33]	[kʰa:ŋ33]	[kʰa:ŋ33]	[kʰa:ʔ21]
113.	คางคก	[kʰa:ŋ33 khok45]	[kʰa:ŋ33 khok45]	[ha:ŋ33 hok352]	[kʰa:33 khok21]
114.	ค่าง	[kʰa:ŋ452]	[kʰa:ŋ452]	[ha:ŋ452]	[kʰa:ʔ21]
115.	ค่างคาว	[kʰa:ŋ45 kʰa:w33]	[kʰa:ŋ45 kʰa:w33]	[ha:ŋ352 ha:w33]	[kʰa:ʔ33 kʰa:w33]
116.	คาน	[kʰa:n33]	[kʰa:n33]	[kʰa:n33]	[kʰa:n33]
117.	ค้าย	[kʰa:j452]	[kʰa:j452]	[kʰa:j452]	[kʰa:j33]
118.	คีม	[kʰi:m33]	[kʰi:m33]	[kʰi:m33]	[kʰi:m21]
119.	ตุ๊ก	[kʰuk45]	[kʰuk45]	[tɕu:ʔ352]	[kʰuk21]
120.	ครา	[kʰraw33]	[kʰaw33]	[kʰaw33]	[kʰaw21]
121.	เค้าแมว	[kʰaw45 mæ:w33]	[kʰaw45 mæ:w33]	[kʰaw352 mæ:w33]	[kʰaw33 mæ:w33]
122.	เคียว	[kʰi:ɿw33]	[kʰi:ɿw33]	[tɕi:ɿw33]	[kʰiaw21]
123.	แคน	[kʰæ:n33]	[kʰæ:n33]	[kʰæ:n33]	[kʰæ:n21]
124.	แคปซูล	[kʰæp45 su:n33]	[kʰæp45 su:n33]	[kʰæp352 hu:n33]	[kʰæp33 su:n33]
125.	โคม	[kʰo:m33]	[kʰo:m33]	[kʰo:m33]	[kʰo:m33]
126.	โคมระย้า	[kʰro:ŋ33 kraʔ21 duk21]	[kʰro:ŋ33 kaʔ31 duk31]	[kʰro:ŋ33 kaʔ33 duk33]	[kʰo:ʔ33 kaʔ33 duk21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
127.	ห้อง	[kʰoːŋ45]	[kʰoːŋ45]	[hɔŋ352]	[kʰoːŋ21]
128.	วง	[ŋuːaŋ33]	[ŋuːaŋ33]	[ŋuːaŋ33]	[ŋuːaŋ33]
129.	งา	[ŋaː33]	[ŋaː33]	[ŋaː33]	[ŋaː33]
130.	งา	[ŋaːw33]	[ŋaːw33]	[ŋaːw33]	[ŋaːw33]
131.	เงาะ	[ŋɔ̌45]	[ŋɔ̌45]	[mɔ̌352]	[ŋɔ̌33]
132.	เงือก	[ŋuːrak452]	[ŋuːrak452]	[nuːrak452]	[ŋuːraŋ21]
133.	จongo	[tɕoŋ33 ɰaŋ33]	[tɕoŋ33 ɰaŋ33]	[tɕom33 ɰaŋ33]	[tɕoŋ21 ɰaːŋ21]
134.	จดหมาย	[tɕot21 maj214]	[tɕot31 maj214]	[tɕot33 maj214]	[tɕot21 maj33]
135.	จุก	[tɕa muːk21]	[tɕa muːk31]	[tɕa muːk33]	[tɕa33 muːk21]
136.	จรวด	[tɕa ruːat21]	[tɕa ruːat31]	[tɕa luːat33]	[tɕa21 luːat21]
137.	จระเข้	[tɕɔː33 ra45 kheː452]	[tɕɔː33 la45 kheː452]	[tɕɔː33 la352 kheː452]	[tɕɔː33 la33 ket21]
138.	จอบ	[tɕɔːp21]	[tɕɔːp31]	[tɕɔːp33]	[tɕɔːp21]
139.	จักจั่น	[tɕak21 ka tɕan21]	[tɕak31 ka tɕan31]	[tɕak33 ka tɕan33]	[tɕak33 ka33 tɕan21]
140.	จักรยานยนต์	[tɕak21 ka jaːn33 jon33]	[tɕak31 ka jaːn33 jon33]	[tɕak33 ka jaːn33 jon33]	[tɕak21 ka33 jaːn33 jon33]
141.	จักรยานสองล้อ	[tɕak21 ka jaːn33 soːŋ214 loː45]	[tɕak31 tɕa jaːn33 soːŋ214 loː45]	[tɕak33 ka jaːn33 soːŋ214 loː352]	[tɕak21 ka33 jaːn33 soː33 loː33]
142.	จักรเย็บผ้า	[tɕak21 jep45 phaː452]	[tɕak31 jep45 paː452]	[tɕak33 jep352 haː452]	[tɕat21 jep33 phaː33]
143.	जूटूस	[tɕat21 tu21 rat21]	[tɕat31 tu31 lat31]	[tɕat33 tu33 lat33]	[tɕat21 tuŋ33 lat21]
144.	จาน	[tɕaːn33]	[tɕaːn33]	[tɕaːn33]	[tɕaːn33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (3)
145.	จำปา	[tɕam33 pa:33]	[tɕam33 pa:33]	[tɕam33 pa:33]	[tɕam21 pa:33]
146.	จำปี	[tɕam33 pi:33]	[tɕam33 pi:33]	[tɕam33 pi:33]	[tɕam21 pi:33]
147.	จิงจก	[tɕiŋ452 tɕok21]	[tɕiŋ452 tɕok31]	[tɕiŋ452 tɕok33]	[tɕi?33 tɕok21]
148.	จิงไ้	[tɕiŋ33 tɕo:452]	[tɕiŋ33 tɕo:452]	[tɕiŋ33 tɕo:452]	[tɕi?33 tɕo:33]
149.	จิงหรีด	[tɕiŋ452 ri:t21]	[tɕiŋ452 li:t31]	[tɕiŋ452 li:t33]	[tɕi?33 li:21]
150.	จิงหลน	[tɕiŋ452 le:n214]	[tɕiŋ452 le:n214]	[tɕiŋ452 le:n214]	[tɕiŋ33 le:n33]
151.	จิตรกร	[tɕi:t21 ta kɔ:n33]	[tɕi:t31 ta kɔ:n33]	[tɕi:t33 ta kɔ:n33]	[tɕi:t33 ta33 kɔ:n21]
152.	จุก	[tɕuk21]	[tɕuk31]	[tɕu?33]	[tɕuk33]
153.	จูด	[tɕut21]	[tɕut31]	[tɕut33]	[tɕut33]
154.	เจ็ด	[tɕet21]	[tɕet31]	[tɕet33]	[tɕet21]
155.	เจดีย์	[tɕe:33 di:33]	[tɕe:33 di:33]	[tɕe:33 di:33]	[tɕe:33 di:33]
156.	แจกัน	[tɕæ:33 kan33]	[tɕæ:33 tɕan33]	[tɕæ:33 kan33]	[tɕæ:33 kan33]
157.	โจร	[tɕo:n33]	[tɕo:n33]	[tɕo:n33]	[tɕo:n33]
158.	จุมวก	[tɕ ^h a mu:ak21]	[tɕa mu:ak31]	[tɕa mu:ak33]	[tɕ ^h a33 mu:k21]
159.	จูลาม	[tɕ ^h a lam214]	[tɕa lam214]	[tɕa lam214]	[tɕ ^h a33 lam21]
160.	จาก	[tɕ ^h ak21]	[tɕak31]	[tɕak33]	[tɕ ^h ak]
161.	จาบ	[tɕ ^h a:p21]	[tɕa:p31]	[tɕa:p33]	[tɕ ^h a:p21]
162.	จิ้ง	[tɕ ^h iŋ21]	[tɕiŋ31]	[tɕiŋ33]	[tɕ ^h i?33]
163.	ชมพู	[tɕ ^h om33 phu:33]	[tɕom33 pu:33]	[tɕom33 phu:33]	[tɕ ^h om33 phu:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (3)
164.	นมพู่	[t ^h om33 phu:452]	[t ^h om33 pu:452]	[t ^h om33 phu:452]	[t ^h om33 phu:33]
165.	วานนม	[t ^h uan33 t ^h om33]	[t ^h uan33 t ^h om33]	[t ^h uan33 t ^h om33]	[t ^h uan33 t ^h om33]
166.	ซึ้น	[t ^h on45]	[t ^h on45]	[t ^h on352]	[t ^h on33]
167.	ซึ้นตวง	[t ^h on45 tu:aj33]	[t ^h on45 tu:aj33]	[t ^h on352 tu:aj33]	[t ^h on33 tu:aj33]
168.	ซอก	[t ^h ok45]	[t ^h ok45]	[t ^h ok352]	[t ^h ok33]
169.	ชะนึ	[t ^h a45 ni:33]	[t ^h a45 ni:33]	[t ^h a352 ni:33]	[t ^h a33 ni:33]
170.	ชะแดง	[t ^h a45 læ:ŋ33]	[t ^h a45 læ:ŋ33]	[t ^h a352 læ:ŋ33]	[t ^h a33 læ:ŋ33]
171.	ซึกเซ่	[t ^h ak45 ka jɔ:452]	[t ^h ak45 ka jɔ:452]	[t ^h ak352 ka jɔ:452]	[t ^h ak33 ka33 jɔ:33]
172.	ซึ้น	[t ^h an45]	[t ^h an45]	[han352]	[t ^h an33]
173.	ซ้าง	[t ^h a:ŋ45]	[t ^h a:ŋ45]	[t ^h a:ŋ352]	[t ^h a:ŋ21]
174.	ซ้างตัดนม	[t ^h a:ŋ452 tat21 phom214]	[t ^h a:ŋ452 tat31 pom214]	[ha:ŋ452 tat33 hom214]	[t ^h a:ŋ33 tat33 phom33]
175.	ซ้างภาพ	[t ^h a:ŋ452 pha:p452]	[t ^h a:ŋ452 pha:p452]	[ha:ŋ452 pha:p452]	[t ^h a:ŋ33 pha:p21]
176.	ซาม	[t ^h a:m33]	[t ^h a:m33]	[t ^h a:m33]	[t ^h a:m33]
177.	ซามนา	[t ^h a:w33 na:33]	[t ^h a:w33 na:33]	[t ^h a:w33 na:33]	[t ^h a:w33 na:33]
178.	ซามประมง	[t ^h a:w33 pra21 moŋ33]	[t ^h a:w33 pra31 moŋ33]	[t ^h a:w33 pra33 moŋ33]	[t ^h a:w33 paʔ21 moʔ33]
179.	ซามสวน	[t ^h a:w33 su:an214]	[t ^h a:w33 su:an214]	[t ^h a:w33 su:an214]	[t ^h a:w33 su:an33]
180.	ซิงซ้า	[t ^h i:ŋ33 t ^h a:45]	[t ^h i:ŋ33 t ^h a:45]	[t ^h i:ŋ33 t ^h a:352]	[t ^h i:ŋ33 t ^h a:33]
181.	ซือก	[t ^h u:ŋk452]	[t ^h u:ŋk452]	[t ^h u:ŋk452]	[t ^h u:ŋk21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (3)
182.	เชือกผูกกรองเท้า	[tɕ ^h tuɔ:k452 p ^h u:k21 ro:ŋ33 tha:w45]	[tɕuɔ:ɔk452 p ^h u:k31 lo:ŋ33 tha:w45]	[tɕuɔ:ɔk452 p ^h u:k33 lo:ŋ33 tha:w352]	[tɕ ^h tuɔ:k21 p ^h u:k21 lo:ŋ33 tha:w33]
183.	เชือกโรค	[tɕ ^h tuɔa33 ro:k452]	[tɕuɔa33 lo:k452]	[tɕ ^h tuɔa33 lo:k452]	[tɕ ^h tuɔa ^ʔ 33 lo:k33]
184.	แชมพู	[tɕ ^h ɕe:m33 p ^h u:33]	[tɕɕe:m33 pu:33]	[tɕɕe:m33 pu:33]	[tɕ ^h ɕe:m33 p ^h u:33]
185.	ชอก	[so:k452]	[so:k452]	[so:k452]	[so:k33]
186.	ชิป	[sip45]	[sip45]	[sip352]	[sip21]
187.	ชีโครง	[si:452 kho:ŋ452]	[si:452 kho:ŋ452]	[si:452 kho:ŋ452]	[si:33 kho:33]
188.	ซุง	[suŋ33]	[suŋ33]	[suŋ33]	[su ^ʔ 21]
189.	เซบีกตะกร้อ	[se:33 pak21 ta21 ko:452]	[se:33 pak31 ta31 ko:452]	[se:33 pak33 ta33 tɕo:452]	[se:33 pa ^ʔ 33 ta33 ko: ^ʔ 33]
190.	เซลดี้	[sew33]	[sew33]	[sew33]	[sew33]
191.	โซ่	[so:452]	[so:452]	[tɕo:452]	[so:21]
192.	ไซ	[saj33]	[saj33]	[saj33]	[saj33]
193.	ดวงจันทร์	[duɔŋ33 tɕe:an33]	[tuɔŋ33 tɕe:an33]	[duɔŋ33 tɕe:an33]	[duɔŋ ^ʔ 33 tɕe:an21]
194.	ด้าง	[duɔŋ452]	[duɔŋ452]	[duɔŋ452]	[duɔŋ ^ʔ 21]
195.	ดอกไม้	[do:k21 maj45]	[to:k31 maj45]	[do:k33 maj352]	[do:k21 maj21]
196.	ตั้ง	[daŋ452]	[daŋ452]	[daŋ452]	[da ^ʔ 33]
197.	ดาบ	[da:p33]	[da:p33]	[da:p33]	[da:p21]
198.	ด้าม	[da:m452]	[da:m452]	[da:m452]	[da:m33]
199.	ดาบ	[da:j452]	[da:j452]	[da:j452]	[da:j33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
200.	ดาว	[da:w33]	[da:w33]	[da:w33]	[da:w33]	[da:w33]
201.	ดาวเรือง	[da:w33 ru:rɯŋ33]	[da:w33 ru:rɯŋ33]	[da:w33 ru:rɯŋ33]	[da:w33 ru:rɯŋ33]	[da:w33 lu:waʔ21]
202.	ดิน	[din33]	[din33]	[din33]	[din33]	[diʔ33]
203.	ดินสอด	[din33 so:w214]	[din33 so:w214]	[din33 so:w214]	[din33 so:w214]	[diʔ33 so:wʔ21]
204.	เด็กชาย	[dek21 tɕ ^h aj33]	[dek31 tɕaj33]	[dek31 tɕaj33]	[dek33 tɕ ^h aj33]	[deʔ21 tɕ ^h aj33]
205.	เด็กหญิง	[dek21 jɯŋ214]	[dek31 jɯŋ214]	[dek31 jɯŋ214]	[dek33 jɯŋ214]	[deʔ21 jiʔ33]
206.	ไดโนเสาร์	[daj33 no:33 saw214]	[daj33 no:33 saw214]	[daj33 no:33 saw214]	[daj33 no:33 tɕaw214]	[daj33 no:33 saw33]
207.	ต้นไม้	[ton452 maj45]	[ton452 maj45]	[ton452 maj45]	[ton452 maj352]	[ton33 maj33]
208.	ตลับ	[ta21 lap21]	[ta31 lap31]	[ta31 lap31]	[ta33 lap33]	[ta33 lap21]
209.	ตลาด	[ta21 lat21]	[ta31 lat31]	[ta31 lat31]	[ta33 lat33]	[ta33 lat21]
210.	ตลิ่ง	[ta21 liŋ21]	[ta31 liŋ31]	[ta31 liŋ31]	[ta33 liŋ33]	[ta33 liʔ21]
211.	ตอ	[to:33]	[to:33]	[to:33]	[to:33]	[to:33]
212.	ต๋อ	[to:21]	[to:31]	[to:31]	[to:33]	[to:33]
213.	ตะกร้อ	[taʔ21 kro:452]	[taʔ31 kro:452]	[taʔ31 kro:452]	[taʔ33 kro:452]	[taʔ33 kro:21]
214.	ตะกวด	[taʔ21 kuɾt21]	[taʔ31 kuɾt31]	[taʔ31 kuɾt31]	[taʔ33 kuɾt33]	[taʔ33 kuɾt21]
215.	ตะเกียง	[taʔ21 kian33]	[taʔ31 kian33]	[taʔ31 kian33]	[taʔ33 kian33]	[taʔ33 kianʔ33]
216.	ตะแกรง	[taʔ21 kra:ŋ33]	[taʔ31 kra:ŋ33]	[taʔ31 kra:ŋ33]	[taʔ33 kra:ŋ33]	[taʔ33 kra:ʔ21]
217.	ตะขาม	[taʔ21 kha:p21]	[taʔ31 kha:p31]	[taʔ31 kha:p31]	[taʔ33 kha:p33]	[taʔ33 kha:p21]
218.	ตะไคร้	[taʔ21 khaj45]	[taʔ31 khaj45]	[taʔ31 khaj45]	[taʔ33 haj352]	[taʔ33 khaj33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา (1)	เสียงผู้บอกภาษา (2)	เสียงผู้บอกภาษา (3)
219.	ตะบองเพชร	[taʔ21 boŋ33 phet45]	[taʔ31 boŋ33 pet45]	[taʔ33 boŋ33 het352]	[taʔ33 boʔ21 phet21]
220.	ตะปู	[taʔ21 pu:33]	[taʔ31 pu:33]	[taʔ33 pu:33]	[taʔ33 pu:33]
221.	ตะไบบ	[taʔ21 baj]	[taʔ31 baj]	[taʔ33 baj]	[taʔ33 baj33]
222.	ตะพานน้ำ	[taʔ21 pha:p452 na:m45]	[taʔ31 pa:p452 na:m45]	[taʔ33 pha:p452 na:m352]	[taʔ33 pha:p21 na:m33]
223.	ตะเภา	[taʔ21 phaw33]	[taʔ31 paw33]	[taʔ33 phaw33]	[taʔ33 phaw33]
224.	ตะวัน	[taʔ21 wan33]	[taʔ31 wan33]	[taʔ33 wan33]	[ta:33 wan33]
225.	ตุ๊กแต่น	[tak45 ka21 tæ:n33]	[tak45 ka31 tæ:n33]	[tak352 ka33 tæ:n33]	[tak33 ka33 tæ:33]
226.	ตุ๊กตัว	[tuŋ214]	[tuŋ214]	[tuŋ214]	[tuŋʔ33]
227.	ตา	[ta:33]	[ta:33]	[ta:33]	[ta:33]
228.	ตาล	[ta:n33]	[ta:n33]	[ta:n33]	[ta:n33]
229.	ตำแย	[tam33 jæ:33]	[tam33 jæ:33]	[tam33 jæ:33]	[tam33 jæ:33]
230.	ตำรวจ	[tam33 ruŋʔ21]	[tam33 luŋʔ31]	[tam33 luŋʔ33]	[tam33 luŋʔ21]
231.	ตำลึง	[tam33 luŋ33]	[tam33 luŋ33]	[tam33 luŋ33]	[tam33 luŋʔ21]
232.	ตึก	[tu:k21]	[tu:k31]	[tu:k33]	[tuŋʔ21]
233.	ตุ๊กแก	[tuk45 kæ:33]	[tuk45 kæ:33]	[tuk352 kæ:33]	[tuk21 kæ:33]
234.	ตุ๊กตา	[tuk45 ka21 ta:33]	[tuk45 ka31 ta:33]	[tuk352 ka33 ta:33]	[tuk21 ka33 ta:33]
235.	ตุ๋น	[tu:n21]	[tu:n31]	[tu:n33]	[tu:n33]
236.	ตุ่ม	[tu:m21]	[tu:m31]	[tu:m33]	[tu:m21]
237.	ตุ้มหู	[tu:m452 hu:214]	[tu:m452 hu:214]	[tu:m452 hu:214]	[tu:m33 hu:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
238.	ตู้	[tu:452]	[tu:452]	[tu:452]	[tu:21]
239.	ตู้ปลา	[tu:452 pla:33]	[tu:452 pa:33]	[tu:452 pa:33]	[tu:33 pa:33]
240.	ตู้ปรีชณีย์	[tu:452 paj33 sa21 ni:33]	[tu:452 paj33 sa31 ni:33]	[tu:452 paj33 sa33 ni:33]	[tu:21 pa33 sa33 ni:33]
241.	ตู้เย็น	[tu:452 jen33]	[tu:452 jen33]	[tu:452 jen33]	[tu:33 jen21]
242.	เต็นท์	[ten45]	[ten45]	[ten352]	[ten21]
243.	เดย	[tɔ:ɲ33]	[tɔ:ɲ33]	[tɔ:ɲ33]	[tɔ:ɲ33]
244.	เตา	[taw33]	[taw33]	[taw33]	[taw33]
245.	เตาแก๊ส	[taw33 kɛ:t45]	[taw33 tɔ:t45]	[taw33 kɛ:t352]	[taw33 kɛ:t33]
246.	เตารีดไฟฟ้า	[taw33 ri:t452 faj33 fa:45]	[taw33 li:t452 kwaj33 kwa:45]	[taw33 li:t452 haj33 ha:352]	[taw33 li:t21 faj33 fa:21]
247.	เต้า	[taw21]	[taw31]	[taw33]	[taw21]
248.	เต้าทะเส	[taw21 tha45 le:33]	[taw31 ta45 le:33]	[taw33 ha352 le:33]	[taw33 tha33 le:21]
249.	เต้า	[taw21]	[taw31]	[taw33]	[taw33]
250.	เตียง	[tiaŋ33]	[tiaŋ33]	[tiaŋ33]	[tiaŋ33]
251.	เตงกวา	[tæ:ŋ33 kwa:33]	[tæ:ŋ33 kwa:33]	[tæ:ŋ33 kwa:33]	[tæ:ŋ33 kwa:21]
252.	เตงไทย	[tæ:ŋ33 thaj33]	[tæ:ŋ33 thaj33]	[tæ:ŋ33 thaj33]	[tæ:ŋ33 thaj33]
253.	เตงโม	[tæ:ŋ33 mo:33]	[tæ:ŋ33 mo:33]	[tæ:ŋ33 mo:33]	[tæ:ŋ33 mo:33]
254.	เตน	[tæ:n33]	[tæ:n33]	[tæ:n33]	[tæ:n33]
255.	เตร	[tɛ:rɛ:33]	[tɛ:rɛ:33]	[tɛ:rɛ:33]	[tɛ:rɛ:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (3)
256.	แตรวง	[træ:33 wo:ŋ33]	[tæ:33 wo:ŋ33]	[tæ:33 wo:ŋ33]	[tæ:33 wo:ŋ33]
257.	ไต้ฝุ่น	[taj452 fun21]	[taj452 fun31]	[taj452 hun33]	[taj33 fun33]
258.	โตะ	[toʔ45]	[toʔ45]	[toʔ352]	[toʔ331]
259.	ถนน	[tha21 non214]	[ta31 non214]	[ta33 non214]	[tha33 non331]
260.	ถ้วยแก้ว	[thuxj452 kæ:w452]	[tuxj452 kæ:w452]	[thuxj452 kæ:w452]	[thuxj33 kæ:w21]
261.	ถ้วยตวง	[thuxj452 tuxŋ33]	[tuxj452 tuxŋ33]	[thuxj452 tuxŋ33]	[thuxj33 tuxʔ33]
262.	ถ่อ	[tho:21]	[to:31]	[ho:33]	[tho:33]
263.	ตั้ง	[thap214]	[thap214]	[thap214]	[thaʔ33]
264.	ถั่วอก	[thux21 ŋo:k452]	[tux31 ŋo:k452]	[thux33 ŋo:k452]	[thux21 ŋo:ʔ331]
265.	ถั่วฝักยาว	[thux21 fak21 ja:w33]	[thux31 fak31 ja:w33]	[thux33 hak33 ja:w33]	[thux21 faʔ21 ja:w33]
266.	ถาด	[tha:t21]	[ta:t31]	[tha:ʔ33]	[tha:t33]
267.	ถ่านไฟฉาย	[thaxn21 faj33 tɕʰaj214]	[thaxn31 faj33 tɕʰaj214]	[thaxn33 haj33 tɕʰaj214]	[thaxn33 faj33 tɕʰaj21]
268.	ถ่านไม้	[thaxn21 maj45]	[thaxn31 maj45]	[thaxn33 maj352]	[thaxn33 maj331]
269.	ถ่านหิน	[thaxn21 hin214]	[thaxn31 hin214]	[thaxn33 hin214]	[thaxn21 hiʔ21]
270.	ถั่ว	[tham452]	[tham452]	[ham452]	[tham21]
271.	ถุง	[thup214]	[tɕup214]	[thun214]	[thuʔ21]
272.	ถุงมือ	[thup214 mu:33]	[tɕup214 mu:33]	[thup214 mu:33]	[thup33 mu:33]
273.	ถุงเท้า	[thup214 tha:w45]	[thup214 tha:w45]	[thup214 tha:w352]	[thuʔ33 tha:w33]
274.	ถ้าวลิ้น	[thaw214 wan33]	[taw214 wan33]	[thaw214 wan33]	[thaw33 wan33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดัดแปลง (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดัดแปลง (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดัดแปลง (3)
275.	แถบบันทึกลีซิง	[thæ:p33 ban33 thuɯʔ21 siaʔ21]	[tæ:p33 ban33 tuɯʔ31 siaʔ31]	[thæ:p33 ban33 thuɯʔ33 siaʔ33]	[thæ:p33 ban33 thuɯʔ21 siaʔ21]
276.	โถ	[tho:214]	[to:214]	[ho:214]	[tho:33]
277.	โถ	[thaj214]	[thaj214]	[thaj214]	[thaj33]
278.	ทราย	[saj33]	[saj33]	[təaj33]	[saj33]
279.	ทหาร	[tha45 ha:n214]	[tha45 ha:n214]	[tha352 ha:n214]	[tha33 ha:n33]
280.	ต่อน้ำ	[tho:452 na:m45]	[tho:452 na:m45]	[to:452 na:m352]	[tho:21 na:m21]
281.	ทอง	[tho:p33]	[tho:p33]	[to:p33]	[tho:ʔ33]
282.	ห้องฟ้าจำลอง	[tho:p45 fa:45 tɛam33 lo:p33]	[tho:p45 kwa:45 tɛam33 lo:p33]	[ho:p352 fa:352 tɛam33 lo:p33]	[tho:p33 fa:33 tɛam33 lo:33]
283.	ทับทิม	[thap45 thim33]	[thap45 thim33]	[tap352 tim33]	[thap33 thim33]
284.	ทัพพี	[thap45 phi:33]	[thap45 phi:33]	[thap352 phi:33]	[thap33 phi:33]
285.	ทาก	[tha:k452]	[tha:k452]	[tha:k452]	[tha:ʔ21]
286.	ทางเท้า	[tha:p33 tha:w45]	[tha:p33 tha:w45]	[tha:p33 tha:w352]	[tha:ʔ33 tha:w21]
287.	ทางมีถาด	[tha:p33 ma:45 laj33]	[tha:p33 ma:45 laj33]	[tha:p33 ma:352 laj33]	[tha:ʔ21 ma:33 laj21]
288.	ทานตะวัน	[tha:n33 taʔ21 wan33]	[tha:n33 taʔ31 wan33]	[tha:n33 taʔ33 wan33]	[tha:n33 taʔ21 wan33]
289.	ทีนอน	[thi:452 no:n33]	[tɛi:452 no:n33]	[thi:452 no:n33]	[thi:21 no:n33]
290.	ตุ่น	[thun452]	[thun452]	[thun452]	[thun21]
291.	ทุเรียน	[thuʔ45 rian33]	[tuʔ45 rian33]	[thuʔ352 rian33]	[thuʔ21 lia33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (3)
292.	เทอร์โมมิเตอร์	[thɔ:33 mo:33 mi33 tɔ:452]	[thɔ:33 mo:33 mi33 tɔ:452]	[thɔ:33 mo:33 mi33 tɔ:452]	[thɔ:33 mo:33 mi21 tɔ:33]
293.	โทรศัพท์	[tho:33 ra21 sap21]	[tho:33 la31 sap31]	[tho:33 la33 sap33]	[tho:33 la33 sap21]
294.	ธง	[thoŋ33]	[thoŋ33]	[thoŋ33]	[thoŋ33]
295.	ตุป	[thu:p452]	[thu:p452]	[thu:p452]	[thu:p21]
296.	นก	[nok45]	[nok45]	[nok352]	[nok33]
297.	นกหวีด	[nok45 wit21]	[nok45 wit31]	[nok352 wit33]	[nok33 wit21]
298.	นม	[nom33]	[nom33]	[mom33]	[nom33]
299.	น้อง	[noŋ452]	[noŋ452]	[noŋ452]	[noŋ21]
300.	น้อยหน้า	[noŋ45 na:21]	[noŋ45 na:31]	[noŋ352 na:33]	[noŋ33 na:21]
301.	นักดาราศาสตร์	[nak45 da:33 ra:33 sa:t21]	[nak45 da:33 la:33 sa:t31]	[nak352 da:33 la:33 sa:t33]	[nak21 da:33 la:33 sa:t21]
302.	นักบิน	[nak45 bin33]	[nak45 bin33]	[nak352 bin33]	[naŋ21 bin33]
303.	น้อยดำ	[naj33 ta:33]	[naj33 ta:33]	[naj33 ta:33]	[naj33 ta:33]
304.	นก	[nak452]	[nak452]	[mak452]	[naŋ33]
305.	นาข้าว	[na:33 kha:w452]	[na:33 kha:w452]	[na:33 ha:w452]	[na:33 kha:w21]
306.	นางนวล	[na:ŋ33 nurɔn33]	[na:ŋ33 nurɔn33]	[na:ŋ33 nurɔn33]	[na:33 nurɔn33]
307.	นางอช	[na:ŋ33 ʔaj33]	[na:ŋ33 ʔaj33]	[na:ŋ33 ʔaj33]	[na:ŋ33 ʔaj33]
308.	นาฬิกา	[na:33 li45 ka:33]	[na:33 li45 ka:33]	[na:33 li352 ka:33]	[na:33 li33 ka:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา (1) เด็กดาวินซินโตรม (1)	เสียงผู้บอกภาษา (2) เด็กดาวินซินโตรม (2)	เสียงผู้บอกภาษา (3) เด็กดาวินซินโตรม (3)
309.	นาฬิกาข้อมือ	[na:33 li45 ka:33 kha:452 mu:33]	[na:33 li45 ka:33 kha:452 mu:33]	[na:33 li352 ka:33 kha:452 mu:33]	[na:321 li21 ka:33 kha:33 mu:33]
310.	น้ำพุ	[na:m45 phu?45]	[na:m45 pu?45]	[na:m352 hu?352]	[na:m33 phu?21]
311.	นิต	[nin33]	[nin33]	[nin33]	[ni21]
312.	นิ้วมือ	[niw45 mu:33]	[niw45 mu:33]	[niw352 mu:33]	[niw331 mu:33]
313.	เนินเขา	[nɔ:n33 khaw214]	[nɔ:n33 khaw214]	[nɔ:n33 khaw214]	[nɔ:n33 khaw21]
314.	บ่วง	[buɔŋ21]	[buɔŋ31]	[buɔŋ33]	[buɔŋ?21]
315.	บ่อ	[bo:21]	[bo:31]	[bo:33]	[bo:21]
316.	บอน	[bo:n33]	[bo:n33]	[bo:n33]	[bo:n33]
317.	บอลดุน	[bo:n33 lu:n33]	[bo:n33 lu:n33]	[bo:n33 lu:n33]	[bo:n33 lu:n33]
318.	บัวบก	[buɔŋ33 bok21]	[buɔŋ33 bok31]	[buɔŋ33 bok33]	[buɔŋ33 bo?21]
319.	บัวสาย	[buɔŋ33 sa:j214]	[buɔŋ33 sa:j214]	[buɔŋ33 sa:j214]	[buɔŋ33 sa:j33]
320.	บัวหลวง	[buɔŋ33 luɔŋ214]	[buɔŋ33 luɔŋ214]	[buɔŋ33 luɔŋ214]	[buɔŋ33 luɔŋ?21]
321.	ป่า	[ba:21]	[ba:31]	[ba:33]	[ba:21]
322.	บาตร	[bat21]	[bat31]	[bat33]	[bat21]
323.	บานชื่น	[ban33 tɕʰu:n452]	[ban33 tɕʰu:n452]	[ban33 tɕʰu:n452]	[ban33 tɕʰu:n21]
324.	บานเช้า	[ban33 tɕʰa:w45]	[ban33 tɕʰa:w45]	[ban33 tɕʰa:w352]	[ban33 tɕʰa:w33]
325.	บานบุรี	[ban33 bu:21 li:33]	[ban33 bu:31 li:33]	[ban33 bu:33 li:33]	[ban33 bu:21 li:33]
326.	บานไม้รัฐโรย	[ban33 maj452 ru:45 ro:j33]	[ban33 maj452 ru:45 ro:j33]	[ban33 maj452 ru:52 ro:j33]	[ban33 maj21 ru:331 ru:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (3)
327.	บ้านไม้	[ban452 ma:j45]	[ban452 ma:j45]	[ban452 ma:j352]	[ban21 maj33]
328.	บ้านเรือน	[ban452 lu:ɽn]	[ban452 lu:ɽn]	[ban452 lu:ɽn]	[ban21 lu:ɽ33]
329.	บุง	[buŋ452]	[buŋ452]	[buŋ452]	[bu?21]
330.	บู๊ต	[bu:t45]	[bu:t45]	[bu:t352]	[bu:t33]
331.	โบสถ์	[bo:t21]	[bo:t31]	[bo:t33]	[bo:t21]
332.	ใบตอง	[baj33 tɔŋ33]	[baj33 tɔŋ33]	[baj33 tɔŋ33]	[baj33 tɔŋ33]
333.	ใบพัด	[baj33 phat45]	[baj33 phat45]	[baj33 phat352]	[baj33 phat33]
334.	ใบไม้	[baj33 maj45]	[baj33 maj45]	[baj33 maj352]	[baj33 maj33]
335.	ปม	[pom33]	[pom33]	[pom33]	[pom33]
336.	ประดู	[pra?21 tu:33]	[pra?31 tu:33]	[pra?33 tu:33]	[pa?21 tu:33]
337.	ประทัด	[pra?21 that45]	[pra?31 that45]	[pra?33 that352]	[pa?21 that33]
338.	ปลวก	[plu:ɽk21]	[pu:ɽk31]	[pu:ɽk33]	[pu:ɽ?21]
339.	ปล่อง	[plɔŋ21]	[pɔŋ31]	[pɔŋ33]	[pɔ?21]
340.	ปลั๊ก	[plak45]	[pak45]	[pak352]	[pa?331]
341.	ปลา	[pla:33]	[pa:33]	[pa:33]	[pa:33]
342.	ปลาสดออร์	[pla:t45 tɽ:452]	[pa:t45 tɽ:452]	[pa:t352 tɽ:452]	[pa:t33 tɽ:21]
343.	ปิ่นจัน	[pan452 tɛan21]	[pan452 tɛan31]	[pan452 tɛan33]	[pan21 tɛa?21]
344.	ปิ่นน้ำมัน	[pam45 na:m45 man33]	[pam45 na:m45 man33]	[pam352 na:m352 man33]	[pam33 na:m33 man33]
345.	ปาก	[pak33]	[pa:k33]	[pa:k33]	[pa:?21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
346.	ปากห่าง	[pa:k21 ha:ŋ21]	[pa:k31 ha:ŋ31]	[pa:k33 ha:ŋ33]	[pa:k21 ha:21]
347.	ปาก	[pa:t21]	[pa:t31]	[pa:t33]	[pa:t21]
348.	ปากท้องโก่ง	[pa:33 thoŋ452 ko:214]	[pa:33 thoŋ452 ko:214]	[pa:33 thoŋ452 ko:214]	[pa:33 thoŋ452 ko:33]
349.	ป้าย	[pa:j452]	[pa:j452]	[pa:j452]	[pa:j33]
350.	ปาล์ม	[pa:m33]	[pa:m33]	[pa:m33]	[pa:m33]
351.	ปิงปอง	[piŋ33 poŋ33]	[piŋ33 poŋ33]	[piŋ33 poŋ33]	[piŋ33 po:ŋ33]
352.	ปิ่นโต	[pin21 to:33]	[pin31 to:33]	[pin33 to:33]	[piŋ21 to:33]
353.	ปี่	[pi:21]	[pi:31]	[pi:33]	[pi:21]
354.	ปีก	[pi:k21]	[pi:k31]	[pi:k33]	[pi:k21]
355.	ปิ่นสั้น	[pu:n33 san452]	[pu:n33 san452]	[pu:n33 han452]	[pu:n33 san21]
356.	ปู	[pu:33]	[pu:33]	[pu:33]	[pu:33]
357.	เปีย	[pi:r33]	[pi:r33]	[pi:r33]	[pi:fa ¹]
358.	แป้ง	[pæ:ŋ452]	[pæ:ŋ452]	[pæ:ŋ452]	[pæ:ŋ33]
359.	แปด	[pæ:t21]	[pæ:t31]	[pæ:t33]	[pæ:t21]
360.	แปรง	[præ:ŋ33]	[præ:ŋ33]	[præ:ŋ33]	[pæ:ŋ33]
361.	แปรงสีฟัน	[præ:ŋ33 si:214 fan33]	[præ:ŋ33 si:214 fan33]	[præ:ŋ33 tɕi:214han33]	[pæ:ŋ33 si:33 fan33]
362.	ผม	[phom214]	[pom214]	[phom214]	[phom33]
363.	ผลไม้	[phon214 la21 maj45]	[phon214 la31 maj45]	[pon214 la33 maj352]	[phon33 la33 maj21]
364.	ผัก	[phak21]	[pak31]	[hak33]	[phaŋ21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
365.	ฝึกกาด	[phak21 kat21]	[pak31 kat31]	[hak33 kat33]	[phaʔ21 kat21]
366.	ฝึกบั้ง	[phak21 buŋ452]	[pak31 buŋ452]	[hak33 buŋ452]	[phaʔ21 buʔ33]
367.	ฝา	[pha:214]	[pha:214]	[ha:214]	[pha:21]
368.	ผ้าเช็ดหน้า	[pha:452 tɕ ^h et45 na:452]	[pa:452 tɕet45 na:452]	[ha:452 tɕ ^h et352 na:452]	[pha:452 tɕ ^h et33na:452]
369.	ผ้าขาว	[pha:452 nurɯm33]	[pa:452 nurɯm33]	[ha:452 nurɯm33]	[pha:452 nuap21]
370.	ผ้าพันคอ	[pha:452 phan33 kho:33]	[pa:452 phan33 kho:33]	[ha:452 han33 kho:33]	[pha:452 phan33 kho:33]
371.	ผ้าพันแผล	[pha:452 phan33 phlɛ:214]	[pa:452 pan33 pɛ:214]	[ha:452 han33 pɛ:214]	[pha:452 phan33 phɛ:ʔ33]
372.	ผิวหนัง	[phiw214 naŋ214]	[piw214 naŋ214]	[phiw214 naŋ214]	[phiw33 naʔ33]
373.	ผี	[phi:214]	[pi:214]	[phi:214]	[phi:33]
374.	ผีเสื้อ	[phi:214 surɯ452]	[pi:214 surɯ452]	[hi:214 tɕurɯ452]	[phi:33 surɯʔ33]
375.	เผือก	[phurɯk21]	[purɯk31]	[phurɯk33]	[phurɯʔ21]
376.	แผนที่	[phɛ:n214 thi:452]	[pɛ:n214 ti:452]	[hɛ:n214 thi:452]	[phɛ:ʔ33 thi:452]
377.	ไผ่	[phaj21]	[phaj31]	[phaj33]	[phaj21]
378.	ฝน	[fon214]	[fon214]	[hon214]	[fon33]
379.	ฝรั่ง	[faʔ21 laŋ21]	[faʔ31 laŋ31]	[haʔ33 laŋ33]	[fa33 laʔ21]
380.	ฝึกบัว	[fak21 burɯ33]	[fak31 burɯ33]	[hak33 burɯ33]	[faʔ21 burɯʔ33]
381.	ผ้ามือ	[fa:21 mur:33]	[fa:31 mur:33]	[ha:33 mur:33]	[fa:21 mur:33]
382.	ผ้าเท้า	[fa:21 tha:w45]	[fa:31 ta:w45]	[ha:33 tha:w352]	[fa:21 tha:w33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (3)
383.	แฝด	[fæ:21]	[kwæ:31]	[pæ:33]	[fæ:21]
384.	พจนานุกรม	[pho145 tɛa21 na:33 nu33 krom33]	[pɔt45 tɛa31 na:33 nu33 tɛom33]	[ho1352 tɛa33 na:33 nu3 3 tɛom33]	[phot33 tɛa21 na:33 nu3 3 kom33]
385.	พยางค์	[pha33 ja:33 ba:n33]	[pha33 ja:33 ba:n33]	[pha33 ja:33 ba:n33]	[pha33 ja:33 ba:n33]
386.	พรม	[phom33]	[pom33]	[hom33]	[phom33]
387.	พระพุทธรูป	[phra33 phut45 tha45 ru:p452]	[pa33 put45 tha45 lu:p452]	[ha33 hut352 tha352 lu:p452]	[pha33 phut33 tha33 lu:p452]
388.	พริกไทย	[phrik45 thaj33]	[pik45 thaj33]	[hik352 thaj33]	[phir33 thaj33]
389.	ปลาสดิก	[phla:t45 sa33 tik21]	[pha:t45 sa33 tik31]	[la:t352 sa33 tik33]	[phart33 sa33 tif21]
390.	ปลั้ว	[phluɽ452]	[phluɽ452]	[luɽ452]	[phurɽ452]
391.	พวงมาลัย	[phurɽ33 ma:33 laj33]	[purɽ33 ma:33 laj33]	[purɽ33 ma:33 laj33]	[phurɽ33 ma:33 laj33]
392.	พืด้า	[phɔ452 kha:45]	[pɔ452 kha:45]	[phɔ452 kha:352]	[phɔ452 kha:33]
393.	พืดม	[phat45 lom33]	[phat45 lom33]	[phat352 lom33]	[phat33 lom33]
394.	พาน	[pha:n33]	[pha:n33]	[ha:n33]	[pha:n33]
395.	พาย	[phaj33]	[phaj33]	[phaj33]	[phaj33]
396.	พืด	[phi45 kun33]	[phi45 kun33]	[phi352 kun33]	[phi33 kun33]
397.	พืดราบ	[phi45 ra:p452]	[pi45 la:p452]	[pi352 la:p452]	[phi33 la:p21]
398.	พืดมิด	[phi:33 ra33 mit45]	[pi:33 la33 mit45]	[pi:33 la33 mit352]	[phi:33 la21 mit33]
399.	พืดรา	[phut45 sa:33]	[put45 sa:33]	[phut352 sa:33]	[phut33 sa:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (3)
400.	พุ่ม	[pʰum452]	[pʰum452]	[pʰum452]	[pʰum452]
401.	พู่กัน	[pʰu:452 kan33]	[pu:452 kan33]	[pʰu:452 kan33]	[pʰu:452 kan33]
402.	เพชร	[pʰet45]	[pet45]	[het352]	[pʰet21]
403.	แพ	[pʰæ:33]	[pæ:33]	[hæ:33]	[pʰæ:33]
404.	แพทย	[pʰæ:t452]	[pʰæ:t452]	[hæ:t452]	[pʰæ:t452]
405.	แพะ	[pʰæʔ45]	[pæʔ45]	[hæʔ352]	[pʰæʔ33]
406.	ผักชีขาว	[fak45 khixw214]	[fak45 khixw214]	[hak352 hixw214]	[fak33 khixw33]
407.	ผักทอง	[fak45 thox33]	[fak45 thox33]	[pak352 thox33]	[faʔ45 thoxʔ33]
408.	ฟัน	[fan33]	[fan33]	[pan33]	[fan33]
409.	ฟาร์ม	[fa:m33]	[fa:m33]	[ha:m33]	[fa:m33]
410.	ฟุตบอล	[fut21 bo:n33]	[fut31 bo:n33]	[hut33 bo:n33]	[fut21 bo:n33]
411.	ภัตตาคาร	[phat45 ta:33 kha:n33]	[phat45 ta:33 kha:n33]	[phat352 ta:33 kha:n33]	[phat33 ta:33 kha:n33]
412.	ภาพถ่าย	[pha:p452 thaj21]	[pha:p452 thaj31]	[pha:p452 thaj33]	[pha:p21 thaj21]
413.	การโรง	[pha:n33 ro:n33]	[pha:n33 lo:n33]	[pha:n33 lo:n33]	[pha:n33 lo:ʔ33]
414.	ภูเขา	[pʰu:33 khaw214]	[pu:33 khaw214]	[pu:33 khaw214]	[pʰu:33 khaw33]
415.	มด	[mot45]	[mot45]	[mot352]	[mot33]
416.	มนุษย์กับ	[ma33 nut45 kop21]	[ma33 nut45 kop31]	[ma33 nut352 kop33]	[ma33 nut33 kop21]
417.	มนุษย์อวกาศ	[ma33 nut45 ʔa33 wa33 kart21]	[ma33 nut45 ʔa33 wa33 kart31]	[ma33 nut352 ʔa33 wa33 kart33]	[ma33 nut33 ʔa33 wa33.kart21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
418.	มวยไทย	[murɔŋ33 thaj33]	[murɔŋ33 taj33]	[murɔŋ33 thaj33]	[murɔŋ33 thaj33]
419.	มหาวิทยาลัย	[ma33 ha:214 wit45 tha21 ja:33 laj33]	[ma33 ha:214 wit45 tha31 ja:33 laj33]	[ma33 ha:214 wit352 tha33 ja:33 laj33]	[ma33 ha:33 wit33 tha21 ja:33 laj33]
420.	มอด	[mɔ:t452]	[mɔ:t452]	[mɔ:t452]	[mɔ:t452]
421.	มะพร้าว	[maʔ45 phra:w45]	[maʔ45 pra:w45]	[maʔ352 ha:w352]	[maʔ452 pha:w33]
422.	มะเฟือง	[maʔ45 fu:ɔŋ33]	[maʔ45 fu:ɔŋ33]	[maʔ352 hu:ɔŋ33]	[maʔ452 fu:ɔŋ33]
423.	มะไฟ	[maʔ45 faj33]	[maʔ45 faj33]	[maʔ352 paj33]	[maʔ452 faj33]
424.	มะม่วง	[maʔ45 mu:ɔŋ452]	[maʔ45 mu:ɔŋ452]	[maʔ352 mu:ɔŋ452]	[maʔ452 mu:ɔŋ33]
425.	มะยม	[maʔ45 jom33]	[maʔ45 jom33]	[maʔ352 jom33]	[maʔ452 jom33]
426.	มะละกอ	[maʔ45 laʔ45 ko:33]	[maʔ45 laʔ45 ko:33]	[maʔ352 laʔ352 ko:33]	[maʔ452 la33 ko:33]
427.	มะติ	[maʔ45 li45]	[maʔ45 li45]	[maʔ352 li352]	[maʔ33 li33]
428.	มังกร	[maŋ33 ko:n33]	[maŋ33 ko:n33]	[maŋ33 ko:n33]	[maʔ33 ko:n33]
429.	มังคุด	[maŋ33 khut45]	[maŋ33 khut45]	[maŋ33 khut352]	[maʔ33 khut33]
430.	มันแกว	[man33 kə:w33]	[man33 kə:w33]	[man33 kə:w33]	[man33 kə:w33]
431.	มันเทศ	[man33 the:t452]	[man33 the:t452]	[man33 te:t452]	[man33 the:t452]
432.	มันฝรั่ง	[man33 faʔ45 laŋ21]	[man33 faʔ45 laŋ31]	[man33 haʔ352 laŋ33]	[man33 faʔ452 laʔ21]
433.	มันขีด	[mat45 sa21 jit45]	[mat45 sa31 jit45]	[mat352 sa33 jit352]	[ma33 sa21 jit33]
434.	มัน	[ma:45]	[ma:45]	[ma:352]	[ma:33]
435.	มันน้ำ	[ma:45 nam45]	[ma:45 nam45]	[ma:352 nam352]	[ma:33 nam33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวินโดรม (3)
436.	ม้าลาย	[ma45: laj33]	[ma45: jaj33]	[ma352: laj33]	[ma:33 laj33]
437.	มิด	[mi:t452]	[mi:t452]	[mi:t452]	[mi:t452]
438.	มือ	[mu:33]	[mu:33]	[mu:33]	[mu:33]
439.	เมฆ	[me:k452]	[me:k452]	[me:k452]	[me:k452]
440.	เม่น	[men452]	[men452]	[men452]	[men452]
441.	แม่ค้า	[mæ:452 kha:45]	[mæ:452 kha:45]	[mæ:452 kha:352]	[mæ:452 kha:33]
442.	แมงกะพรุน	[mæ:ɲ33 ka21phun33]	[mæ:ɲ33 ka31 pun33]	[mæ:ɲ33 ka33phun33]	[mæ:33 ka21phun33]
443.	แมงมุม	[mæ:ɲ33 mum33]	[mæ:ɲ33 mum33]	[mæ:ɲ33 mum33]	[mæ:33 mum33]
444.	ไม้ขีดไฟ	[maj45 khi:t21 faj33]	[maj45 khi:t31 faj33]	[maj352 khi:t33 haj33]	[maj33 khi:t21 faj33]
445.	ไม้แฉานเสือ	[maj45 khwæ:n214 su:rɔ452]	[maj45 khwæ:n214 su:rɔ452]	[maj352 hwæ:n214 tɔu:rɔ452]	[maj33 khwæ?33 su:rɔ452]
446.	ไม้เท้า	[maj45 tha:w45]	[maj45 tha:w45]	[maj352 tha:w352]	[maj33 tha:w33]
447.	ไม้บรรทัด	[maj45 ban33 that45]	[maj45 ban33 that45]	[maj352 pan33 tat352]	[maj33 ban33 that33]
448.	ยักษ์	[jak45]	[jak45]	[jak352]	[ja?33]
449.	ยา	[ja:33]	[ja:33]	[ja:33]	[ja:33]
450.	ยางรัดของ	[ja:ɲ33 lat45 kho:ɲ214]	[ja:ɲ33 lat45 kho:ɲ214]	[ja:ɲ33 lat352kho:ɲ214]	[ja:33 lat33 kho:33]
451.	ยางลบ	[ja:ɲ33 lop45]	[ja:ɲ33 lop45]	[ja:ɲ33 lop352]	[ja:33 lop33]
452.	ยานอวกาศ	[jan33 ?a21 wa45 kart21]	[jan33 ?a31 wa45 kart31]	[jan33 ?a33 wa352 kart33]	[jan33 ?a21 wa33 kart21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
453.	ยาสีฟัน	[ja:33 si:214 fan33]	[ja:33 si:214 fan33]	[ja:33 si:214 fan33]	[ja:33 tei:214 han33]	[ja:33 si:452 fan33]
454.	ยี่ราฟ	[ji:33 ra:p45]	[ji:33 ra:p45]	[ji:33 la:p45]	[ji:33 la:p352]	[ji:33 la:p33]
455.	ขุง	[juŋ33]	[juŋ33]	[juŋ33]	[juŋ33]	[juŋ33]
456.	ไขแฉงมุม	[jaŋ33 mæ:ŋ33 mum33]	[jaŋ33 mæ:ŋ33 mum33]	[jaŋ33 mæ:ŋ33 mum33]	[jaŋ33 mæ:ŋ33 mum33]	[jaŋ33 mæ:33 mum33]
457.	รถชุดดิน	[rot45 khut21 din33]	[rot45 khut21 din33]	[lot45 khut31 din33]	[lot352 hut33 din33]	[lot33 khut21 din33]
458.	รถประจำทาง	[rot45 praŋ21 tɛam33 tha:ŋ33]	[rot45 praŋ21 tɛam33 tha:ŋ33]	[lot45 paŋ31 tɛam33 tha:ŋ33]	[lot352 praŋ33 tɛam33 tha:ŋ33]	[lot33 pa33 tɛam33 tha:ŋ33]
459.	รถพยาบาล	[rot45 pha33 ja:33 ban33]	[rot45 pha33 ja:33 ban33]	[lot45 pha33 ja:33 ban33]	[lot352 pha33 ja:33 ban33]	[lot33 pha33 ja:33 ban33]
460.	รถไฟ	[rot45 faj33]	[rot45 faj33]	[lot45 faj33]	[lot352 haj33]	[lot33 faj33]
461.	รถยนต์	[rot45 jon33]	[rot45 jon33]	[lot45 jon33]	[lot352 jon33]	[lot33 jon33]
462.	ร่ม	[rom452]	[rom452]	[lom452]	[lom452]	[lom452]
463.	ร่มชูชีพ	[rom452 tɛ ^h u:33 tɛ ^h i:p452]	[rom452 tɛ ^h u:33 tɛ ^h i:p452]	[lom452 tɛu:33 tɛ ^h i:p452]	[lom452 tɛ ^h u:33 tɛ ^h i:p452]	[lom452 tɛ ^h u:33 tɛ ^h i:p452]
464.	วางข้าว	[ruŋŋ33 kha:w452]	[ruŋŋ33 kha:w452]	[luŋŋ33 kha:w452]	[luŋŋ33 ha:w452]	[luŋ33 kha:w452]
465.	รอยเท้า	[roj33 tha:w45]	[roj33 tha:w45]	[loj33 tha:w45]	[loj33 tha:w352]	[loj33 tha:w33]
466.	ระกำ	[ra21 kam33]	[ra21 kam33]	[la31 kam33]	[la33 kam33]	[la21 kam33]
467.	ระฆัง	[ra33 khaŋ33]	[ra33 khaŋ33]	[la33 khaŋ33]	[la33 khaŋ33]	[la33 khaŋ33]
468.	รังนก	[raŋ33 nok33]	[raŋ33 nok33]	[laŋ33 nok33]	[laŋ33 nok33]	[laŋ33 nok33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
469.	วิป ³ บิน	[rip45 bin452]	[lip45 bin452]	[lip352 pin452]	[lip33 biʔ452]
470.	รู้ ³ กินน้ำ	[ruŋ45 kin33 na:m45]	[luŋ45 tɛin33 na:m45]	[luŋ352 kin33 na:m352]	[luʔ33 kin33 na:m33]
471.	รูป ³ ต่อ	[rup452 tɔ:21]	[lu:p452 tɔ:31]	[lu:p452 tɔ:33]	[lu:p452 tɔ:21]
472.	รูป ³ ภาพ	[rup452 pha:p452]	[lu:p452 pa:p452]	[lu:p452 pha:p452]	[lu:p452 pha:p452]
473.	เรือ ³ ดำน้ำ	[ru:r33 dam33 na:m45]	[lu:r33 dam33 na:m45]	[lu:r33 dam33 na:m352]	[lu:r33 dam33 na:m33]
474.	เรือ ³ ยนต์	[ru:r33 jon33]	[lu:r33 jon33]	[lu:r33 jon33]	[lu:r33 jon33]
475.	เรือ ³ รบ	[ru:r33 rop45]	[lu:r33 rop45]	[lu:r33 lop352]	[lu:r33 lop33]
476.	เรือ ³ นแพ	[ruan33 pha:e33]	[lu:an33 pha:e33]	[lu:an33 pha:e33]	[lu:r33 pha:e33]
477.	โรงเรียน	[ro:ŋ33 rian33]	[lo:ŋ33 lian33]	[lo:ŋ33 lian33]	[lo:33 lir:ɤ33]
478.	ไร่ ³ สับปะรด	[raj452 sap21 pa21 rot45]	[laj452 sap31 pa31 lot45]	[laj452 sap33 pa33 lot352]	[laj452 sap21 pa21 lot33]
479.	ตะ ³ มุด	[la45 mut45]	[la45 mut45]	[la352 mut352]	[la33 mut33]
480.	ตั้ง	[laŋ33]	[laŋ33]	[laŋ33]	[laʔ33]
481.	ตา	[la:33]	[la:33]	[la:33]	[la:33]
482.	ตา ³ งดาต	[la:ŋ33 sa:t21]	[la:ŋ33 sa:t31]	[la:ŋ33 sa:t33]	[la:ʔ33 sa:t21]
483.	ตา ³ ควน	[lam33 du:ɤn33]	[lam33 du:ɤn33]	[lam33 du:ɤn33]	[lam33 du:ɤn33]
484.	ตา ³ ชาว	[lam33 tha:n33]	[lam33 ta:n33]	[lam33 tha:n33]	[lam33 tha:n33]
485.	ลิ ³ ง	[liŋ33]	[liŋ33]	[liŋ33]	[liʔ33]
486.	ลิ ³ งดี	[lin45 tɛi:21]	[lin45 tɛi:31]	[lin352 tɛi:33]	[lin33 tɛi:21]
487.	ลู ³	[lu:452]	[lu:452]	[lu:452]	[lu:452]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
488.	ตุ๊กกาด	[lu:k452 kwa:t21]	[lu:k452 kwat31]	[lu:k452 kwa:t33]	[lu:k452 kwa:t21]
489.	ตุ๊กกูดแดง	[lu:k452 kun33 tɛa:33]	[lu:k452 kun33 tɛa:33]	[lu:k452 kun33 tɛa:33]	[lu:k452 kun33 tɛa:33]
490.	ตุ๊กข้าง	[lu:k452 khaŋ21]	[lu:k452 kha:ŋ31]	[lu:k452 haŋ33]	[lu:k452 kha:ŋ21]
491.	ตุ๊กเตียบ	[lu:k452 tɛiɽp45]	[lu:k452 tɛiɽp45]	[lu:k452 tɛiɽp352]	[lu:k452 tɛiɽp33]
492.	เตียบ	[lep45]	[lep45]	[lep352]	[lep33]
493.	เตียบ	[liaj452]	[liaj452]	[liaj452]	[liɽx452]
494.	โลมา	[lo:33 ma:33]	[lo:33 ma:33]	[lo:33 ma:33]	[lo:33 ma:33]
495.	วงกลม	[wɔŋ33 klom33]	[wɔŋ33 kom33]	[wɔŋ33 tɔm33]	[wɔŋ33 kom33]
496.	วงแหวน	[wɔŋ33 wæ:n214]	[wɔŋ33 wæ:n214]	[wɔŋ33 wæ:n214]	[wɔŋ33 wæ:n33]
497.	วังหลวง	[waŋ33 luɽŋ214]	[waŋ33 luɽŋ214]	[waŋ33 luɽŋ214]	[waŋ33 luɽŋ?33]
498.	วัด	[wat45]	[wat45]	[wat352]	[wat33]
499.	วัว	[wu:ɽ33]	[wu:ɽ33]	[wu:ɽ33]	[wu:ɽ33]
500.	วาน	[wan452]	[wan452]	[wan452]	[wan452]
501.	วิฑู	[wit45 tha45 ju?45]	[wit45 ?a45 ju?45]	[wit352 ta352 ju?352]	[wit33 tha33 ju?33]
502.	วิหาร	[wi45 ha:n214]	[wi45 ha:n214]	[wi352 ha:n214]	[wi33 ha:n33]
503.	วุ่น	[wun45]	[wun45]	[wun352]	[wun33]
504.	แว่นขยาย	[wæn452 kha21 jai?214]	[wæn452 kha31 jai?214]	[wæn452 kha33jai?214]	[wæn452 kha21 jai?33]
505.	แว่นตา	[wæn452 ta:33]	[wæn452 ta:33]	[wæn452 ta:33]	[wæn452 ta:33]
506.	ไวโอลิน	[waj33 ?o:33 lin33]	[waj33 ?o:33 lin33]	[waj33 ?o:33 lin33]	[waj33 ?o:33 lin33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาว์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาว์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาว์ซินโดรม (3)
507.	สถานีรถไฟ	[sa21 tha:214 ni:33 rot45 faj33]	[sa31 tha:214 ni:33 lot45 faj33]	[sa33 tha:214 ni:33 lot352 baj33]	[sa33 tha:33 ni:33 lot33 faj33]
508.	สน	[son214]	[son214]	[hon214]	[son33]
509.	สนามเด็กเล่น	[sa21 na:m214 dek21 len452]	[sa31 na:m214 dek31 len452]	[sa33 nam214 dek33 len452]	[sa33 nam33 dek33 len452]
510.	บุญ	[sa21 bu:21]	[sa31 bu:31]	[sa33 bu:33]	[sa21 bu:21]
511.	สไบ	[sa21 baj33]	[sa31 baj33]	[sa33 baj33]	[sa21 baj]
512.	ส้ม	[som452]	[som452]	[som452]	[som452]
513.	สมอเรือ	[sa21 mo:214 ru:33]	[sa31 mo:214 lu:r33]	[sa33 mo:214 lu:r33]	[sa33 mo:33 lu:r33]
514.	สระ	[saʔ21]	[saʔ31]	[saʔ33]	[saʔ21]
515.	สระ	[sa21 la21]	[sa31 la31]	[sa33 la33]	[sa21. la21]
516.	สวนสัตว์	[surɔn214 sat21]	[surɔn214 sat31]	[surɔn214 sat33]	[surɔn33 sat21]
517.	สวนสาธารณะ	[surɔn214 sa:214 tha:33 ra45 naʔ45]	[surɔn214 sa:214 tha:33 la45 naʔ45]	[surɔn214 sa:214 tha:33 la352 naʔ352]	[surɔn33 sa:33 tha:33 la33 na33]
518.	สว่าง	[sa21 wan21]	[sa31 wan31]	[sa33 wan33]	[sa21 wan21]
519.	สิง	[sa21 wiŋ214]	[sa31 wiŋ214]	[sa33 wiŋ214]	[sa21 wiʔ33]
520.	สัตว์	[sa21 wit45]	[sa31 wit45]	[sa33 wit352]	[sa21 wits33]
521.	สอง	[so:ŋ214]	[so:ŋ214]	[so:ŋ214]	[so:33]
522.	ส้ม	[som452]	[som452]	[som452]	[som452]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
523.	สะดอ	[saʔ21 tɔː33]	[saʔ31 tɔː33]	[saʔ33 tɔː33]	[saʔ21 tɔː33]
524.	สะพาน	[saʔ21 phan33]	[saʔ31 pa:n33]	[saʔ33 phan33]	[saʔ21 phan33]
525.	สะพานลอย	[saʔ21 phan33 loj33]	[saʔ31 pa:n33 loj33]	[saʔ33 phan33 loj33]	[saʔ21 phan33 loj33]
526.	ตั้งซ์	[saŋ214]	[saŋ214]	[saŋ214]	[saʔ33]
527.	ตัก	[sak21]	[sak31]	[sak33]	[sak33]
528.	สัญญาณไฟจราจร	[san214 ja:n33 faj33 tɛa21 raː33 tɔːn33]	[san214 ja:n33 faj33 tɛa31 laː33 tɔːn33]	[san214 ja:n33 paj33 tɛa33 laː33 tɔːn33]	[san33 ja:n33 faj33 tɛa21 laː33 tɔːn33]
529.	ต้นหลัง	[san214 lap214]	[san214 lap214]	[san214 lap214]	[san33 laʔ33]
530.	ต้นประทัด	[sap21 pa21 rot45]	[sap31 pa31 lot45]	[sap33 pa33 lot352]	[sap21 pa21 lot33]
531.	สาม	[sam214]	[sam214]	[sam214]	[sam33]
532.	สามล้อเครื่อง	[sam214 loː45 khurːaŋ452]	[sam214 loː45 khurːaŋ452]	[sam214 loː352 khurːaŋ452]	[sam33 loː33 khurːaŋ452]
533.	สารภี	[saː214 ra45 phiː33]	[saː214 la45 phiː33]	[saː214 la352 phiː33]	[saː33 la33 phiː33]
534.	สาธิตา	[saː214 li45 kaː33]	[saː214 li45 kaː33]	[saː214 li352 kaː33]	[saː33 li33 kaː33]
535.	ศาลี	[saː214 liː452]	[saː214 liː452]	[saː214 liː452]	[saː22 liː452]
536.	สาหร่าย	[saː214 raj21]	[saː214 laj31]	[saː214 laj33]	[saː33 laj21]
537.	ศาลี	[sam214 liː33]	[sam214 liː33]	[sam214 liː33]	[sam33 liː33]
538.	สิงโต	[siŋ214 toː33]	[siŋ214 toː33]	[siŋ214 toː33]	[siŋ33 toː33]
539.	สิงโตทะเล	[siŋ214 toː33 tha45 leː33]	[siŋ214 toː33 ʔa45 leː33]	[siŋ214 toː33 ta352 leː33]	[siŋ33 toː33 tha33 leː33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวเคราะห์ (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวเคราะห์ (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวเคราะห์ (3)
540.	ลิบ	[sip21]	[sip31]	[tɕip33]	[sip21]
541.	สี่เทียน	[si214 thixn33]	[tɕi214 thixn33]	[tɕi214 thixn33]	[si33 thixn33]
542.	สีน้ำ	[si214 nam45]	[tɕi214 nam45]	[tɕi214 nam352]	[si33 nam33]
543.	สุบม	[sup21 lom33]	[sup31 lom33]	[sup33 lom33]	[sup21 lom33]
544.	เสกกระโดง	[saw214 kra:21 do:ŋ33]	[saw214 kra:31 do:ŋ33]	[saw214 kra:33 do:ŋ33]	[saw33 ka:21 do:ŋ33]
545.	เสาไฟฟ้า	[saw214 faj33 fa:45]	[saw214 faj33 fa:45]	[saw214 paj33 fa:352]	[saw33 faj33 fa:33]
546.	เสือดาว	[sur:ɣ214 da:w33]	[sur:ɣ214 da:w33]	[sur:ɣ214 da:w33]	[sur:ɣ33 da:w33]
547.	เสือกลิ้ม	[sur:ɣ452 kla:m452]	[sur:ɣ452 ka:m452]	[sur:ɣ452 ka:m452]	[suɑ:ɣ452 ka:m452]
548.	เสือกัก	[sur:ɣ452 kak45]	[sur:ɣ452 kak45]	[tɕur:ɣ452 kak352]	[sur:ɣ452 kak33]
549.	เสือกันทาว	[sur:ɣ452 kan33 na:w214]	[sur:ɣ452 kan33 na:w214]	[tɕur:ɣ452 kan33 na:w214]	[sur:ɣ452 kan33 na:w33]
550.	เสือกูชีพ	[sur:ɣ452 tɕ ^h u:33 tɕ ^h ip452]	[sur:ɣ452 tɕu:33 tɕip452]	[tɕur:ɣ452 tɕ ^h u:33 tɕ ^h ip452]	[sur:ɑ452 tɕ ^h u:33 tɕ ^h ip452]
551.	แสบ	[sæ:452]	[sæ:452]	[sæ:452]	[sæ:452]
552.	แสบ	[sæ:k21]	[sæ:k31]	[tɕæ:k33]	[sæ:k21]
553.	ไส้กรอก	[saj452 kro:k21]	[saj452 ko:k31]	[tɕaj452 ko:k33]	[saj452 ko:k21]
554.	ไส้เดือน	[saj452 du:ɣn33]	[saj452 du:ɣn33]	[tɕaj452 du:ɣn33]	[saj452 du:ɣn33]
555.	หก	[hok21]	[hok31]	[hok33]	[hok21]
556.	หงส์	[hoŋ214]	[hoŋ214]	[hoŋ214]	[hoŋ33]
557.	หงอน	[ŋo:n214]	[ŋo:n214]	[ŋo:n214]	[ŋo:n33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
558.	หนอน	[nɔ:n214]	[nɔ:n214]	[nɔ:n214]	[nɔ:n33]
559.	หนังสือ	[naŋ214 su:214]	[naŋ214 su:214]	[naŋ214 tɕu:214]	[naŋ33 su:33]
560.	หนังสือพิมพ์	[naŋ214 su:214 phim33]	[naŋ214 su:214 phim33]	[naŋ214 tɕu:214 phim33]	[naŋ33 su:33 phim33]
561.	หน้า	[na:452]	[na:452]	[na:452]	[na:452]
562.	หน้าปิด	[na:452 pat21]	[na:452 pat31]	[na:452 pat33]	[na:452 pat21]
563.	หน้าผาก	[na:452 pha:k21]	[na:452 pha:k31]	[na:452 pha:k33]	[na:452 pha:k21]
564.	หน้าวัว	[na:452 wu:ɤ33]	[na:452 wu:ɤ33]	[na:452 wu:ɤ33]	[na:452 wu:ɤ33]
565.	หนาม	[na:m214]	[na:m214]	[na:m214]	[na:m33]
566.	หนู	[nu:214]	[nu:214]	[nu:214]	[nu:33]
567.	หมวกแก๊ป	[mu:k21 kɛp45]	[mu:k31 kɛp45]	[mu:k33 kɛp352]	[mu:ɤ21 kɛp33]
568.	หมวกนิรภัย	[mu:k21 ni45 ra45 phaj33]	[mu:k31 ni45 la45 phaj33]	[mu:k33 ni352 la352 phaj33]	[mu:k21 ni33 la33 phaj33]
569.	หม้อ	[mɔ:452]	[mɔ:452]	[mɔ:452]	[mɔ:452]
570.	หมอน	[mɔ:n214]	[mɔ:n214]	[mɔ:n214]	[mɔ:n33]
571.	หมัด	[mat21]	[mat31]	[mat33]	[mat21]
572.	หมา	[ma:214]	[ma:214]	[ma:214]	[ma:h33]
573.	หมากเก็บ	[ma:k21 kɛp21]	[ma:k31 kɛp31]	[ma:k33 kɛp33]	[ma:k21 kɛp21]
574.	หมากจุก	[ma:k21 ruk45]	[ma:k31 luk45]	[ma:k33 luk352]	[ma:k21 luk33]
575.	หมากชอต	[ma:k21 hot45]	[ma:k31 hot45]	[ma:k33 hot352]	[ma:k21 hot33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดyslax (3)
576.	หมาจิ้งจอก	[ma:214 tɕiŋ452 tɕɔ:k21]	[ma:214 tɕiŋ452 tɕɔ:k31]	[ma:214 tɕiŋ452 tɕɔ:k33]	[hma:33 tɕiŋ452 tɕɔ:k21]
577.	หมาผู้ข	[ma:214 muj452]	[ma:214 muj452]	[ma:214 muj452]	[hma:33 muj452]
578.	หมิวาย	[mi:214 khwaj33]	[mi:214 khwaj33]	[mi:214 khwaj33]	[mi:33 khwaj33]
579.	หลอดดูดกาแฟ	[lɔ:t21 du:t21 ka:33 fæ:33]	[lɔ:t31 du:t31 ka:33 fæ:33]	[lɔ:t33 du:t33 ka:33 pæ:33]	[lɔ:t21 du:t21 ka:33 fæ:33]
580.	หลอดไฟ	[lɔ:t21 faj33]	[lɔ:t31 faj33]	[lɔ:t33 paj33]	[lɔ:t21 faj33]
581.	หลัง	[lap214]	[lap214]	[lap214]	[laŋ33]
582.	หลังคา	[lap214 kha:33]	[lap214 kha:33]	[lap214 ha:33]	[laŋ33 kha:33]
583.	ห้วง	[huŋŋ21]	[huŋŋ31]	[huŋŋ33]	[huŋŋ21]
584.	หวี	[wi:214]	[wi:214]	[wi:214]	[wi:33]
585.	หอก	[hɔ:k21]	[hɔ:k31]	[hɔ:k33]	[hɔ:k21]
586.	หอย	[hɔ:j214]	[hɔ:j214]	[hɔ:j214]	[hɔ:j33]
587.	หั่ว	[huŋ214]	[huŋ214]	[huŋ214]	[huŋ33]
588.	หั่วใจ	[huŋ214 tɕaj33]	[huŋ214 tɕaj33]	[huŋ214 tɕaj33]	[huŋ33 tɕaj33]
589.	หั่วปลี	[huŋ214 pli:33]	[huŋ214 pli:33]	[huŋ214 pi:33]	[huŋ33 pi:33]
590.	หั่วแม่เท้า	[huŋ214 mæ:452 tha:w45]	[huŋ214 mæ:452 ta:w45]	[huŋ214 mæ:452 tha:w352]	[huŋ33 mæ:452 tha:w33]
591.	หั่วแม่มือ	[huŋ214 mæ:452 mu:33]	[huŋ214 mæ:452 mu:33]	[huŋ214 mæ:452 mu:33]	[huŋ33 mæ:452 mu:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
592.	ฟ้า	[ha:452]	[ha:452]	[ha:452]	[ha:452]
593.	ฟ่าน	[ha:n21]	[ha:n31]	[ha:n33]	[ha:n21]
594.	ฟิ่งห้อย	[hiŋ452 hoj452]	[hiŋ452 hoj452]	[hiŋ452 hoj452]	[hiʔ452 hoj452]
595.	ฟิน	[hin214]	[hin214]	[hin214]	[hin33]
596.	ฟุ่นไล่กา	[hun21 laj452 ka:33]	[hun31 laj452 ka:33]	[hun33 laj452 ka:33]	[hun21 laj452 ka:33]
597.	ฟู	[hu:214]	[hu:214]	[hu:214]	[hu:33]
598.	เฟรียญ	[ri:ʔn214]	[li:ʔn214]	[li:ʔn214]	[li:ʔn33]
599.	เหล็กไน	[lek21 naj33]	[lek31 naj33]	[lek33 naj33]	[leʔ21 naj33]
600.	เหลื่อง	[lu:ʔŋ214]	[lu:ʔŋ214]	[lu:ʔŋ214]	[lu:ʔŋ33]
601.	เหว	[he:w214]	[he:w214]	[he:w214]	[he:w214]
602.	แห	[hæ:214]	[hæ:214]	[hæ:214]	[hæ:33]
603.	แห้ว	[hæ:w452]	[hæ:w452]	[hæ:w452]	[hæ:w452]
604.	แหวน	[wæ:n214]	[wæ:n214]	[wæ:n214]	[wæ:n33]
605.	โหด	[lo:214]	[lo:214]	[lo:214]	[lo:33]
606.	ไห	[haj214]	[haj214]	[haj214]	[haj33]
607.	ไหหม	[maj214]	[maj214]	[maj214]	[maj33]
608.	ไหหล่	[laj21]	[laj31]	[laj33]	[laj21]
609.	อก	[ʔok21]	[ʔok31]	[ʔok33]	[ʔok21]
610.	อุงุ่น	[ʔa21 ŋun21]	[ʔa31 ŋun31]	[ʔa33 ŋun33]	[ʔa21 ŋun21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กด้อย (3)
611.	อ้อย	[ʔo:j452]	[ʔo:j452]	[ʔo:j452]	[ʔo:j452]
612.	อักษร	[ʔak21 so:n214]	[ʔak31 so:n214]	[ʔak33 so:n214]	[ʔak21 so:n33]
613.	อัญชัน	[ʔan33 tɕʰan33]	[ʔan33 tɕan33]	[ʔan33 tɕʰan33]	[ʔan33 tɕʰan33]
614.	อัฐจันทร์	[ʔat21 tha45 tɕan33]	[ʔat31 tha45 tɕan33]	[ʔat33 tha352 tɕan33]	[ʔat21 tha33 tɕan33]
615.	อ่างเก็บน้ำ	[ʔa:ŋ21 kep21 na:m45]	[ʔa:ŋ31 kep31 na:m45]	[ʔa:ŋ33 kep33na:m352]	[ʔaʔ21 kep21 na:m33]
616.	อ่างล้างมือ	[ʔa:ŋ21 la:ŋ45 mu:r33]	[ʔa:ŋ31 la:ŋ45 mu:r33]	[ʔa:ŋ33la:ŋ352 mu:r33]	[ʔaʔ21 laʔ33 mu:r33]
617.	อาน	[ʔa:n33]	[ʔa:n33]	[ʔa:n33]	[ʔa:n33]
618.	อิฐ	[ʔit21]	[ʔit31]	[ʔit33]	[ʔit21]
619.	อินทรี	[ʔin33 si:33]	[ʔin33 si:33]	[ʔin33 tɕi:33]	[ʔin33 si:33]
620.	อึ่งอ่าง	[ʔuŋ21 ʔa:ŋ21]	[ʔuŋ31 ʔa:ŋ31]	[ʔuŋ33 ʔa:ŋ33]	[ʔuŋʔ21 ʔa:ʔ21]
621.	อุโมงค์	[ʔuŋ21 mo:ŋ33]	[ʔuŋ31 mo:ŋ33]	[ʔu33 mo:ŋ33]	[ʔu21 mo:ʔ33]
622.	อุ้งอุ้ง	[ʔuŋ21 rap33 ʔu21 tap33]	[ʔu31 rap33 ʔu31 tap33]	[ʔu33 rap33 ʔu33 tap33]	[ʔu21 laʔ33 ʔu21 taʔ33]
623.	อุฐ	[ʔu:t21]	[ʔu:t31]	[ʔu:t33]	[ʔu:t21]
624.	เอียง	[ʔi:xŋ452]	[ʔi:xŋ452]	[ʔi:xŋ452]	[ʔi:xʔ452]
625.	โอง	[ʔo:ŋ21]	[ʔo:ŋ31]	[ʔo:ŋ33]	[ʔo:ʔ21]
626.	ไอศกรีม	[ʔaj33 sa21 krim33]	[ʔaj33 sa31 kim33]	[ʔaj33 sa33 kim33]	[ʔaj33 sa21 kim/ khi:m33]
627.	ชิโปโปเตมัส	[ʔip45 po:33 po:33 te:33 mat45]	[ʔip45 po:33 po:33 te:33 mat45]	[ʔip352 po:33 po:33 te:33 mat352]	[ʔip33 po:33 po:33 te:33 mat33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
628.	ลูก	[huk452]	[huk452]	[huk452]	[huk452]
629.	เฮ็ดอปดอร์	[he:33 li45 khop45 tx:452]	[he:33 li45 khop45 tx:452]	[he:33 li352 hop352 tx:452]	[he:33 li33 khop33 tx:452]
630.	กระโตด	[kra?21 do:t21]	[ka?31 do:t31]	[ka?33 do:t33]	[ka?21 do:t21]
631.	กระโตดรัม	[kra?21 do:t21 rom452]	[ka?31 do:t31 lom452]	[ka?33 do:t33 lom452]	[ka?21 do:t21 lom452]
632.	กิ้ง	[kɪŋ452]	[kɪŋ452]	[kɪŋ452]	[kɪŋ452]
633.	กาน	[kuan33]	[kuan33]	[kuan33]	[kuan33]
634.	กาด	[kwa:t21]	[kwa:t31]	[kwa:t33]	[kwa:t21]
635.	กอด	[ko:t21]	[ko:t31]	[ko:t33]	[ko:t21]
636.	เกา	[kaw33]	[kaw33]	[kaw33]	[kaw33]
637.	เกาะ	[ko?21]	[ko?31]	[ko?33]	[ko?21]
638.	ข้าง	[khwa:ŋ452]	[khwa:ŋ452]	[hwa:ŋ452]	[khwa:ŋ452]
639.	ขัด	[khat21]	[khat31]	[khat33]	[khat21]
640.	ขับจี	[khap21 khi:21]	[khap31 khi:31]	[khap33 khi:33]	[khap21 khi:21]
641.	ข้ามถนน	[kham452 tha21 non214]	[kham452 ta31 non214]	[kham452 tha33 non214]	[kham tha21 non33]
642.	ჭიჭიყან	[khi:21 tɕak21 ka21 ja:n33]	[khi:31 tɕak31 ka31 ja:n33]	[khi:33 tɕak33 ka33 ja:n33]	[khi:21 tɕak21 ka21 ja:n33]
643.	พูด	[khit21]	[khit31]	[khit33]	[khit21]
644.	เขี้ยว	[khaw452 khiw33]	[khaw452 khiw33]	[khaw452 khiw33]	[khaw452 khiw33]
645.	เขียน	[khan214]	[khan214]	[khan214]	[khan33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
646.	ไขกุกูแฉ	[khaj214 kun33 tɕɛ:33]	[khaj214 kun33 tɕɛ:33]	[khaj214 kun33 tɕɛ:33]	[khaj33 kun33 tɕɛ:33]
647.	ควบ	[khuɔp452]	[khuɔp452]	[khuɔp452]	[khuɔp452]
648.	คว้า	[khwa:45]	[khwa:45]	[khwa:352]	[khwa:33]
649.	คูกเข้า	[khuk45 khaw21]	[khuk45 khaw31]	[huk352 haw33]	[khuk33 khaw21]
650.	จัด	[ɲat45]	[ɲat45]	[ɲat352]	[ɲat33]
651.	จุง	[tɕu:ɲ33]	[tɕu:ɲ33]	[tɕu:ɲ33]	[tɕu:ʔ33]
652.	จูบ	[tɕu:p21]	[tɕu:p31]	[tɕu:p33]	[tɕu:p21]
653.	นืด	[tɕ ^h i:t21]	[tɕ ^h i:t31]	[tɕ ^h i:t33]	[tɕ ^h i:t21]
654.	ชกมวย	[tɕ ^h ok45 muɔj33]	[tɕok45 muɔj33]	[tɕ ^h ok352 muɔj33]	[tɕ ^h ok33 muɔj33]
655.	ช่ายเหลือ	[tɕ ^h uɔj452 luɔ:ɔ214]	[tɕuɔj452 luɔ:ɔ214]	[tɕ ^h uɔj452 luɔ:ɔ214]	[tɕ ^h uɔj452 luɔ:ɔ33]
656.	ชักรอก	[tɕ ^h ak45 rɔ:k452]	[tɕak45 ɔ:k452]	[tɕ ^h ak352 ɔ:k452]	[tɕ ^h ak33 ɔ:k452]
657.	ซั้ง	[tɕ ^h aj452]	[tɕaj452]	[tɕ ^h aj452]	[tɕ ^h aj452]
658.	ซ๋อน	[sɔ:n452]	[sɔ:n452]	[sɔ:n452]	[sɔ:n452]
659.	ซ๋อน	[sɔ:n45]	[sɔ:n45]	[sɔ:n352]	[sɔ:n33]
660.	ซ๋อมแซม	[sɔ:m452 sɛ:m33]	[sɔ:m452 sɛ:m33]	[sɔ:m452 sɛ:m33]	[sɔ:m452 sɛ:m33]
661.	ซุก	[sak45]	[sak45]	[sak352]	[sak33]
662.	ดม	[dom33]	[dom33]	[dom33]	[dom33]
663.	ดัด	[dat21]	[tat31]	[dat33]	[dat21]

คำศัพท์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เสียงสระ **พยัญชนะท้ายเสียงหยุด [p t k ʔ] แทนเป็น [p^h t^h k^h ʔ^h]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
1.	กระทะใบบัว	[kraʔ21 thaʔ33 baj33 bux33]	[kraʔ31 thaʔ33 baj33 bux33]	[kraʔ33 thaʔ33 baj33 bux33]	[kaʔ21 thaʔ33 baj33 bux33]
2.	กระทิง	[kraʔ21 thiŋ33]	[kraʔ31 thiŋ33]	[kraʔ33 thiŋ33]	[kaʔ21 thiʔ33]
3.	กระตุง	[kraʔ21 thuŋ33]	[kraʔ31 thuŋ33]	[kraʔ33 thuŋ33]	[kaʔ21 thuʔ33]
4.	กระเทียม	[kraʔ21 thiɾm33]	[kraʔ31 thiɾm33]	[kraʔ33 thiɾm33]	[kaʔ21 thiɾm21]
5.	กระบอก	[kraʔ21 bo:k21]	[kraʔ31 bo:k31]	[kraʔ33 bo:k33]	[kaʔ21 bo:k21]
6.	กระบองเพชร	[kraʔ21 boŋ33 phet45]	[kraʔ31 boŋ33 phet45]	[kraʔ33 boŋ33 phet352]	[kaʔ21 bo:ʔ21 phet21]
7.	กั๊ต	[kɿp21]	[kɿp31]	[kɿp33]	[kip21]
8.	กางเกง	[ka:ŋ33 keŋ33]	[ka:ŋ33 keŋ33]	[ka:ŋ33 keŋ33]	[ka:ʔ33 ke:ʔ21]
9.	ก๊อ	[kɔk45]	[kɔk45]	[kɔk352]	[kɔʔ21]
10.	กะปุด	[ka21 put21]	[ka31 put31]	[ka33 put33]	[ka33 pu:t21]
11.	กะโหลก	[ka21 lo:k21]	[ka31 lo:k31]	[ka33 lo:k33]	[ka21 lo:k21]
12.	กั๊ด	[kat21]	[kat31]	[kat33]	[kat21]
13.	กั๊ยเตียว	[kurj 214 tiɾw214]	[kurj 214 tiɾw214]	[kurj 214 tiɾw214]	[kurj33 tiɾw33]
14.	กาว	[ka:w33]	[ka:w33]	[ka:w33]	[ka:w33]
15.	กั๊ง	[kiŋ21]	[kiŋ31]	[kiŋ33]	[kiʔ21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (3)
16.	กฤษเด	[kʉn33 tɕæ:33]	[kʉn33 tɕæ:33]	[kʉn33 tɕæ:33]	[kʉn33 tɕæ:21]
17.	เกือ	[kʉu:ɾ33]	[kʉu:ɾ33]	[kʉu:ɾ33]	[kʉu:ɾ33]
18.	เกบ	[kep21]	[kep31]	[kep33]	[kep21]
19.	เกะ	[kɔʔ21]	[kɔʔ31]	[kɔʔ33]	[kɔʔ21]
20.	กะ	[kæʔ21]	[kæʔ31]	[kæʔ33]	[kæʔ33]
21.	ขนตา	[khon214 ta:33]	[khon214 ta:33]	[khon214 ta:33]	[khon21 ta:33]
22.	ขา	[kha:214]	[kha:214]	[kha:214]	[kha:21]
23.	ขิง	[khiŋ214]	[khiŋ214]	[khiŋ214]	[khiʔ21]
24.	เข็มขัด	[khem214 khat21]	[khem214 khat31]	[khem214 khat33]	[khem21 khat21]
25.	เขี้ยว	[khiɾw452]	[khiɾw452]	[khiɾw452]	[khiɾw21]
26.	เขื่อน	[khu:ɾn21]	[khu:ɾn31]	[khu:ɾn33]	[khu:ɾʔ21]
27.	เข็ง	[khæŋ452]	[hæŋ452]	[khæŋ452]	[khæʔ21]
28.	โขน	[kho:n214]	[kho:n214]	[kho:n214]	[khon33]
29.	ครึ่งวงกลม	[khrʉŋ452 wɔŋ33 klom33]	[khrʉŋ452 wɔŋ33 klom33]	[khrʉŋ452 wɔŋ33 klom33]	[khrʉŋ33 wɔʔ33 kom33]
30.	คิว	[khiw45]	[khiw45]	[khiw352]	[khiw21]
31.	เค็ก	[khe:k45]	[khe:k45]	[khe:k352]	[khe:ʔ21]
32.	เคาะ	[khw45]	[khw45]	[khw352]	[khw33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
33.	เครื่องคิดเลข	[khru:rɔŋ452 khɪt45 le:k452]	[khru:rɔŋ452 khɪt45 le:k452]	[khru:rɔŋ452 khɪt352 le:k452]	[khu:rɔŋ21 khiʔ33 le:k21]
34.	เครื่องบันทึกลีด	[khru:rɔŋ452 ban33 thu:k45 si:rɔŋ214]	[khru:rɔŋ452 ban33 thu:k45 si:rɔŋ214]	[khru:rɔŋ452 ban33 thu:k352 si:rɔŋ214]	[khu:rɔŋ21 ban33 thuʔ21 si:rɔŋ331]
35.	เครื่องบิน	[khru:rɔŋ452 bin33]	[khru:rɔŋ452 bin33]	[khru:rɔŋ452 bin33]	[khu:rɔŋ21 bin331]
36.	เครื่องพิมพ์ดีด	[khru:rɔŋ452 phim33 di:t21]	[khru:rɔŋ452 phim33 di:t31]	[khru:rɔŋ452 phim33 di:t33]	[khu:rɔŋ21 phim21 di:t21]
37.	งู	[ŋu:33]	[ŋu:33]	[ŋu:33]	[ŋu:33]
38.	เงิน	[ŋɔŋ33]	[ŋɔŋ33]	[ŋɔŋ33]	[ŋɔŋ33]
39.	เห็ด	[tɕʰɔ:t45]	[tɕʰɔ:t45]	[tɕʰɔ:t352]	[tɕʰɔ:t21]
40.	ดำ	[dam33]	[dam33]	[dam33]	[dam33]
41.	ตั้ง	[duŋ33]	[duŋ33]	[duŋ33]	[duŋ33]
42.	ตก	[tok21]	[tok31]	[tok33]	[tok21]
43.	ตะเกียบ	[taʔ21 kiɔp21]	[taʔ31 kiɔp31]	[taʔ33 kiɔp33]	[taʔ33 kiɔp21]
44.	ตาช่อ	[ta:33 kho:214]	[ta:33 kho:214]	[ta:33 kho:214]	[ta:33 kho:21]
45.	ตาชั่ง	[ta:33 khaij21]	[ta:33 khaij31]	[ta:33 khaij33]	[ta:33 khaij21]
46.	ตาชั่ง	[ta:33 tɕʰaŋ452]	[ta:33 tɕʰaŋ452]	[ta:33 tɕʰaŋ452]	[ta:33 tɕʰaŋ33]
47.	ตาตุ่ม	[ta:33 tum21]	[ta:33 tum31]	[ta:33 tum33]	[ta:33 tum21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโต (3)
48.	ตาราง	[ta:33 ra:n33]	[ta:33 ra:n33]	[ta:33 ra:n33]	[ta:33 la:ʔ33]
49.	เติม	[tɔ:m33]	[tɔ:m33]	[tɔ:m33]	[tɔ:m33]
50.	แต่งตัว	[tæŋ21 tuɔ:33]	[tæŋ31 tuɔ:33]	[tæŋ33 tuɔ:33]	[tæʔ21 tuɔ:33]
51.	โตก	[to:k21]	[to:k31]	[to:k33]	[to:k21]
52.	ถั่ว	[thuɔ:21]	[thuɔ:31]	[thuɔ:33]	[thuɔ:33]
53.	แถบ	[thæ:p21]	[thæ:p31]	[thæ:p33]	[thæ:p33]
54.	ทวน	[thuɔ:n33]	[thuɔ:n33]	[thuɔ:n33]	[thuɔ:n33]
55.	ทอง	[tho:n33]	[tho:n33]	[tho:n33]	[tho:ʔ33]
56.	ห้อง	[tho:n45]	[tho:n45]	[tho:n352]	[tho:n33]
57.	เท้า	[tha:w45]	[tha:w45]	[tha:w352]	[tha:w33]
58.	เทียน	[thi:n33]	[thi:n33]	[thi:n33]	[thi:n21]
59.	แท็กซี่	[thæk45 si:452]	[thæk45 si:452]	[thæk352 si:452]	[thæk21 si:331]
60.	แท็กซี่น้ำ	[thæʔ45 na:m45]	[thæʔ45 na:m45]	[thæʔ352 na:m352]	[thæʔ21 na:m33]
61.	แท็กซี่เตอร์	[thæk45 tɔ:452]	[thæk45 tɔ:452]	[thæk352 tɔ:452]	[thæʔ33 tɔ:33]
62.	โทรศัพท์	[tho:33 ra21 that45]	[tho:33 ra31 that45]	[tho:33 ra33 that352]	[tho:33 la33 that33]
63.	เทือกเขา	[thuɔ:k452 khaw214]	[thuɔ:k452 khaw214]	[thuɔ:k452 khaw214]	[thuɔ:ɔ332 khaw33]
64.	นาเกลือ	[na:33 kluɔ:33]	[na:33 kuɔ:33]	[na:33 kuɔ:33]	[na:33 kuɔ:33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
65.	น้ำแข็ง	[na:m45 khæŋ214]	[na:m45 khæŋ214]	[na:m352 khæŋ214]	[na:m33 khæŋ21]
66.	น้ำเงิน	[na:m45 ŋɔn33]	[na:m45 ŋɔn33]	[na:m352 ŋɔn33]	[na:m33 ŋɔn33]
67.	น้ำตก	[na:m45 tok21]	[na:m45 tok31]	[na:m352 tok33]	[na:m33 tok21]
68.	น้ำตาลทราย	[na:m45 tam33 sai33]	[na:m45 tam33 sai33]	[na:m352 tam33 sai33]	[na:m33 tam33sai33]
69.	باب	[buɔp21]	[buɔp31]	[buɔp33]	[buɔp21]
70.	บอระเพ็ด	[bo:33 ra45 phet45]	[bo:33 ra45 phet45]	[bo:33 ra352 phet352]	[bo:33 la33 phet21]
71.	บอล	[bo:n33]	[bo:n33]	[bo:n33]	[bo:n33]
72.	บั้งกะโถ	[baŋ33 kaŋ21 lo:33]	[baŋ33 kaŋ31 lo:33]	[baŋ33 kaŋ33 lo:33]	[baŋ33 ka33 lo:33]
73.	บันได	[ban33 dai33]	[ban33 dai33]	[ban33 dai33]	[ban33 dai33]
74.	บันไดเลื่อน	[ban33daj33lu:ŋɔn452]	[ban33 daj33lu:ŋɔn452]	[ban33 daj33lu:ŋɔn452]	[ban33 daj33 lu:ŋɔn33]
75.	เบ็ด	[bet21]	[pet31]	[pet33]	[bet21]
76.	แบคทีเรีย	[bæt21 thi:33 ri:ŋɔn33]	[bæt31 thi:33 ri:ŋɔn33]	[bæt33 thi:33 ri:ŋɔn33]	[bæt33 thi:33 li:ŋɔn33]
77.	โบ	[bo:33]	[bo:33]	[bo:33]	[bo:33]
78.	ป่าไม้	[pa:21 maj45]	[pa:31 maj45]	[pa:33 maj352]	[pa:21 maj33]
79.	ปากกาถูกฉีก	[pa:k33 ka:33 luk452 lu:n452]	[pa:k33 ka:33 luk452 lu:n452]	[pa:k33 ka:33 luk452 lu:n452]	[pa:k21 ka:33 lu:33 lu:n21]
80.	ปากกาน้ำจิ้ม	[pa:k21 ka:33 mu:k21 sum33]	[pa:k31 ka:33 mu:k31 sum33]	[pa:k33 ka:33 mu:k33 sum33]	[pa:k21 ka:33 mu:ŋ21 sum33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
81.	ปากคืบ	[pa:k21 khi:p452]	[pa:k31 khi:p452]	[pa:k33 khi:p452]	[pa:k21 khi:p21]
82.	ปิ่นยาว	[pu:n33 ja:w33]	[pu:n33 ja:w33]	[pu:n33 ja:w33]	[pu:n33 ja:w33]
83.	เป็ด	[pet21]	[pet31]	[pet33]	[pet21]
84.	ผ้าเช็ดตัว	[pha:452tɕ ^h et45tu:r33]	[pha:452 tɕ ^h et45tu:r33]	[pha:452tɕ ^h et352tu:r33]	[pha:21tɕ ^h et33tu:r33]
85.	ฝั่ง	[phuŋ452]	[phuŋ452]	[phuŋ452]	[phuŋ21]
86.	พริก	[phrik45]	[phrik45]	[phrik352]	[phik33]
87.	พลุ	[phlu?45]	[phlu?45]	[phlu?352]	[phu?33]
88.	พีน	[fu:n33]	[fu:n33]	[fu:n33]	[fu:n33]
89.	มะกรูด	[ma?45 kurt21]	[ma?45 kurt31]	[ma?352 kurt33]	[ma33 kurt21]
90.	มะขาม	[ma?45 kha:m214]	[ma?45 kha:m214]	[ma?352 kha:m214]	[ma33 kha:m33]
91.	มะเขือเทศ	[ma?45 khu:r214 the:t452]	[ma?45 khu:r214 the:t452]	[ma?352 khu:r214 the:t452]	[ma33 khu:r33 the:t452]
92.	มะนาว	[ma?45 na:w33]	[ma?45 na:w33]	[ma?352 na:w33]	[ma33 na:w33]
93.	แม่น้ำ	[mæ:452 na:m45]	[mæ:452 na:m45]	[mæ:452 na:m352]	[mæ:452 na:m33]
94.	แมลง	[ma21 læŋ33]	[ma31 læŋ33]	[ma33 læŋ33]	[ma33 læ:33]
95.	แมลงปอ	[ma21 læŋ33 pɔ:33]	[ma31 læŋ33 pɔ:33]	[ma33 læŋ33 pɔ:33]	[ma33 læ:33 pɔ:33]
96.	แมลงงู	[ma21 læŋ33phu:452]	[ma31 læŋ33phu:452]	[ma33 læŋ33phu:452]	[ma33 læ:33phu:452]
97.	แมลงวัน	[ma21 læŋ33 wan33]	[ma31 læŋ33 wan33]	[ma33 læŋ33 wan33]	[ma33 læ:33 wan33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
98.	แมว	[mæ:w33]	[mæ:w33]	[mæ:w33]	[mæ:w33]
99.	ไม้เมตร	[maj45 me:t45]	[maj45 me:t45]	[maj352 me:t352]	[maj33 me:t33]
100.	ไม้ต้น	[maj45 lu:n452]	[maj45 lu:n452]	[maj352 lu:n452]	[maj33 lu:n452]
101.	ไม้หมอน	[maj45 mo:n214]	[maj45 mo:n214]	[maj352 mo:n214]	[maj33 mo:n33]
102.	รถดับเพลิง	[rot45 dap21phlɔ:ŋ33]	[rot45 dap31 phlɔ:ŋ33]	[rot352dap33phlɔ:ŋ33]	[lot33dap21 phlɔ:ŋ33]
103.	รถถัง	[rot45 thaŋ214]	[rot45 thaŋ214]	[rot352 thaŋ214]	[lot33 thaŋ?33]
104.	รังผึ้ง	[raŋ33 phuŋ452]	[raŋ33 phuŋ452]	[raŋ33 phuŋ452]	[la?33 phuŋ?452]
105.	รังไหม	[raŋ33 maj214]	[raŋ33 maj214]	[raŋ33 maj214]	[la?33 maj33]
106.	รวี	[ru:w45]	[ru:w45]	[ru:w352]	[lu:w33]
107.	ราก	[rak452]	[rak452]	[rak452]	[la:ʔ33]
108.	เรือเดินทะเล	[ru:w33 dɔ:n33 tha?33 le:33]	[ru:w33 dɔ:n33 tha?33 le:33]	[ru:w33 dɔ:n33 tha?33 le:33]	[lu:w33 dɔ:n33 tha33 le33]
109.	เรือใบ	[ru:w33 baj33]	[ru:w33 baj33]	[ru:w33 baj33]	[lu:w33 baj33]
110.	ลาด	[lu:t452]	[lu:t452]	[lu:t452]	[lu:t452]
111.	ล้อ	[lo:45]	[lo:45]	[lo:352]	[lo:33]
112.	ลูกดอก	[lu:k452 do:k21]	[lu:k452 do:k31]	[lu:k452 do:k33]	[lu:k452 do:k21]
113.	ลูกดิ่ง	[lu:k452 diŋ21]	[lu:k452 diŋ31]	[lu:k452 diŋ33]	[lu:k452 di?21]
114.	ลูกเต๋า	[lu:k452 taw214]	[lu:k452 taw214]	[lu:k452 taw214]	[lu:k452 taw33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
115.	ลูกหนู	[lu:k452 tha45 nu:33]	[lu:k452 tha45 nu:33]	[lu:k452 tha352 nu:33]	[lu:k452 tha33 nu:33]
116.	ลูกบิต	[lu:k452 bit21]	[lu:k452 bit31]	[lu:k452 bit33]	[lu:k452 bit21]
117.	ลูกโป่ง	[lu:k452 po:ŋ21]	[lu:k452 po:ŋ31]	[lu:k452 po:ŋ33]	[lu:k452 po:ʔ21]
118.	ลูกโลก	[lu:k452 lo:k452]	[lu:k452 lo:k452]	[lu:k452 lo:k452]	[lu:k452 lo:k452]
119.	ลูกเสือ	[lu:k452 su:rɔ:214]	[lu:k452 su:rɔ:214]	[lu:k452 su:rɔ:214]	[lu:k452 su:rɔ:33]
120.	ลูกหิน	[lu:k452 hin214]	[lu:k452 hin214]	[lu:k452 hin214]	[lu:k452 hi ^h 33]
121.	ลูกอีออ	[lu:k452 ʔo:t45]	[lu:k452 ʔo:t45]	[lu:k452 ʔo:t352]	[lu:k452 ʔo:t21]
122.	เลีย	[li:r33]	[li:r33]	[li:r33]	[li:r33]
123.	สร้อย	[soj452]	[soj452]	[soj452]	[soj452]
124.	สวนกุหลาบ	[su:rɔn214 ku21 la:p21]	[su:rɔn214 ku31 la:p31]	[su:rɔn214 ku33 la:p33]	[su:rɔn33 ku21 la:p21]
125.	สวนผัก	[su:rɔn214 phak21]	[su:rɔn214 phak31]	[su:rɔn214 phak33]	[su:rɔn33 phak21]
126.	สวนส้ม	[su:rɔn214 som452]	[su:rɔn214 som452]	[su:rɔn214 som452]	[su:rɔn33 som452]
127.	ลิ้ว	[siw21]	[siw31]	[siw33]	[siw21]
128.	ลี	[si21]	[si31]	[si33]	[si21]
129.	เสาไฟแรงสูง	[saw214 faj33 læŋ33 su:rɔ214]	[saw214 faj33 læŋ33 su:rɔ214]	[saw214 faj33 læŋ33 su:rɔ214]	[saw33 faj33 læ33 su:rʔ33]
130.	เสียม	[siɔm214]	[siɔm214]	[siɔm214]	[siɔp33]
131.	เสือโคร่ง	[su:rɔ214 kho:ŋ452]	[su:rɔ214 kho:ŋ452]	[su:rɔ214 kho:ŋ452]	[su:rɔ33 kho:ʔ452]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษา เด็กดาวน์ซินโดรม (3)
132.	หอนไก่	[nɔ:n214 kaj21]	[nɔ:n214 kaj31]	[nɔ:n214 kaj33]	[nɔ:n33 kaj21]
133.	หญ้า	[ja:452]	[ja:452]	[ja:452]	[ja:452]
134.	หนด	[nuxɔt21]	[nuxɔt31]	[nuxɔt33]	[nuxɔt21]
135.	หน่อไม้	[nɔ:21 maj45]	[nɔ:31 maj45]	[nɔ:33 maj352]	[nɔ:21 maj33]
136.	หมึก	[mu:k21]	[mu:k31]	[mu:k33]	[mu:ɰ21]
137.	หมู	[mu:214]	[mu:214]	[mu:214]	[mu:33]
138.	หลอด	[lɔ:t21]	[lɔ:t31]	[lɔ:t33]	[lɔ:t21]
139.	เหี่ยว	[jixw21]	[jixw31]	[jixw33]	[jixw21]
140.	เหียว	[kixw21]	[kixw31]	[kixw33]	[kixw21]
141.	แกว่งไกว	[kwæŋ21 kwaj33]	[kwæŋ31 kwaj33]	[kwæŋ33 kwaj33]	[kwæɰ21 kwaj33]
142.	โกนหนวด	[ko:n33 nurɔt21]	[ko:n33 nurɔt31]	[ko:n33 nurɔt33]	[ko:n33 nurɔt21]
143.	เอียว	[ɰiaw452]	[ɰiaw452]	[ɰiaw452]	[ɰiaw452]
144.	เอื่อม	[ɰiɔm452]	[ɰiɔm452]	[ɰiɔm452]	[ɰi:ɔm452]
145.	ติกรรเชียง	[ti:33 kan33 tɕhiɔŋ33]	[ti:33 kan33 tɕhiɔŋ33]	[ti:33 kan33 tɕhiɔŋ33]	[ti:33 kan33 si:ɔ33]
146.	ดีซิ่ง	[ti:33 kho:ŋ45]	[ti:33 kho:ŋ45]	[ti:33 kho:ŋ352]	[ti:33 kho:ɔ33]
147.	เตะ	[teɰ21]	[teɰ31]	[teɰ33]	[teɰ21]
148.	แต้ม	[tæ:m452]	[tæ:m452]	[tæ:m452]	[tæ:m452]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (3)
149.	แตะ	[tæ?21]	[tæ?31]	[tæ?33]	[tæ?33]
150.	๓๓๓	[taj21 khaw214]	[taj31 khaw214]	[taj33 khaw214]	[taj21 khaw33]
151.	๓๓๓	[taj21 lʉxʔ452]	[taj31 lʉxʔ452]	[taj33 lʉxʔ452]	[taj21 lʉxʔ21]
152.	๓๓๓	[tho:n214]	[tho:n214]	[tho:n214]	[tho:n33]
153.	๓๓๓	[thaj21 ru:p452]	[thaj31 ru:p452]	[thaj33 ru:p452]	[thaj21 lu:p452]
154.	๓๓๓	[thu:214]	[thu:214]	[thu:214]	[thu:33]
155.	๓๓๓	[thaj214 na:33]	[thaj214 na:33]	[thaj214 na:33]	[thaj33 na:33]
156.	๓๓๓	[tha45 laj214]	[tha45 laj214]	[tha352 laj214]	[tha21 laj33]
157.	๓๓๓	[tha33 si:214]	[tha:33 tɕi:214]	[tha33 tɕi:214]	[tha:33 si:33]
158.	๓๓๓	[tham33 khru:x33]	[tham33 khru:x33]	[tham33 khru:x33]	[tham33 khru:x33]
159.	๓๓๓	[thi:p45]	[thi:p45]	[thi:p352]	[thi?33]
160.	๓๓๓	[the:33]	[the:33]	[the:33]	[the:33]
161.	๓๓๓	[the:33 na:m45]	[the:33 na:m45]	[the:33 na:m352]	[the:33 na:m33]
162.	๓๓๓	[no:n33 lap21]	[no:n33 lap31]	[no:n33 lap33]	[no:n33 lap21]
163.	๓๓๓	[na:p452]	[na:p452]	[na:p452]	[na?452]
164.	๓๓๓	[nap45]	[nap45]	[nap352]	[nap33]
165.	๓๓๓	[ban33 thuk45]	[ban33 thuk45]	[ban33 thuk352]	[ban33 thuk33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดysl (3)
166.	บิน	[bin33]	[bin33]	[bin33]	[bin33]
167.	แบก	[bæ:k21]	[bæ:k31]	[bæ:k33]	[bæ:k21]
168.	ปลุก	[plu:k21]	[plu:k31]	[plu:k33]	[pu:k21]
169.	ปอก	[pɔ:k21]	[pɔ:k31]	[pɔ:k33]	[pɔ:k21]
170.	ปะผ้า	[paʔ21 pha:452]	[paʔ31 pha:452]	[paʔ33 pha:452]	[paʔ21 pha:452]
171.	ปั้น	[pan452]	[pan452]	[pan452]	[pan452]
172.	ปิดม่าน	[pit21 ma:n452]	[pit31 ma:n452]	[pit33 ma:n452]	[pit21 ma:n452]
173.	ป็นเงา	[pin33 khaw214]	[pin33 khaw214]	[pin33 khaw214]	[pin33 khaw33]
174.	เป่า	[paw21]	[paw31]	[paw33]	[paw21]
175.	เปิดม่าน	[pɔ:t21 ma:n452]	[pɔ:t31 ma:n452]	[pɔ:t33 ma:n452]	[pɔ:t21 ma:n452]
176.	แปรงฟัน	[pre:ɲ33 fan33]	[pre:ɲ33 fan33]	[pre:ɲ33 fan33]	[pɛe:ʔ33 fan33]
177.	ดื่ม	[du:m21]	[du:m31]	[du:m33]	[du:m21]
178.	ดูทีวี	[du:33 thi:33 wi:33]	[du:33 thi:33 wi:33]	[du:33 thi:33 wi:33]	[du:33 thi:33 wi:33]
179.	ตั้ง	[deŋ452]	[deŋ452]	[deŋ452]	[deʔ452]
180.	เดิน	[dɛ:n33]	[dɛ:n33]	[dɛ:n33]	[dɛ:n33]
181.	ตกปลา	[tok21 pla:33]	[tok31 pla:33]	[tok33 pla:33]	[tok21 pa:33]
182.	ตอก	[to:k21]	[to:k31]	[to:k33]	[to:k21]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กโตรม (3)
183.	ตัดแต่ง	[tat21 tæŋ21]	[tat31 tæŋ31]	[tat33 tæŋ33]	[tat21 tæŋ21]
184.	ตัดผม	[tat21 phom214]	[tat31 phom214]	[tat33 phom214]	[tat21 phom33]
185.	ตากผ้า	[ta:k21 pha:452]	[ta:k31 pha:452]	[ta:k33 pha:452]	[ta:k21 pha:452]
186.	ผัด	[phlak21]	[phlak31]	[phlak33]	[phak21]
187.	ผ่าฟัน	[pha:21 fur:n33]	[pha:31 fur:n33]	[pha:33 fur:n33]	[pha:21 fur:n33]
188.	พรวนดิน	[phru:n33 din33]	[phru:n33 din33]	[phru:n33 din33]	[phru:n33 din33]
189.	พายเรือ	[phaj:33 ru:r:ɔ:33]	[phaj:33 ru:r:ɔ:33]	[phaj:33 ru:r:ɔ:33]	[phaj:33 lu:r:ɔ:33]
190.	พิมพ์ดีด	[phim33 di:t21]	[phim33 di:t31]	[phim33 di:t33]	[phim33 di:t21]
191.	ฟัง	[faŋ33]	[faŋ33]	[faŋ33]	[faŋ33]
192.	ยกน้ำหนัก	[jok45 nam45 nak21]	[jok45 nam45 nak31]	[jok352 nam352nak33]	[jok33 nam33nak21]
193.	ย้าย	[jai45]	[jai45]	[jai352]	[jai33]
194.	ยิง	[jiŋ33]	[jiŋ33]	[jiŋ33]	[jiŋ33]
195.	เย็บผ้า	[jep45 pha:452]	[jep45 pha:452]	[jep352 pha:452]	[jep33 pha:452]
196.	โยก	[jo:k452]	[jo:k452]	[jo:k452]	[jo:k452]
197.	โยนห่วง	[jo:n33 hu:rŋ21]	[jo:n33 hu:rŋ31]	[jo:n33 hu:rŋ33]	[jo:n33 hu:rŋ21]
198.	รดน้ำต้นไม้	[rot45 nam45 ton452 maj45]	[rot45 nam45 ton452 maj45]	[rot352 nam352 ton452 maj352]	[lot33 nam33 ton452 maj33]
199.	ระเบียบ	[ra:ɔ bi:rɔp ²¹]	[ra:ɔ bi:rɔp ³¹]	[ra:ɔ bi:rɔp ³³]	[ra:ɔ bi:rɔp ²¹]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
200.	ร้อยด้าย	[roj45 daj452]	[roj45 daj452]	[roj352 daj452]	[roj33 daj452]
201.	รับประทาน	[rap45 pra21tham33]	[rap45 pra?31 tham33]	[rap352 pra?33tham33]	[lap33 pa21 tham33]
202.	รำ	[ram33]	[ram33]	[ram33]	[lam33]
203.	รีดนม	[rit452 nom33]	[rit452 nom33]	[rit452 nom33]	[lit452 nom33]
204.	ลงบันได	[loj33 ban33 daj33]	[loj33 ban33 daj33]	[loj33 ban33 daj33]	[lo?/ŋ33ban33 daj33]
205.	ลบกระดาน	[lop45 kra?21 dam33]	[lop45 kra?31 dam33]	[lop352 kra?33 dam33]	[lop33 ka33 dam33]
206.	ล้มค้ำ	[lom45 khwam452]	[lom45 khwam452]	[lom352 khwam452]	[lom33 khwam452]
207.	ดูบ	[lup452]	[lup452]	[lup452]	[lup452]
208.	เต็น	[len452]	[len452]	[len452]	[len452]
209.	เลื่อย	[lurxj452]	[lurxj452]	[lurxj452]	[lurxj452]
210.	แผ่นใบ	[læ:n452 baj33]	[læ:n452 baj33]	[læ:n452 baj33]	[læ:n452 baj33]
211.	วัดตัว	[wat45 tuɔ33]	[wat45 tuɔ33]	[wat352 tuɔ33]	[wat33 tuɔ33]
212.	วาดเขียน	[wa:t452 khi:ɲ214]	[wa:t452 khi:ɲ214]	[wa:t452 khi:ɲ214]	[wa:t452 khi:ɲ33]
213.	ว่ายน้ำ	[wa:j452 nam45]	[wa:j452 nam45]	[wa:j452 nam352]	[wa:j452 nam33]
214.	วิ่ง	[wiŋ452]	[wiŋ452]	[wiŋ452]	[wiŋ452]
215.	วิ่งแข่ง	[wiŋ452 khaeŋ21]	[wiŋ452 khaeŋ31]	[wiŋ452 khaeŋ33]	[wiŋ452 khaeŋ21]
216.	วิ่งไล่	[wiŋ452 laj452]	[wiŋ452 laj452]	[wiŋ452 laj452]	[wiŋ452 laj452]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กตาบอด (3)
217.	สร้าง	[saŋ452]	[saŋ452]	[saŋ452]	[saŋ452]
218.	สลัก	[sa21 lak21]	[sa31 lak31]	[sa33 lak33]	[sa21 lak21]
219.	สวมมด	[suɔt21 mon33]	[suɔt31 mon33]	[suɔt33 mon33]	[suɔt21 mon33]
220.	สีชอ	[si214 so33]	[si:214 so:33]	[si:214 so:33]	[si:33 so:33]
221.	สูบล้อ	[su:p21 kloŋ452]	[su:p31 kloŋ452]	[su:p33 kloŋ452]	[su:p21 kloŋ452]
222.	สูบน้ำ	[su:p21 na:m45]	[su:p31 na:m45]	[su:p33 na:m352]	[su:p21 na:m33]
223.	แสดงละคร	[sa21 dæ:ŋ33 la45 kha:n33]	[sa31 dæ:ŋ33 la45 kha:n33]	[sa33 dæ:ŋ33 la352 kha:n33]	[sa21 dæ:ŋ33 la21 kha:n33]
224.	หกคว่ำ	[hok21 khwam452]	[hok31 khwam452]	[hok33 khwam452]	[hok21 khwam452]
225.	หกตะเมน	[hok21 kha45me:n33]	[hok31 kha45 me:n33]	[hok33 kha352me:n33]	[hok21kha21me:n33]
226.	หกส้ม	[hok21 lom45]	[hok31 lom45]	[hok33 lom352]	[hok21 lom33]
227.	หมุนรอบตัว	[mun214ɔp452tuɔ33]	[mun214 ɔp452tuɔ33]	[mun214 ɔp452tuɔ33]	[mum33 ɔp452 tuɔ33]
228.	หีบ	[jip21]	[jip31]	[jip33]	[jip21]
229.	ห่าน	[wan21]	[wan31]	[wan33]	[wan21]
230.	หิวผ	[wi214 phom214]	[wi:214 phom214]	[wi:214 phom214]	[wi:33 phom33]
231.	ห่อ	[ho21]	[ho:31]	[ho:33]	[ho:21]
232.	หัวเราะ	[huɔ214 loɪ45]	[huɔ214 loɪ45]	[huɔ214 loɪ352]	[huɔ33 lo33]
233.	หา	[ha:w214]	[ha:w214]	[ha:w214]	[ha:w33]

ลำดับ	คำศัพท์	เสียงผู้บอกภาษาเด็กปกติ	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (1)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (2)	เสียงผู้บอกภาษาเด็กดาวน์ซินโดรม (3)
234.	แหวกมัน	[wæ:k21 ma:n452]	[wæ:k31 ma:n452]	[wæ:k33 ma:n452]	[wæ:k21 ma:n452]
235.	อ่านหนังสือ	[ʔa:n21 naɲ214su:r214]	[ʔa:n31 naɲ214 su:r214]	[ʔa:n33 naɲ214 su:r214]	[ʔa:n21 naɲ33 su:r33]
236.	อาบน้ำ	[ʔa:p21 na:m45]	[ʔa:p31 na:m45]	[ʔa:p33 na:m352]	[ʔa:p21 na:m33]
237.	อาช	[ʔa:j33]	[ʔa:j33]	[ʔa:j33]	[ʔa:j33]
238.	อุ้ม	[ʔu:m452]	[ʔu:m452]	[ʔu:m452]	[ʔu:m452]
239.	แอบ	[ʔæ:p21]	[ʔæ:p31]	[ʔæ:p33]	[ʔæ:p21]
240.	โอบ	[ʔo:p21]	[ʔo:p31]	[ʔo:p33]	[ʔo:p21]
241.	สูบ	[hup45]	[hup45]	[hup352]	[hup33]

รายการคำศัพท์วิเคราะห์เสียงวรรณยุกต์

คำ	เด็กปกติ	เด็กดาวซินโดรม คนที่ 1	เด็กดาวซินโดรม คนที่ 2	เด็กดาวซินโดรม คนที่ 3
นา	[na:33]	[na:33]	[na:33]	[na:33]
หน้า	[na:21]	[na:31]	[na:33]	[na:21]
หน้า	[na:452]	[na:452]	[na:452]	[na:452]
น้ำ	[na:45]	[na:45]	[na:352]	[na:33]
หนา	[na:214]	[na:214]	[na:214]	[na:32]
ป่า	[pa:33]	[pa:33]	[pa:33]	[pa:33]
ป่า	[pa:21]	[pa:31]	[pa:33]	[pa:21]
ป่า	[pa:452]	[pa:452]	[pa:452]	[pa:452]
ป่า	[pa:45]	[pa:45]	[pa:351]	[pa:33]
ป่า	[pa:214]	[pa:214]	[pa:214]	[pa:33]
ดอ	[ɔ:33]	[ɔ:33]~[jɔ:33]	[ɔ:33]	[ɔ:33]
ดอ	[ɔ:21]	[ɔ:31]~[jɔ:31]	[ɔ:33]	[ɔ:21]
ดอ	[ɔ:452]	[ɔ:452]~[jɔ:452]	[ɔ:452]	[ɔ:452]
ดอ	[ɔ:45]	[ɔ:45]~[jɔ:45]	[ɔ:352]	[ɔ:33]
ดอ	[ɔ:214]	[ɔ:214]	[ɔ:214]	[ɔ:33]
บาน	[ba:n33]	[ba:n33]~[pa:n33]	[pa:n33]	[ba:n33]
ปาน	[pa:n21]	[pa:n31]	[pa:n33]	[pa:n21]
ปาน	[ba:n452]	[ba:n452]~[pa:n452]	[pa:n452]	[ba:n452]
ล้าน	[lan45]	[lan45]~[jan45]	[lan352]	[lan33]

คำ	เด็กปกติ	เด็กดาวซิมโตรม คนที่ 1	เด็กดาวซิมโตรม คนที่ 2	เด็กดาวซิมโตรม คนที่ 3
หลาน	[lan214]	[lan214]~[jan214]	[lan214]	[lan33]
ปี	[pi33]	[pi33]	[pi33]	[pi33]
ปี่	[pi21]	[pi31]	[pi33]	[pi21]
บี้	[bi452]	[bi452]~[pi452]	[bi452]	[bi452]
ตี้	[tɕi45]	[tɕi45]~[tɕi45]	[tɕi352]~[tɕi352]	[tɕi33]
พี	[pi214]	[pi214]~[pi214]	[pi214]~[tɕi214]	[p'i33]

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาวเสานีย์ เลิศกมลวรรณ
วัน เดือน ปีเกิด	28 เมษายน 2527
จังหวัดและประเทศที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548 การศึกษามัธยมศึกษา (กศ.บ.) สาขาวิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2554 ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ภาษาศาสตร์)
ทุนวิจัย	วิทยานิพนธ์ ได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากสมาคมศิษย์เก่า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล” (This dissertation is partially supported by Graduate Studies of Mahidol University Alumni Association)
ที่อยู่	181 ซอยบางแค 7 แยก3 แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพมหานคร 10160
E-mail	emmie_buu@hotmail.com