

วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอ



นายศุภินัฐ จิตวิริยนนท์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาภาษาศาสตร์ ภาควิชาภาษาศาสตร์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CITATION TONES AND TONAL COARTICULATION IN PA-O CONTINUOUS SPEECH

Mr. Sujinat Jitwiriyant



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Linguistics

Department of Linguistics

Faculty of Arts

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอ
โดย	นายศุภจิณัฐ จิตวิริยนนท์
สาขาวิชา	ภาษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต

..... คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิงกาญจน์ เทพกาญจนา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สมทรง บุรุษพัฒน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ อรุณมานะกุล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยาวัฒน์ พิทยาภรณ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.จุฑามณี อ่อนสุวรรณ)

ศุภินันท์ จิตวิริยพันธ์ : วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอ (CITATION TONES AND TONAL COARTICULATION IN PA-O CONTINUOUS SPEECH) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ, 229 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ เก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาจำนวน 20 คน (วิธภาษาละ 10 คน) คำทดสอบที่ใช้สำหรับศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวเป็นคำพยางค์เดียว ส่วนคำทดสอบวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องเป็นคู่คำทดสอบในกรอบประโยค ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ 2 วิธี คือ วัดค่าความถี่มูลฐานจำนวน 11 จุดของระยะเวลาแบบปรับค่า (ทุก 10%) แปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเฮมิโตน และสร้างกราฟเส้นแสดงค่าเฮมิโตนของระยะเวลาแบบปรับค่านอกจากนี้ยังได้วัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาทีและแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเฮมิโตน หลังจากนั้นนำค่าเฮมิโตนไปสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มี 6 วรรณยุกต์ ประกอบด้วยวรรณยุกต์ในพยางค์เป็น 4 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์สูง (ว.1) วรรณยุกต์กลาง (ว.2) วรรณยุกต์ต่ำ (ว.3) วรรณยุกต์ตก (ว.4) และวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย 2 หน่วยเสียงคือ วรรณยุกต์สูงสั้น (ว.5) และวรรณยุกต์ต่ำสั้น (ว.6) บางวรรณยุกต์มีรายละเอียดของความสูงต่ำ การขึ้นตก และรูปลักษณะของระดับเสียงที่แตกต่างกันใน 2 วิธภาษา

ผลการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน คือ วรรณยุกต์มีอิทธิพลต่อกันได้ 3 รูปแบบ ในเรื่องทิศทาง ทิศทางตามเสียงหน้า ตามเสียงหลัง และสองทิศทาง ในเรื่องขนาดของการแปรเปลี่ยน ในทิศทางตามเสียงหน้าใหญ่กว่าหรือมากกว่าในทิศทางตามเสียงหลัง ส่วนลักษณะของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในภาษาปะโอเป็นแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบความชัน พบว่า วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันมากกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

ผลการศึกษาสามารถพิสูจน์ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสองที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากวิธีการเดิม (Andruski & Costello, 2004) นอกจากนี้ข้อค้นพบยังสะท้อนให้เห็นการแปรของวรรณยุกต์ตามเพศในภาษาปะโอใต้ และแนวโน้มของการสนธิวรรณยุกต์ที่กำลังดำเนินอยู่ในภาษาปะโอเหนือ

ภาควิชา ภาษาศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา ภาษาศาสตร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5280222722 : MAJOR LINGUISTICS

KEYWORDS: TONES, ACOUSTIC PHONETICS, PA-O, KAREN LANGUAGE

SUJINAT JITWIRIYANONT: CITATION TONES AND TONAL COARTICULATION IN PA-O CONTINUOUS SPEECH. ADVISOR: PROF.THERAPHAN LUANGTHONGKUM, Ph.D., 229 pp.

This research aims to study citation tones and tonal coarticulation in Northern Pa-O (N. Pa-O) and Southern Pa-O (S. Pa-O) continuous speech. The data was collected from 20 speakers (10 speakers from each dialect). The test words for citation tones were monosyllabic words. The test words for tones in continuous speech were pairs of test words in sentence frames. The acoustic characteristics of tones were analyzed with 2 methods. F0 was measured at 11 equidistant intervals (every 10%) and converted into semitones. The line graphs were created from semitones with normalized duration. Furthermore, F0 was measured at every 0.01 second and converted into semitones. The semitones were used to generate quadratic trendlines.

The results revealed that N. Pa-O and S. Pa-O had 6 tones. The four tones in non-checked syllables were high tone (T1), mid tone (T2), low tone (T3) and falling tone (T4). The two tones in checked syllables were checked high tone (T5) and checked low tone (T6). Certain tones of different dialects were acoustically different in terms of pitch heights, contours and shapes.

Regarding tonal coarticulation, there were three types of direction: progressive, regressive, and bidirectional effects. Progressive effects were larger than regressive ones. In Pa-O, only assimilatory tonal coarticulation was found. The research showed that the slopes of tones in continuous speech were greater than citation tones.

The results supported the effectiveness of my adaptive method of using polynomial equation to analyze tones (Andruski & Costello, 2004). In addition, the findings reflected gender variation of S. Pa-O tones and tendency of tone sandhi in progress in N. Pa-O.

Department: Linguistics

Student's Signature

Field of Study: Linguistics

Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) โครงการร่วมให้ทุนระหว่างสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สัญญาเลขที่ PHD/0201/2552 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาสั่งสอน ชัดเกล้า และให้คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยทั้งในด้านวิชาการและการดำเนินชีวิต รวมทั้งสละเวลาในการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเอาใจใส่ และมอบโอกาสให้ผู้วิจัยได้รับทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษกซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ที่มีค่าทั้งการเป็นผู้ช่วยวิจัยและการศึกษาวิจัยในต่างประเทศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยาวัฒน์ พิทยาภรณ์ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอันมีประโยชน์แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. สมทรง บุรุษพัฒน์ รองศาสตราจารย์ ดร. วิโรจน์ อรุณมานะกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยาวัฒน์ พิทยาภรณ์ และ อาจารย์ ดร. จุฑามณี อ่อนสุวรรณที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขและปรับปรุงวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ Professor David Bradley ที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้วิจัยในการเขียนบทความและขณะที่ศึกษาวิจัยอยู่ที่ศูนย์วิจัยความหลากหลายทางภาษา มหาวิทยาลัยลาโทรบ ประเทศออสเตรเลีย ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. พัชรสิดา เจริญรักษ์หิรัญ อาจารย์ผู้สอนศาสตร์คนแรกของผู้วิจัยและเป็นผู้จุดประกายให้ผู้วิจัยสนใจด้านภาษาศาสตร์

ขอขอบพระคุณผู้บอกภาษาชาวปะโอที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการออกภาคสนามและการบันทึกเสียง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณคุณปณรรฐพร จิตวิริยนนท์สำหรับการดูแลเอาใจใส่และกำลังใจที่มอบให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ของผู้วิจัยที่สนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาและเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยตั้งใจศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐาน.....	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.5 นิยามศัพท์ สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ความรู้เกี่ยวกับคนปะโอและภาษาปะโอ.....	9
2.1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคนปะโอ.....	9
2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาปะโอกับภาษากะเหรี่ยงกลุ่มอื่น.....	10
2.1.3 ระบบเสียงภาษาปะโอ.....	13
2.2 การศึกษาวรรณยุกต์ในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงด้วยวิธีการทางกลศาสตร์.....	16
2.3 การวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยค่าเซมิโตนและวิธีสมการพหุนามกำลังสอง.....	21
2.3.1 การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตน.....	21
2.3.2 การศึกษาวรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง.....	25

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง	28
2.4.1 ความแตกต่างระหว่างการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์และอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง	31
2.4.2 การศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องในภาษาต่าง ๆ	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
3.1 การสำรวจภาคสนาม.....	43
3.2 การคัดเลือกผู้บอกภาษา	45
3.3 การเตรียมเครื่องมือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม.....	45
3.3.1 รายการคำ	45
3.3.2 อุปกรณ์การบันทึกเสียง	50
3.4 การบันทึกเสียง	50
3.5 การวัดและวิเคราะห์ทางกลศาสตร์.....	51
3.5.1 การวัดค่าความถี่มูลฐาน.....	51
3.5.2 การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน	53
3.5.3 การปรับปรุงวิธีการสมการพหุนามกำลังสองจากวิธีการเดิม	53
3.5.4 การเปรียบเทียบการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ	56
3.5.5 การสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง	59
3.5.6 การวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์	63
3.5.7 การวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยน.....	66
3.5.8 การวิเคราะห์ความสูงต่ำของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง.....	68
3.6 การสรุปผลและนำเสนอผล	69
บทที่ 4 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ	71
4.1 ค่าเซมิโตนและเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง.....	71

4.2	วรรณยุกต์และสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์.....	78
4.3	สรุปผล.....	87
บทที่ 5	อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือ	90
5.1	ทิศทางของการแปรเปลี่ยน.....	92
5.1.1	TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า.....	96
5.1.2	TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง.....	99
5.1.3	TCA ในสองทิศทาง.....	100
5.2	ลักษณะของการแปรเปลี่ยน	102
5.2.1	การกลมกลืนเสียงที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์	103
5.2.2	การกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์	104
5.2.2.1	การลดลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์.....	104
5.2.2.2	การเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์.....	105
5.3	ขนาดของการแปรเปลี่ยน.....	108
5.4	ความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน.....	110
5.5	สรุปผล.....	116
บทที่ 6	วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้.....	119
6.1	ค่าเซมิโตนและเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง.....	119
6.2	วรรณยุกต์และสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์	125
6.3	สรุปผล.....	134
บทที่ 7	อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้	137
7.1	ทิศทางของการแปรเปลี่ยน.....	139
7.1.1	TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า.....	142
7.1.2	TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง.....	144

7.1.3 TCA ในสองทิศทาง.....	147
7.2 ลักษณะของการแปรเปลี่ยน.....	150
7.2.1 การกลมกลืนเสียงที่รักษาการขึ้นตกของวรรณยุกต์.....	150
7.2.2 การกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตกของวรรณยุกต์.....	152
7.3 ขนาดของการแปรเปลี่ยน.....	159
7.4 ความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน.....	160
7.5 สรุปผล.....	166
บทที่ 8 เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	168
8.1 เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว.....	168
8.2 เปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง.....	178
8.3 สรุปผล.....	187
บทที่ 9 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	188
9.1 สรุปผล.....	188
9.1.1 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว.....	189
9.1.2 วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง.....	192
9.2 อภิปรายผล.....	195
9.2.1 ลักษณะของวรรณยุกต์ (tonal feature) ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	195
9.2.2 ข้อค้นพบเกี่ยวกับ TCA ในภาษาอื่น ๆ และสากลลักษณะของ TCA.....	199
9.2.3 กระบวนการกลายเป็นการสนธิวรรณยุกต์ที่กำลังดำเนินอยู่.....	201
9.2.4 ภูมิหลังทางสังคมที่ทำให้เกิดการแปรตามเพศ.....	205
9.2.5 ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง.....	207
9.3 ข้อเสนอแนะ.....	209
รายการอ้างอิง.....	210

ภาคผนวก.....	222
ภาคผนวก ก รายการคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือเพื่อทดสอบอภิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน.....	223
ภาคผนวก ข รายการคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้เพื่อทดสอบอภิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน.....	226
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	229



สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือที่วิเคราะห์โดย Jones (1961a) และ Thanamteun (2000).....	15
ตารางที่ 2.2	สัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือจากการศึกษาของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000).....	15
ตารางที่ 2.3	ค่าทางกลศาสตร์ต่างๆของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอ.....	17
ตารางที่ 2.4	สัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอ.....	17
ตารางที่ 2.5	องค์ประกอบของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอบ้านป่าละอู.....	19
ตารางที่ 2.6	สัทลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไปบ้านค้ำใจในผู้พูดกลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี.....	20
ตารางที่ 2.7	สูตรการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนในงานวิจัยต่าง ๆ กับรูปแบบสูตรที่ใช้วิเคราะห์ในแต่ละงานวิจัย.....	24
ตารางที่ 3.1	รายการคำเพื่อทดสอบอติพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน โดยแบ่งรายการคำออกเป็น 4 ชุดตามโครงสร้างพยางค์หน้าที่เป็น CVN CV CVS หรือ CV?	47
ตารางที่ 3.2	การเปรียบเทียบรายละเอียดของการนำเสนอการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่างๆ	59
ตารางที่ 3.3	สมการพหุนามและค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นแนวโน้มวรรณยุกต์.....	62
ตารางที่ 3.4	การวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของวรรณยุกต์หรือรูปแบบระดับเสียงจากค่าเซมิโตนที่จุดหลัก 3 จุด.....	64
ตารางที่ 4.1	สัทลักษณะของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือ.....	79
ตารางที่ 4.2	สัทลักษณะของ ว.2 ในภาษาปะโอเหนือ.....	80
ตารางที่ 4.3	สัทลักษณะของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือ.....	82
ตารางที่ 4.4	สัทลักษณะของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ.....	84
ตารางที่ 4.5	สัทลักษณะของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือ.....	85
ตารางที่ 4.6	สัทลักษณะของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือ.....	86
ตารางที่ 5.1	รูปแบบของคู่คำทดสอบ 16 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น....	90

ตารางที่ 5.2	รูปแบบคู่คำทดสอบ 8 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย	91
ตารางที่ 5.3	ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตามโครงสร้างพยางค์หน้า ในภาษาปะโอเหนือ (จำนวนทั้งหมด 154 คู่คำทดสอบ).....	95
ตารางที่ 5.4	TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ.....	97
ตารางที่ 5.5	TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ.....	99
ตารางที่ 5.6	รูปแบบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง.....	108
ตารางที่ 6.1	สัทลักษณะของ ว.1 ในภาษาปะโอใต้.....	126
ตารางที่ 6.2	สัทลักษณะของ ว.2 ในภาษาปะโอใต้.....	128
ตารางที่ 6.3	สัทลักษณะของ ว.3 ในภาษาปะโอใต้.....	129
ตารางที่ 6.4	สัทลักษณะของ ว.4 ในภาษาปะโอใต้.....	131
ตารางที่ 6.5	สัทลักษณะของ ว.5 ในภาษาปะโอใต้.....	132
ตารางที่ 6.6	สัทลักษณะของ ว.6 ในภาษาปะโอใต้.....	133
ตารางที่ 7.1	รูปแบบของคู่คำทดสอบ 16 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น..	138
ตารางที่ 7.2	รูปแบบคู่คำทดสอบ 8 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย	138
ตารางที่ 7.3	ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตามโครงสร้างพยางค์หน้า ในภาษาปะโอใต้ (จำนวนทั้งหมด 154 คู่ทดสอบ).....	141
ตารางที่ 7.4	TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ.....	143
ตารางที่ 7.5	TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่วรรณยุกต์ทดสอบ.....	145
ตารางที่ 7.6	TCA ในสองทิศทาง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่วรรณยุกต์ทดสอบ	148
ตารางที่ 7.7	รูปแบบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง.....	157
ตารางที่ 9.1	ลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	198

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Kauffman (1993)	11
ภาพที่ 2.2 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Bradley (1997).....	11
ภาพที่ 2.3 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Manson (2002)	12
ภาพที่ 2.4 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Shintani (2003).....	12
ภาพที่ 2.5 ระบบพยัญชนะในภาษาปะโอเหนือ (ดัดแปลงจาก Jones, 1961a และ Thanamteun, 2000).....	13
ภาพที่ 2.6 ระบบสระในภาษาปะโอเหนือ (ดัดแปลงจาก Jones, 1961a และ Thanamteun, 2000).....	14
ภาพที่ 2.7 เส้นแนวโน้มจากสมการเส้นตรงและจากสมการพหุนามกำลังสองของค่าเคมีโตน แบบปรับค่า (Andruski & Costello, 2004)	26
ภาพที่ 2.8 กราฟพาราโบลาคว่า (ซ้าย) พาราโบลาง่าย (ขวา).....	26
ภาพที่ 2.9 กราฟพาราโบลาครีงเดียวเนื่องจากค่าระยะเวลา (แกนนอน) มีค่าเป็นบวกเสมอ.....	26
ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ b- และ c- ในภาษาม้งเขียว.....	27
ภาพที่ 2.11 ค่าสัมประสิทธิ์ b แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์.....	28
ภาพที่ 2.12 ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงรูปลักษณะของวรรณยุกต์.....	28
ภาพที่ 2.13 อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาจีนเทียนจิน กราฟแสดงรูปแบบ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าแบบกลมกลืนเสียง (ซ้าย) และทิศทางตามเสียงหลังแบบแยกเสียง (ขวา) (Zhang and Liu, 2011).....	30
ภาพที่ 2.14 ประเภทของบริบทที่ส่งผลต่อลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ (Xu, 1993).....	36
ภาพที่ 2.15 TCA ของวรรณยุกต์ตักที่มีต่อวรรณยุกต์กลาง (ซ้าย) วรรณยุกต์ต่ำที่มีต่อ วรรณยุกต์กลาง (ขวา) (Gandour, Potisuk, Dechongkit, & Ponglorpisit, 1992a).....	38
ภาพที่ 2.16 แบบจำลอง TCA ซึ่งแสดงการเชื่อมต่อด้านความถี่มูลฐานจากรวรรณยุกต์สูงไปยัง วรรณยุกต์ต่ำ (ดัดแปลงจาก Flemming, 2008) เส้นประตามแนวตั้งแสดงขอบเขตของพยางค์ ส่วนเส้นประตามแนวนอนแสดงเป้าหมายของวรรณยุกต์.....	41

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างคู่คำทดสอบ ว.1 ว.3 ในคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็น CVN ในกรอบประโยค.....	48
ภาพที่ 3.2 แผ่นภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรองกว้างของประโยค /pa ² mu ¹ nau ² t ^h om ¹ bi ³ weŋ ² ko ³ / ‘ผู้หญิงคนนั้นหาข้าวในเมือง’	49
ภาพที่ 3.3 ค่าเซมิโตนของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1)	54
ภาพที่ 3.4 เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1) นำเสนอด้วยวิธีการของ Andruski and Costello (2004)	54
ภาพที่ 3.5 เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1) นำเสนอด้วยวิธีการปรับปรุงใหม่ซึ่งผู้วิจัยใช้ในงานวิจัยนี้	56
ภาพที่ 3.6 การนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ	57
ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างการเตรียมข้อมูล ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาจริง (สดมภ์ซ้าย) แปลงเป็นค่าเซมิโตนและค่าระยะเวลาจริง (สดมภ์ขวา).....	60
ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างการเลือกข้อมูลและคำสั่งในการสร้างเส้นแนวโน้มสมการพหุนามกำลังสอง	61
ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ....	62
ภาพที่ 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ที่แสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์.....	63
ภาพที่ 3.11 จุดหลักของระดับเสียงที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบระดับเสียง	64
ภาพที่ 3.12 การบรรยายการเปลี่ยนระดับของระดับเสียง	65
ภาพที่ 3.13 รูปลักษณ์ของระดับเสียง.....	65
ภาพที่ 3.14 สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่เป็นไปได้จากรูปแบบระดับเสียงและรูปลักษณ์ระดับเสียง.....	65
ภาพที่ 3.15 ว.3 ที่ตามด้วย ว.4 ของผู้บอกภาษาปะโอใต้ (เพศหญิงคนที่ 1) แสดงให้เห็นการเบี่ยงเบนในช่วงค่าระยะเวลา 70%-100%	67
ภาพที่ 3.16 สมการเส้นตรงของช่วงเบี่ยงเบนในช่วง 70%-100% ของวรรณยุกต์ที่ 3 ในตำแหน่งพยางค์หน้าของผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศหญิงคนที่ 1	67
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM1 (ภาษาปะโอเหนือ).....	73

ภาพที่ 4.15	ว.5 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ).....	85
ภาพที่ 4.16	ว.6 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ).....	86
ภาพที่ 4.17	ความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ.....	87
ภาพที่ 5.1	ว.4 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆ แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและเสียงหลัง	93
ภาพที่ 5.2	คู่วรรณยุกต์ ว.2 ว.2 ของ NM5 ที่แสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน.....	94
ภาพที่ 5.3	คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.4 ของ NM1 ที่แสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน.....	94
ภาพที่ 5.4	แผนภูมิวงกลมแสดงทิศทาง TCA จำแนกตามโครงสร้างพยางค์หน้า ของคู่คำทดสอบ	96
ภาพที่ 5.5	คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศชายทุกคน).....	98
ภาพที่ 5.6	คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศหญิงทุกคน).....	97
ภาพที่ 5.7	แผนภาพแสดงการพิสูจน์แนวคิดเรื่องอิทธิพลของโครงสร้างพยางค์หน้า ต่อทิศทางของ TCA.....	100
ภาพที่ 5.8	ว.3 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆของ NM1.....	101
ภาพที่ 5.9	TCA ในสองทิศทาง.....	102
ภาพที่ 5.10	คู่วรรณยุกต์ ว.5 ว.2 ของ NM1 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหน้า	103
ภาพที่ 5.11	คู่วรรณยุกต์ ว.2 ว.1 ของ NF2 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหลัง.....	103
ภาพที่ 5.12	ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4.....	104
ภาพที่ 5.13	ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.3.....	105
ภาพที่ 5.14	ประเภทสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง	107
ภาพที่ 5.15	เปรียบเทียบขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและ ตามเสียงหลังในภาษาปะโอเหนือ	110
ภาพที่ 5.16	คำสัมผัสเปรียบเทียบ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง.....	111

ภาพที่ 6.11	ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	125
ภาพที่ 6.12	ว.2 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	127
ภาพที่ 6.13	ว.3 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	129
ภาพที่ 6.14	ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	130
ภาพที่ 6.15	ว.5 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	131
ภาพที่ 6.16	ว.6 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้).....	132
ภาพที่ 6.17	ความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้	135
ภาพที่ 6.18	สเกลแสดงรูปแปรของวรรณยุกต์ตามเพศของผู้บอกภาษาในภาษาปะโอใต้	136
ภาพที่ 7.1	ว.3 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆ แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและเสียงหลัง	139
ภาพที่ 7.2	คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.1 ของ SM4 ที่แสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน	140
ภาพที่ 7.3	คู่วรรณยุกต์ ว.5 ว.3 ของ SM2 ซึ่งแสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน.....	141
ภาพที่ 7.4	แผนภูมิวงกลมแสดงทิศทาง TCA จำแนกตามโครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบ .	142
ภาพที่ 7.5	คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศหญิงทุก คน).....	144
ภาพที่ 7.6	วรรณยุกต์ที่ 6 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่น ๆ ของ SM2.....	146
ภาพที่ 7.7	แผนภาพแสดงการพิสูจน์แนวคิดเรื่องอิทธิพลของโครงสร้างพยางค์หน้าต่อทิศทาง ของ TCA.....	147
ภาพที่ 7.8	คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ที่แสดง TCA ในสองทิศทาง (SM2 SM3 SM4 SM5).....	149
ภาพที่ 7.9	คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ที่แสดง TCA ในสองทิศทาง (SF3 SF4 SF5).....	149
ภาพที่ 7.10	คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM5 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหน้า.....	151

ภาพที่ 7.11	คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM3 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหลัง	151
ภาพที่ 7.12	แผนภาพแสดงการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.4 ในตำแหน่งพยางค์หน้าของผู้ บอกภาษาเพศหญิง	153
ภาพที่ 7.13	เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดียวกับ ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 ของ SM2 และ SF1	153
ภาพที่ 7.14	คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของ SF2.....	154
ภาพที่ 7.15	คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.2 ของ SF3.....	154
ภาพที่ 7.16	แผนภาพแสดงการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.4 ในตำแหน่งพยางค์หลังของผู้ บอกภาษาเพศชาย	155
ภาพที่ 7.17	เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดียวกับ ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 ของ SM2 และ SF1	155
ภาพที่ 7.18	ประเภทสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง	158
ภาพที่ 7.19	ขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในภาษาปะโอใต้	159
ภาพที่ 7.20	ขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังในภาษาปะโอใต้.....	160
ภาพที่ 7.21	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	161
ภาพที่ 7.22	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.2 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	162
ภาพที่ 7.23	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.3 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	163
ภาพที่ 7.24	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	164
ภาพที่ 7.25	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.5 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	165
ภาพที่ 7.26	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.6 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง	166
ภาพที่ 8.1	เปรียบเทียบสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาอะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	168
ภาพที่ 8.2	เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.1 ในภาษาอะโอเหนือกับ ภาษาปะโอใต้.....	169
ภาพที่ 8.3	เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.1 ในภาษาอะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	170
ภาพที่ 8.4	เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.2 ในภาษาอะโอเหนือกับ ภาษาปะโอใต้.....	171
ภาพที่ 8.5	เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.2 ในภาษาอะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	171

ภาพที่ 8.6 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้.....	172
ภาพที่ 8.7 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	173
ภาพที่ 8.8 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้	174
ภาพที่ 8.9 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	174
ภาพที่ 8.10 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้.....	175
ภาพที่ 8.11 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	176
ภาพที่ 8.12 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้.....	176
ภาพที่ 8.13 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	177
ภาพที่ 8.14 เปรียบเทียบ TCA ในทิศทางต่างๆ ของคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	178
ภาพที่ 8.15 เปรียบเทียบ TCA ในทิศทางต่างๆ ของคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	179
ภาพที่ 8.16 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภที่ 1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	180
ภาพที่ 8.17 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภที่ 2 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	181
ภาพที่ 8.18 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภที่ 3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้	181
ภาพที่ 8.19 สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภที่ 4 ซึ่งพบในภาษาปะโอเหนือเท่านั้น.....	182
ภาพที่ 8.20 เปรียบเทียบจำนวนคู่คำทดสอบของ ว.3 ที่มีการแปรของสัทลักษณะ 4 ประเภทในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	182

ภาพที่ 8.21 เปรียบเทียบการกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อการขึ้นตงของ ว.4 ใน ภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	183
ภาพที่ 8.22 เปรียบเทียบขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้.....	184
ภาพที่ 8.23 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและวรรณยุกต์ใน คำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือ.....	185
ภาพที่ 8.24 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและวรรณยุกต์ใน คำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้.....	186
ภาพที่ 9.1 เที่ยบลักษณะของวรรณยุกต์กับเลขแสดงระดับเสียง 5 ระดับ.....	196
ภาพที่ 9.2 ลักษณะของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (จาก Yip, 2001).....	196
ภาพที่ 9.3 ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาจีนกวางตุ้ง (จาก Lee, 2012).....	197
ภาพที่ 9.4 กระบวนการกลายเป็น TS ของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือ.....	202

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาษาประมาณร้อยละ 42 ของภาษาทั่วโลกเป็นภาษาที่มีวรรณยุกต์ (tonal language) (Maddieson, 2008) นักภาษาศาสตร์ได้ให้ความสนใจและศึกษาวรรณยุกต์ในหลายแง่มุม นอกเหนือจากการศึกษาสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวในเชิงพรรณนาและเชิงกลศาสตร์ นักภาษาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักสัทศาสตร์ยังได้ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์เพื่อพิสูจน์หรือหาข้อสรุปประเด็นปัญหาทางภาษาศาสตร์ในเชิงทฤษฎี เช่น การกำเนิดวรรณยุกต์ (tonogenesis) การปรับแนวลักษณะวรรณยุกต์ (tonal alignment) การกระจายของวรรณยุกต์ในพื้นที่วรรณยุกต์ (tone dispersion) และสากลลักษณะเรื่องระดับเสียงธรรมชาติ (universality of intrinsic F0) ในภาษาที่มีวรรณยุกต์ (Alexander, 2010; Atterer & Ladd, 2004; Cho, 2010; Connell, 2002; L-Thongkum, Teeranon, & Intajamornrak, 2005; Maddieson, 1984; Whalen & Levitt, 1995; Xu, 1998; Zhu, 1999; ชมนาด อินทจามรรักษ์, 2552; ผณิตรา ธีรานนท์, 2548; อมร ทวีศักดิ์, 2543)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาต่างๆ นั้นยังถือว่าไม่ครอบคลุมเมื่อเทียบจำนวนภาษาที่ได้รับการศึกษาวิจัยด้านวรรณยุกต์กับจำนวนภาษาที่มีวรรณยุกต์ในโลก งานวิจัยเกี่ยวกับวรรณยุกต์ส่วนใหญ่มุ่งศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาแอฟริกันและภาษาจีน ทั้งภาษาจีนกลางและภาษาจีนถิ่นต่าง ๆ ภาษากะเหรี่ยงเป็นภาษาที่มีความสัมพันธ์ทางเชื้อสายกับภาษาจีน โดยอยู่ในตระกูลย่อยทิเบต-พม่า (Tibeto-Burman) ของตระกูลภาษาจีน-ทิเบต (Sino-Tibetan) (Matisoff, 2008) แต่มีการศึกษาเกี่ยวกับวรรณยุกต์ค่อนข้างน้อยและไม่ได้เป็นการศึกษาเจาะลึกเรื่องของวรรณยุกต์โดยตรง อาทิ งานวิจัยของพจนารถ เสมอมิตร (2526), สุริยา รัตนกุล (2529, 2547), Taylor (1920), Henderson (1961, 1967, 1973, 1979), Jones (1961a, 1961b, 1971), Benedict (1973), Matisoff (1973), Samranichit (1973), Coolia (1980), Mazaudon (1980, 1985), Kaewsilpa (1982), Dhananjayananda (1983), Weidert (1987), Bennett (1991), Kauffman (1993), Abramson (1995), Chuensukon (1995), Solnit (1997), Noinaj (1996), Khammuang (1998), Thanamteun (2000), Boonsawasd (2001), Bumrungkiri (2002), Arunsitrot (2003), Shintani (2003), Manson (2005a, 2005b), Kato (2009), Brunelle and Finkeldey (2011) และ Luangthongkum (2014) ฯลฯ ในบรรดางานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีเพียงงานวิจัยเดียวที่เป็นการศึกษาวรรณยุกต์ในเชิงกลศาสตร์ คือการศึกษาของ Brunelle and

Finkeldey (2011) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการศึกษาของ Brunelle and Finkeldey (2011) จะเป็นการวิเคราะห์เรื่องวรรณยุกต์ในภาษากะเหรี่ยงสะกอโดยตรงแต่ก็ไม่ได้มุ่งศึกษาวรรณยุกต์ทางกลศาสตร์เป็นสำคัญ แต่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการสร้างเสียงเร้าการรับรู้ (stimuli) สำหรับการศึกษาการรับรู้วรรณยุกต์ (tone perception) ในภาษากะเหรี่ยงสะกอ

ภาษาปะโอ (Pa-O) หรือตองสู (Taungthu) ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มภาษากะเหรี่ยง แต่บไม่มี การศึกษาทางภาษาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาปะโอมีอยู่น้อยมาก องค์ความรู้เกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาปะโอในการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของ งานวิจัยที่ไม่ได้มุ่งเน้นศึกษาวรรณยุกต์ทางกลศาสตร์เป็นหลัก เช่นเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระบบ เสียงในภาษากะเหรี่ยงต่างๆ เพื่อสืบสร้างภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิม (Proto-Karen) (Burling, 1969; Jones, 1961a) การศึกษาระบบเสียงในภาษาปะโอโดยรวม (Thanamteun, 2000) การศึกษา พัฒนาการของวรรณยุกต์จากภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมสู่ภาษาปะโอปัจจุบัน (Luangthongkum, 2014) การศึกษาคำเรียกชื่อสัตว์ในภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิม (Luangthongkum, 2014) โดยการศึกษาของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) ศึกษาเฉพาะวิธภาษาปะโอเหนือ มีเพียงการศึกษาของ Luangthongkum (2014) ที่ศึกษาทั้งภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ เห็นได้ว่า องค์ความรู้ เกี่ยวกับภาษาปะโอทั้งเหนือและใต้นั้นมีน้อยมาก และยังขาดการศึกษาด้านวรรณยุกต์อย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางกลศาสตร์

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาวรรณยุกต์ ทั้งในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของ วรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (tonal coarticulation) ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาปะโอ โดยการศึกษาคำพูดเดี่ยวนั้น ผู้วิจัยมุ่งศึกษาคำพูดเดี่ยวซึ่งเป็นคำพยางค์เดียว และเลือกใช้การศึกษา ลักษณะทางกลศาสตร์โดยการปรับค่าความถี่มูลฐานซึ่งมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์เป็นค่าเคมีโตน เพื่อช่วย ลดความแตกต่างของการแปรจากปัจจัยทางสังคมต่างๆของผู้บอกภาษาเช่น เพศ อายุ เป็นต้น ทั้งยัง เป็นการปรับค่าที่มีความใกล้เคียงกับการรับรู้วรรณยุกต์และทำนองเสียงดีกว่าการปรับค่าแบบอื่นๆ (Nolan, 2007) การศึกษาวรรณยุกต์โดยการปรับค่าในลักษณะที่กล่าวมานี้ ไม่ค่อยทำกันมากนักใน ประเทศไทย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสนใจที่จะวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวด้วยวิธีสมการพหุนาม กำลังสอง (second degree polynomial equation) ซึ่งแสดงรูปลักษณะของระดับเสียง (pitch shape) และนำค่าสัมประสิทธิ์จากสมการพหุนามกำลังสองมาพล็อตการจำแนกของวรรณยุกต์ใน แผนภูมิกระจาย (scatter plot) ข้อดีของการประยุกต์ใช้สมการพหุนามกำลังสองในการศึกษา วรรณยุกต์คือ สามารถแสดงรายละเอียดของการขึ้นตกของระดับเสียงได้ดี และแสดงการเคลื่อนที่ของ ระดับเสียงโดยแสดงค่าระยะเวลาจริง ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ วรรณยุกต์ในภาษาปะโอ จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์เบื้องต้นเกี่ยวกับ วรรณยุกต์ในภาษาปะโอ ผู้วิจัยพบว่า บางวรรณยุกต์ไม่สามารถจำแนกได้ หากแสดงเป็นกราฟเส้น

จากค่าเซมิโตนและค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (normalized duration) ด้วยเหตุนี้ ภาษาปะโอจึงเป็นภาษาที่เหมาะสมในการทดสอบประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้สมการพหุนามกำลังสองในการวิเคราะห์สัทลักษณะของวรรณยุกต์ ผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดี่ยวจะใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการวิเคราะห์อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

เมื่อวรรณยุกต์ปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง วรรณยุกต์สองวรรณยุกต์ (หรือมากกว่า) ซึ่งอยู่ในตำแหน่งประชิดหน้าหรือหลังมีอิทธิพลต่อกัน ทำให้สัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่อยู่ในคำพูดต่อเนื่องนี้แปรเปลี่ยนไปจากสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวในด้านต่างๆ คือ *ทิศทางของการแปรเปลี่ยน (ตามเสียงหน้าหรือตามเสียงหลัง) ขนาดของการแปรเปลี่ยน (ความมากน้อยของระดับการแปรเปลี่ยน) ลักษณะของการแปรเปลี่ยน (กลมกลืนหรือแตกแยกเสียง) และความชันของการแปรเปลี่ยน (ความเร็วซ้ำของการขึ้นตกที่แปรเปลี่ยน)*

จากการประมวลข้อค้นพบเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันที่ผ่านมาในอดีตพบว่า การศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันได้เพิ่มขึ้นในภาษาที่ไม่เคยมีการศึกษาในแนวนั้นมาก่อน หรือแม้กระทั่งการศึกษาเพิ่มเติมในภาษาเดิมที่เคยมีผู้ศึกษาไว้แล้ว ส่งผลต่อการสรุปแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นเรื่องลักษณะบางประการของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันว่าเป็นสากลลักษณะหรือไม่ สากลลักษณะของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันเกี่ยวกับลักษณะการแปรเปลี่ยนในทิศทางตามเสียงหน้า และขนาดของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในทิศทางต่างๆ ซึ่งการศึกษาในช่วงปี 1974-2011 นั้นมีข้อค้นพบที่สอดคล้องกันทั้งหมด จนกระทั่งมีการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซียของ Chang and Hsieh (2012) ซึ่งมีข้อค้นพบที่แย้งกับผลการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้การเสนอแนวโน้มนามสากลลักษณะของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน ควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบลึกซึ้ง เพื่อให้ได้ข้อคิดใหม่อันอาจนำไปสู่ข้อสรุปที่แตกต่าง และอาจสะท้อนความเป็นจริงของปรากฏการณ์ดังกล่าวชัดเจนยิ่งขึ้น

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาปะโอซึ่งยังไม่มีนักภาษาศาสตร์ได้ศึกษาไว้ เพื่อเป็นองค์ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันและเป็นประโยชน์ต่อการตีความเรื่องแนวโน้มนามสากลลักษณะของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน นอกจากนี้ ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอยังมีความเหมาะสมต่อการศึกษาวินิจฉัยเกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันอย่างครอบคลุมหลายแง่มุมของการศึกษามากกว่าภาษากะเหรี่ยงอื่นๆ ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ อิทธิพลของพยัญชนะท้ายของพยางค์ที่มาข้างหน้าต่อวรรณยุกต์ในพยางค์ที่ตามมา และการศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในวิธภาษาของภาษาเดียวกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประการที่ 1 อิทธิพลของพยัญชนะท้ายในพยางค์หน้าต่อรูปแบบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในพยางค์หลัง

ภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมมีพยัญชนะท้าย *p, *t, *k, *ʔ, *m, *n, *ŋ, *j, *w (Luangthongkum, 2014) ในขณะที่ภาษากลุ่มกะเหรี่ยงปัจจุบัน (Modern Karen) อื่นๆ สูญเสียพยัญชนะท้ายไปในภาษาปะโอทั้งวิธภาษาปะโอเหนือและวิธภาษาปะโอใต้ยังคงมีพยัญชนะท้ายทั้งที่เป็นพยัญชนะกัก /p, t, k, ʔ/ ซึ่งเป็นพยัญชนะประเภทสกัดกั้น (obstruent) และพยัญชนะนาสิก /m, n, ŋ/ ซึ่งเป็นพยัญชนะประเภทก้องกังวาน (sonorant) ทำให้สามารถพิสูจน์สมมติฐานของ Flemming (2008) เกี่ยวกับพยัญชนะท้ายในพยางค์หน้าซึ่งเป็นพยัญชนะสกัดกั้นและพยัญชนะก้องกังวาน ที่มีผลต่อทิศทางของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในลักษณะที่แตกต่างกัน ที่ผ่านมามีเพียงงานวิจัยเดียวที่พิสูจน์สมมติฐานดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลวรรณยุกต์ในภาษาไทย (Roengpitya & Ohala, 2001) ในการศึกษาได้พิสูจน์สมมติฐานดังกล่าว โดยใช้พยัญชนะท้ายเสียงกักเป็นตัวแทนของพยัญชนะสกัดกั้น และพยัญชนะท้ายเสียงนาสิกเป็นตัวแทนของพยัญชนะก้องกังวาน

ประการที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันระหว่างวิธภาษาของภาษาเดียวกัน

ในประเทศไทย ภาษาปะโอมี 2 วิธภาษาหลัก คือ ภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ Luangthongkum (2014) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของวรรณยุกต์ในภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมสู่ระบบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอปัจจุบัน ว่าภาษาปะโอทั้งสองวิธภาษามีวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียงในพยางค์เป็น (smooth syllable) เท่ากัน (*A > A12-3 และ *B > B12-3) นอกจากนี้จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่า วรรณยุกต์เดียวกันในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีสัทลักษณะที่แตกต่างกัน จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่าสัทลักษณะที่แตกต่างกันของหน่วยเสียงวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จะมีพฤติกรรมด้านรูปแบบของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันที่เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร งานวิจัยในอดีตที่ศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันใน 2 วิธภาษา เท่าที่ค้นพบมีเพียงการศึกษาในภาษาเวียดนามเท่านั้น (Brunelle, 2009a)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาปะโอใน 2 ประเด็นหลักด้วยกันคือ ศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาปะโอในคำพูดเดี่ยวและนำเสนอข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในลักษณะกราฟแสดงค่าเซมิโตนประกอบเส้นแนวโน้มที่ได้จากการคำนวณสมการพหุนามกำลังสอง และแผนภูมิกระจายจากค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสอง รวมทั้งศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาปะโอเพื่อพิสูจน์ว่าข้อค้นพบเกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาปะโอ 2 วิธภาษา คือภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้ว่าจะสอดคล้องหรือคัดค้านกับข้อค้นพบในอดีต นอกจากนี้ ยังเป็นการเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน ทั้งนี้ เพราะผลการศึกษาในอดีตยังคลุมเครือในเรื่องแนวโน้มสากล

ลักษณะของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน ตลอดจนประเด็นปัญหาอื่นๆที่เกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันที่ยังไม่เคยศึกษาวิจัยอย่างลึกซึ้งมาก่อน

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 วิเคราะห์และเปรียบเทียบวรรณยุกต์ในวิธภาษาปะโอเหนือและวิธภาษาปะโอใต้ในคำพูดเดี่ยวในเรื่องระบบเสียงวรรณยุกต์และลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์

1.2.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในวิธภาษาปะโอเหนือและวิธภาษาปะโอใต้ใน 4 ประเด็น ได้แก่ (1) ทิศทางการแปรเปลี่ยน (2) ขนาดการแปรเปลี่ยน (3) ลักษณะการแปรเปลี่ยน และ (4) ความชันของการแปรเปลี่ยน

1.2.3 วิเคราะห์อิทธิพลของพยัญชนะท้าย (เสียงนาสิกและเสียงกัก) ในพยางค์หน้าที่มีต่อทิศทางของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในพยางค์หลัง

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในวิธภาษาปะโอเหนือและวิธภาษาปะโอใต้มีจำนวนเท่ากันแต่มีลักษณะทางกลศาสตร์ที่แตกต่างกัน

1.3.2 ในภาษาปะโอทั้ง 2 วิธภาษา อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องมีรูปแบบการปรากฏดังนี้

(1) ทิศทางการแปรเปลี่ยน มี 2 ทิศทาง คือ ทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง

(2) ขนาดการแปรเปลี่ยน คือ ในทิศทางตามเสียงหน้า อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันมีขนาดใหญ่กว่าในทิศทางตามเสียงหลัง

(3) ลักษณะการแปรเปลี่ยน คือ ในทิศทางตามเสียงหน้ามีการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ส่วนในทิศทางตามเสียงหลังมีทั้งแบบกลมกลืนเสียง และแยกเสียง

(4) ความชันของการแปรเปลี่ยน คือ ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีน้อยกว่าความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

1.3.3 ในภาษาปะโอทั้ง 2 วิธภาษา จำนวนการปรากฏของการแปรเปลี่ยนในทิศทางตามเสียงหน้ามีแนวโน้มการปรากฏสูงกว่า เมื่อพยัญชนะท้ายของพยางค์หน้าเป็นเสียงนาสิก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ภาษาปะโอที่บ้านห้วยมะเขือส้ม ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นตัวแทนของวิธภาษาปะโอเหนือ และภาษาปะโอของคนปะโอที่เข้ามาทำงานในบริเวณพระราม 2 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานครเป็นตัวแทนของวิธภาษาปะโอใต้

1.4.2 โครงสร้างพยางค์ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 4 ชุดคือ พยางค์เปิด (CV)¹ พยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก (CVN) พยางค์ที่มีเสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก (CVS) และพยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงกัก เส้นเสียง (CV?) โดยพยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงกัก เป็นตัวแทนของพยัญชนะศักดิ์กัน และพยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงนาสิกเป็นตัวแทนของพยัญชนะก้องกังวาน

1.4.3 การศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในงานวิจัยนี้ ศึกษาสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยนโดยได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ที่อยู่ติดกันเท่านั้นไม่รวมปัจจัยอื่นเช่น ความเร็วของการพูด และวัจนลีลา ฯลฯ

1.5 นิยามศัพท์ สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.1 นิยามศัพท์

1.5.1.1 วรรณยุกต์ (tone) คือ ระดับเสียงประจำ (lexical pitch) ที่มีนัยทางภาษาศาสตร์ นั่นคือ ทำให้คำมีความหมายต่างกัน มีค่าทางกลศาสตร์ คือค่าความถี่มูลฐาน (fundamental frequency/ F0)

1.5.1.2 อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (tonal coarticulation)² คือ ปรากฏการณ์ที่วรรณยุกต์สองวรรณยุกต์ (หรือมากกว่า) ซึ่งอยู่ในตำแหน่งประชิดหน้าหรือประชิดหลังแล้วส่งผลต่อกัน ทำให้สัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่อยู่ในคำพูดต่อเนื่องนั้นแปรเปลี่ยนไปจากสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

¹ ความสั้นยาวของสระไม่มีนัยสำคัญทางภาษาศาสตร์ในภาษาปะโอ กล่าวคือ ความสั้นยาวของสระไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความหมาย ดังนั้นสัญลักษณ์ V ในโครงสร้างพยางค์ต่าง ๆ จึงไม่ได้หมายถึงสระเสียงสั้น ในภาษาปะโอ ความสั้นยาวของสระขึ้นอยู่กับโครงสร้างพยางค์ โดยจะเป็นสระเสียงสั้นในพยางค์ปิด และสระเสียงยาวในพยางค์เปิด

² อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (tonal coarticulation) เป็นปรากฏการณ์ที่แตกต่างจากการสนธิวรรณยุกต์ (tone sandhi) ถึงแม้ว่าทั้งสองปรากฏการณ์เกี่ยวข้องกับการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่ปรากฏในคำพูดต่อเนื่องเช่นเดียวกัน แต่อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันเป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ ส่วนการสนธิวรรณยุกต์เป็นปรากฏการณ์ระดับสัทวิทยา (ดูรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 2.4.1)

1.5.1.3 การสนธิวรรณยุกต์ (tone sandhi) คือ ปรากฏการณ์ที่วรรณยุกต์หนึ่งเปลี่ยนเป็นอีกวรรณยุกต์หนึ่ง โดยสามารถระบุกฎหรือเงื่อนไขของการเปลี่ยนวรรณยุกต์ได้ เงื่อนไขส่วนใหญ่ของการสนธิวรรณยุกต์คือวรรณยุกต์ที่อยู่แวดล้อม

1.5.1.4 ทิศทางการแปรเปลี่ยนตามเสียงหน้า (progressive/carryover/preservative) คือ แปรเปลี่ยนที่วรรณยุกต์ของพยางค์หน้าส่งผลให้ค่าความถี่มูลฐานในระยะเวลาต่อมาของวรรณยุกต์ในพยางค์หลังในช่วงจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ (tone onset) เกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว

1.5.1.5 ทิศทางการแปรเปลี่ยนตามเสียงหลัง (regressive/anticipatory) คือ การแปรเปลี่ยนที่วรรณยุกต์ของพยางค์หลังส่งผลให้ค่าความถี่มูลฐานในระยะเวลาต่อมาของวรรณยุกต์ในพยางค์หน้าในช่วงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ (tone offset) เกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว

1.5.1.6 ทิศทางการแปรเปลี่ยนสองทิศทาง (bidirectional) คือ การแปรเปลี่ยนที่วรรณยุกต์ของพยางค์หน้าและของพยางค์หลังส่งผลให้ค่าความถี่มูลฐานในระยะเวลาต่อมาของทั้งช่วงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้าและช่วงจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลังเกิดการเบี่ยงเบนไปจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว

1.5.1.7 ขนาดการแปรเปลี่ยน (magnitude) คือ ความใหญ่เล็กหรือความมากน้อยของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะวรรณยุกต์ที่แตกต่างไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว ทั้งนี้ เพราะได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ที่อยู่ในตำแหน่งประชิด

1.5.1.8 การแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง (assimilatory) คือ ลักษณะการเบี่ยงเบนของค่าความถี่มูลฐานที่จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ในพยางค์หน้าหรือจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ในพยางค์หลังที่มีการเบี่ยงเบนเข้าหากันทำให้มีทิศทางสอดคล้องกัน

1.5.1.9 การแปรเปลี่ยนแบบแยกแยะเสียง (dissimilatory) คือ ลักษณะการเบี่ยงเบนของค่าความถี่มูลฐานในจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ในพยางค์หน้ากับในจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ในพยางค์หลัง ที่มีการเบี่ยงเบนแยกออก อันเป็นเหตุทำให้มีทิศทางแตกต่างกัน

1.5.1.10 ความชัน (slope) ของการแปรเปลี่ยน คือ ความมากน้อยของระดับการขึ้นตกหรือความเร็วช้าของการขึ้นตกของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยนไปจากระดับการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว โดยได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ที่อยู่ในตำแหน่งประชิด ความชันของการแปรเปลี่ยนสัมพันธ์กับค่าระยะเวลา ค่าระยะเวลาน้อยจะทำให้เกิดความชันของการแปรเปลี่ยนมาก

1.5.1.11 พยางค์หน้า คือ พยางค์ที่หนึ่งซึ่งอยู่ตำแหน่งประชิดหน้าของพยางค์ที่สองในการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน เช่น ในคู่พยางค์ $t^h\text{om}^1 \text{ju}^4$ พยางค์หน้าคือ $t^h\text{om}^1$

1.5.1.12 พยางค์หลัง คือ พยางค์ที่สองซึ่งอยู่ตำแหน่งประชิดหลังของพยางค์ที่หนึ่งในการศึกษา อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน เช่น ในคู่พยางค์ $t^h\text{om}^1 \text{ju}^4$ พยางค์หลังคือ ju^4

1.5.2 สัญลักษณ์และอักษรย่อ

- 1.5.2.1 ว. หมายถึง วรรณยุกต์
- 1.5.2.2 NM หมายถึง ผู้บอกภาษาปะโอเหนือเพศชาย (N = ผู้บอกภาษาปะโอเหนือ, M = เพศชาย)
- 1.5.2.3 NF หมายถึง ผู้บอกภาษาปะโอเหนือเพศหญิง (N = ผู้บอกภาษาปะโอเหนือ, F = เพศหญิง)
- 1.5.2.4 SM หมายถึง ผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศชาย (S = ผู้บอกภาษาปะโอใต้, M = เพศชาย)
- 1.5.2.5 SF หมายถึง ผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศหญิง (S = ผู้บอกภาษาปะโอใต้, F = เพศหญิง)
- 1.5.2.6 TCA หมายถึง อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (Tonal Coarticulation)
- 1.5.2.7 TS หมายถึง การสนธิวรรณยุกต์ (Tone Sandhi)
- 1.5.2.8 CV หมายถึง พยางค์เปิด หรือพยางค์ที่ไม่มีพยัญชนะท้าย
- 1.5.2.9 CVN หมายถึง พยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก
- 1.5.2.10 CV? หมายถึง พยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักเส้นเสียง (glottal stop)
- 1.5.2.11 CVS หมายถึง พยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักที่ฐานกรณ์อื่นๆ ยกเว้นที่เส้นเสียง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้แนวทางใหม่สำหรับการวิเคราะห์เกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

1.6.2 ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักฐานในการสนับสนุนหรือคัดค้านสากลลักษณะของอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันที่เป็นข้อค้นพบในงานวิจัยที่ผ่านมา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2 นี้เป็นการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 4 ประเด็นหลัก คือ (1) ความรู้เกี่ยวกับคนปะโอและภาษาปะโอ (2) การศึกษาวรรณยุกต์ในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ (3) การวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยค่าเซมิโตนและวิธีสมการพหุนามกำลังสอง และ (4) แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับคนปะโอและภาษาปะโอ

ภาษาปะโอเป็นภาษาหนึ่งในกลุ่มภาษากะเหรี่ยง แต่คนปะโอมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากคนกะเหรี่ยงอื่น ๆ ในหลายด้านทั้งการดำรงชีวิต สังคม และวัฒนธรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคนปะโอ

ในประเทศไทย คนปะโอมักถูกเรียกว่า “กะเหรี่ยงดำ” (Black Karen) (Schliesinger, 2000; Thanamteun, 2000) คนปะโอส่วนใหญ่มีสีผิวคล้ำกว่าคนกะเหรี่ยงอื่น ๆ มีผมและขนดก (สุริยา รัตนกุล, 2539) นอกจากนี้คนปะโอยังมีการแต่งกายที่แตกต่างจากกะเหรี่ยงอื่น ๆ คนปะโอนิยมแต่งกายด้วยเสื้อผ้าสีเข้ม เช่นสีดำ หรือน้ำเงินเข้ม ในขณะที่กะเหรี่ยงอื่น ๆ มักแต่งตัวด้วยเสื้อผ้าที่มีสีสันสดใส โดยเฉพาะสีแดงเป็นสีที่คนกะเหรี่ยงนิยมมากที่สุด

คนกะเหรี่ยงส่วนมากนับถือผีและวิญญาณ และมักมีพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเช่นสรวงผีและวิญญาณมาก แม้คนปะโอมีความเชื่อเรื่องผีอยู่บ้าง แต่น้อยกว่าคนสะกอและคนโป คนปะโอบูชาผีบ้านผีเรือน ผีประจำต้นไม้ ศาลเจ้าที่ตั้งไว้นอกหมู่บ้านหรือใกล้เจดีย์ (Schliesinger, 2000)

คนปะโอมีวิถีชีวิตที่ผูกพันกับวัดและศาสนาพุทธ จึงมักตั้งชุมชนอยู่ใกล้วัด และนิยมบวชเรียน เช่นการศึกษาของ Thanamteun (2000) ได้กล่าวถึงชุมชนปะโอในประเทศไทยว่า อยู่บริเวณวัดหนองคำ จังหวัดเชียงใหม่ วัดศรีรองเมือง จังหวัดลำพูน เป็นต้น นอกจากนี้ จากการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ออกสำรวจภาคสนามกับอาจารย์ที่ปรึกษา ยังพบว่า มีชุมชนปะโออยู่ละแวกวัดไทยวัฒนาราม จังหวัดตากอีกด้วย คนปะโอนิยมบวชเรียนตั้งแต่เด็ก เพราะคนปะโอเชื่อว่าการบวชตั้งแต่เป็นเณรเป็นการสร้างบุญกุศลที่ยิ่งใหญ่กว่าการบวชเป็นพระ (Schliesinger, 2000)

คนปะโอไม่นิยมตั้งถิ่นฐานอยู่ใกล้ชิดกับกะเหรี่ยงกลุ่มอื่น ๆ Kauffman (1993) ได้จัดกลุ่มภาษากะเหรี่ยง โดยใช้เกณฑ์การตั้งถิ่นฐานตามภูมิศาสตร์ จากภาพที่ 2.1 จะเห็นได้ว่า สาขาที่แสดง

การจัดกลุ่มของคนปะโอตามภูมิศาสตร์ของการตั้งถิ่นฐานนั้น แยกออกไปเป็นเอกเทศอยู่ในสาขาเหนือ (Northern)

คนปะโอตั้งถิ่นฐานอยู่ในประเทศพม่าและมีความสัมพันธ์ติดต่อกับคนพม่ามาช้านาน จากหลักฐานจารึกภาษาพม่า มีการกล่าวถึงคนปะโอก่อนคนกะเหรี่ยงกลุ่มอื่นๆ (ยกเว้นกะเหรี่ยงสะกอ) แสดงให้เห็นว่าคนปะโอมีความสัมพันธ์กับคนพม่ามาเป็นระยะเวลานานก่อนกะเหรี่ยงกลุ่มอื่นๆ มีการกล่าวถึงชื่อตองตู (Taungthu) ในจารึกภาษาพม่า ค.ศ. 1165 – 1167 (Luce, 1985) นอกจากคนพม่าแล้ว คนปะโอยังมีความสัมพันธ์เป็นระยะเวลานานกับคนไทใหญ่อีกด้วย คนปะโอรับวัฒนธรรมบางประการของคนไทใหญ่ เช่น การนำหน้าชื่อผู้ชายว่า “ขุน” เหมือนคนไทใหญ่ หรือการยืมลักษณะนามของคนไทใหญ่มาก็

ในปัจจุบัน คนปะโออาศัยอยู่ทั้งในประเทศพม่าและในประเทศไทย ในประเทศพม่า คนปะโอมีอยู่ 2 กลุ่มคือ *ปะโอเหนือ* หรือปะโอที่สูง ซึ่งอยู่บริเวณเมืองตองจี (Taunggyi) ในรัฐฉาน (Shan State) และ *ปะโอใต้* หรือปะโอพื้นราบ ซึ่งอยู่ในบริเวณเมืองสะเทิม (Thaton) ในรัฐมอญ (Mon State) ในระยะหลัง คนปะโอจำนวนมากได้อพยพเข้ามาอยู่ในประเทศไทย โดยเริ่มจากการอาศัยอยู่ตามชายแดนไทย-พม่า บริเวณตำบลแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และภายหลังอพยพเข้ามาอยู่ตามจังหวัดต่างๆ ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย เช่นจังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก และจังหวัดลำพูน ฯลฯ (Thanamteun, 2000)

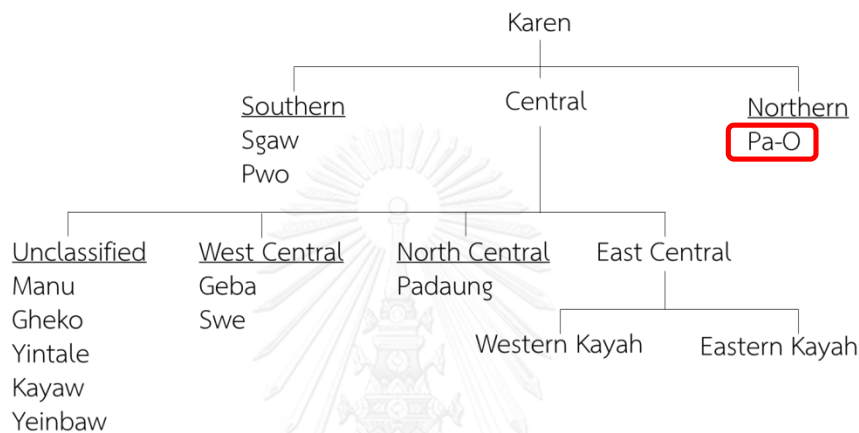
จากการที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคนปะโอในประเทศไทย จึงได้ข้อมูลจากประธานโครงการการศึกษาชนเผ่าปะโอว่า นอกจากจังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือแล้ว คนปะโอยังอาศัยอยู่ในจังหวัดอื่นๆ เช่น จังหวัดภูเก็ต จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดระยอง แม้แต่ในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ก็มีคนปะโออาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก โดยคนปะโอเหนืออาศัยอยู่ในเขตบึงกุ่มและเขตบางกะปิ ส่วนใหญ่ทำอาชีพเป็นช่างทาสี ทำงานในร้านอาหารหรือโรงแรม ส่วนคนปะโอใต้หรือหรือปะโอพื้นราบนั้น อาศัยอยู่ในบริเวณถนนพระราม 2 ส่วนใหญ่ทำงานในโรงงาน นอกจากนี้ ในบริเวณถนนรัชดาภิเษก มีชุมชนของคนปะโอทั้งปะโอเหนือและปะโอใต้อาศัยอยู่ และใช้ภาษาปะโอในการสื่อสารกันในชีวิตประจำวันกับคนปะโอด้วยกัน จากการสัมภาษณ์ประธานโครงการการศึกษาชนเผ่าปะโอ คาดว่าน่าจะมีคนปะโอในประเทศไทยประมาณ 50,000 คน

2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาปะโอกับภาษากะเหรี่ยงกลุ่มอื่น

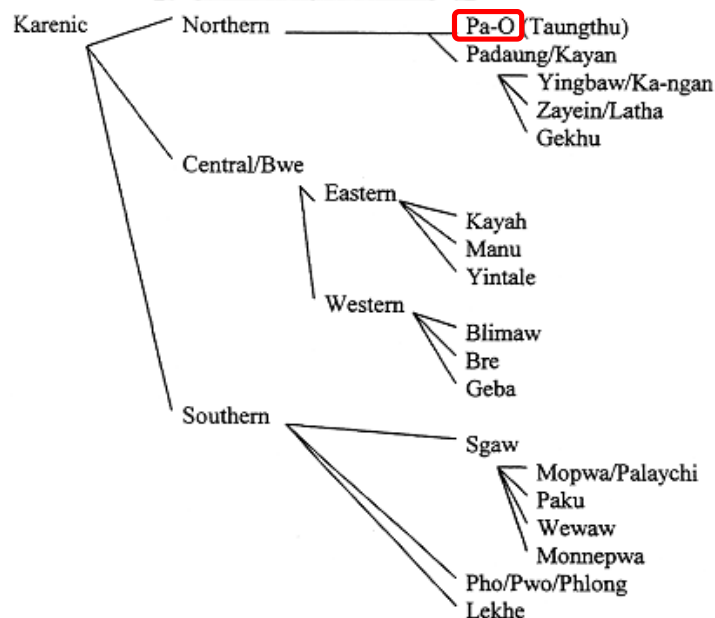
นักภาษาศาสตร์จัดให้ภาษาปะโอเป็นภาษาหนึ่งในกลุ่มภาษากะเหรี่ยง (Bradley, 1997; Burling, 1969; Jones, 1961a; Kauffman, 1993; Manson, 2003, 2011; Shintani, 2003) ซึ่งอยู่ใน

ตระกูลภาษาย่อยทิเบต-พม่า (Tibeto-Burman) ตระกูลภาษาจีน-ทิเบต (Sino-Tibetan) (Matisoff, 2008)

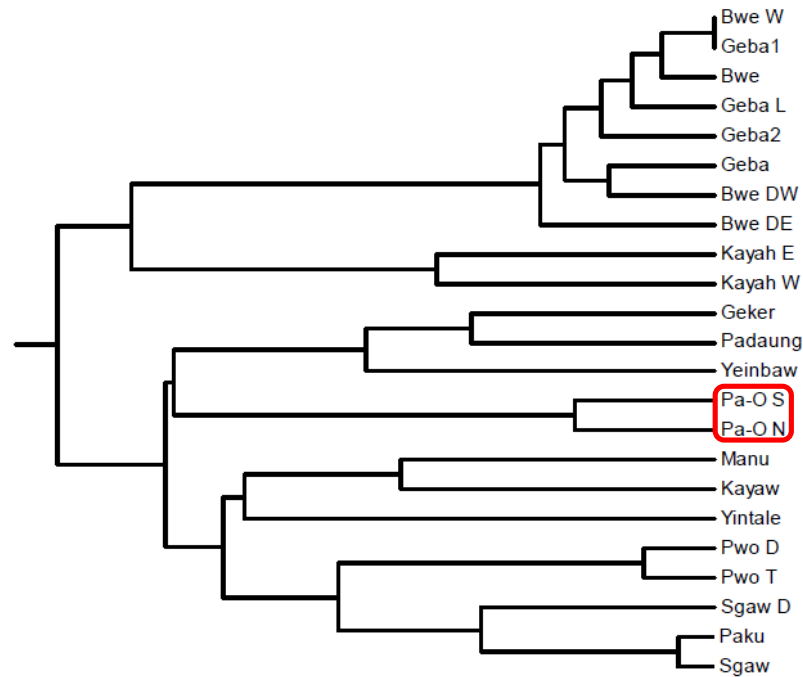
ถึงแม้ว่านักภาษาศาสตร์จะแบ่งสาขาย่อยของภาษาต่างๆ ในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงเป็นหลายแนว (Bradley, 1997; Kauffman, 1993; Manson, 2003; Shintani, 2003) ดังภาพที่ 2.1-2.4 แต่ก็มีความเห็นเกี่ยวกับภาษาปะโอสอดคล้องกัน โดยจัดให้เป็นกลุ่มย่อยแยกตัวออกไปจากภาษากลุ่มกะเหรี่ยงอื่นๆ นักภาษาศาสตร์บางคนจัดให้ภาษาปะโอเป็นภาษากลุ่มกะเหรี่ยงสาขาเหนือ (Northern Karen) เช่น Kauffman (1993) และ Bradley (1997)



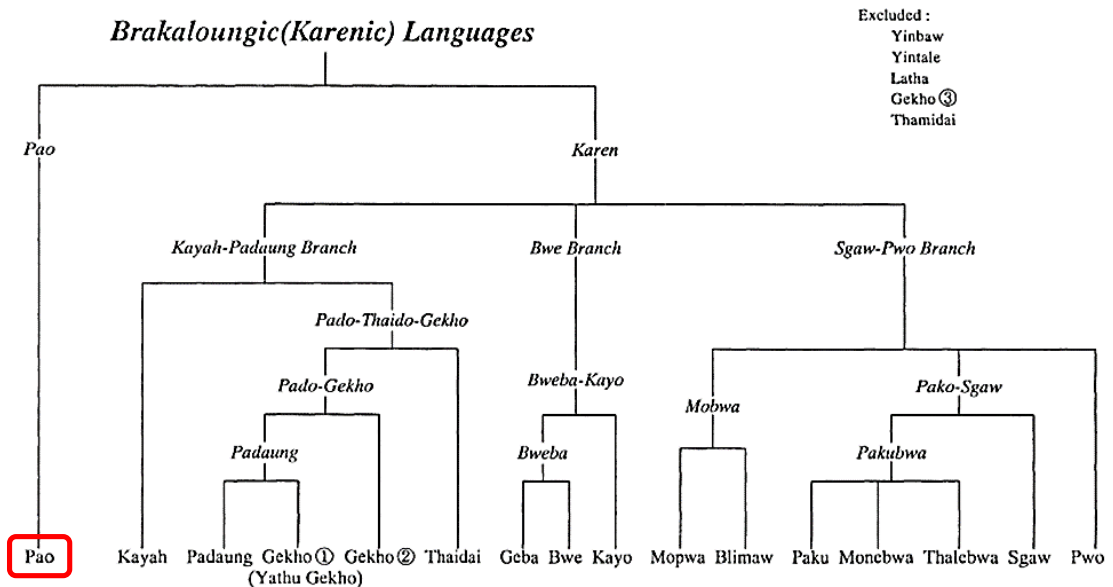
ภาพที่ 2.1 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Kauffman (1993)



ภาพที่ 2.2 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Bradley (1997)



ภาพที่ 2.3 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Manson (2003)



ภาพที่ 2.4 การแบ่งกลุ่มย่อยของภาษากลุ่มกะเหรี่ยงโดย Shintani (2003)

การแบ่งกลุ่มย่อยโดยให้ภาษาปะโอแยกตัวออกไปจากภาษากลุ่มกะเหรี่ยงอื่นๆเช่นนี้ สอดคล้องกับความคิดของคนปะโอ ที่คิดว่าตนเองไม่ใช่คนกะเหรี่ยง ผู้วิจัยได้เรียนรู้ความคิดนี้จากคนปะโอที่ได้อ่านและมีโอกาสพูดคุยด้วยที่ศูนย์ซึ่งเป็นที่ทำการของโครงการการศึกษาชนเผ่าปะโอ และในช่วงเวลาเก็บข้อมูลภาคสนาม ไม่ใช่เพียงแค่นักปะโอเท่านั้นที่ไม่คิดว่าตนเองเป็นคนกะเหรี่ยง คนกะเหรี่ยงกลุ่มอื่นๆ ก็ไม่คิดว่าคนปะโอเป็นคนกะเหรี่ยงด้วยเช่นกัน คนสะกอหรือปกากะญอ และคนโปหรือโผล่ง ไม่เรียกคนปะโอว่า “ปกากะญอ” ซึ่งมีความหมายโดยตรงว่า “คน” ในภาษาสะกอ และ

หมายถึง “คนกะเหรี่ยง” โดยทั่วไป แต่เรียกว่า “ตองสู” ส่วนคนพม่าเรียกคนปะโอด้วยภาษาพม่าว่า “ตองตู” (สุริยา รัตนกุล, 2539; Schliesinger, 2000) ซึ่งมีความหมายว่า “ชาวภูเขา” เพราะคนปะโอตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณแถบภูเขาในรัฐไทใหญ่ซึ่งอยู่เหนือขึ้นไปกว่าคนกะเหรี่ยงกลุ่มอื่น ๆ คนไทใหญ่เรียกคนปะโอตามคนพม่าว่า “ตองสู” (สุริยา รัตนกุล, 2539)

2.1.3 ระบบเสียงภาษาปะโอ

การศึกษาเกี่ยวกับเสียงและระบบเสียงในภาษาปะโอมีอยู่น้อย องค์ความรู้เกี่ยวกับเสียงและระบบเสียงในภาษาปะโอในการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่ไม่ได้มุ่งเน้นศึกษาทางสัทศาสตร์และสัทวิทยาเป็นหลัก เช่น เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระบบเสียงในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงต่าง ๆ เพื่อสืบสร้างภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิม (Proto-Karen) เช่นในงานของ Jones (1961a) Burling (1969) ฯลฯ การศึกษาพัฒนาการของวรรณยุกต์จากภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมสู่ภาษาปะโอปัจจุบัน (Luangthongkum, 2014) มีเพียงการศึกษาเดียว ที่มุ่งเน้นศึกษาระบบเสียงในภาษาปะโอเป็นหลักคือ การศึกษาของ Thanamteun (2000)

การศึกษาของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) ศึกษาเฉพาะภาษาปะโอเหนือ โดย Jones (1961a) ศึกษาภาษาปะโอ เมืองตองจี รัฐฉาน ประเทศพม่า ส่วน Thanamteun (2000) ศึกษาภาษาปะโอ (ตองสู) บ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เสียงและระบบเสียงในภาษาปะโอเหนือมีดังนี้

ระบบพยัญชนะ

Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) ได้วิเคราะห์หน่วยเสียงพยัญชนะไว้ตรงกันคือ มี 20 หน่วยเสียงดังนี้ /p, p^h, b, t, t^h, d, c, c^h, k, k^h, ʔ, s, h, m, n, ŋ, l, r, w, j/ ดังในภาพที่ 2.5

หน่วยเสียงพยัญชนะในภาษาปะโอเหนือ

	ริมฝีปาก	ปุ่มเหงือก	เพดานแข็ง	เพดานอ่อน	เส้นเสียง
กัก					
ไม่ก้อง ไม่พ่น	p	t	c	k	ʔ
ไม่ก้อง พ่นลม	p ^h	t ^h	c ^h	k ^h	
ก้อง	b	d			
นาสิก	m	n		ŋ	
เสียดแทรก		s			h
เปิดข้างลิ้น		l			
รัว		r			
กึ่งสระ	w		j		

ภาพที่ 2.5 ระบบพยัญชนะในภาษาปะโอเหนือ (ดัดแปลงจาก Jones, 1961a และ Thanamteun, 2000)

พยัญชนะทุกหน่วยเสียงสามารถเกิดได้ในตำแหน่งเสียงพยัญชนะต้น หน่วยเสียงที่สามารถเกิดในตำแหน่งเสียงพยัญชนะท้ายได้แก่ /p, t, k, ʔ, m, n, ŋ/ พยัญชนะควบกล้ำมี 2 ประเภทคือ C₁C₂- และ C₁C₂C₃- หน่วยเสียงพยัญชนะที่สองในเสียงพยัญชนะควบกล้ำ (-C₂-) คือ /j, r, l/ และเสียงพยัญชนะที่เกิดในตำแหน่งพยัญชนะควบกล้ำเสียงที่สาม (-C₃-) คือ /w/

ระบบสระ

Jones (1961a) วิเคราะห์ให้ภาษาปะโอมีหน่วยเสียงสระ 12 หน่วยเสียง คือ /i, e, ε, a, i³, ɛ, ɔ, u, o, ɔ, aⁱ, a^u/ ส่วน Thanamteun (2000) ได้วิเคราะห์ให้มีหน่วยเสียงสระทั้งหมด 11 หน่วยเสียง คือ /i, e, ε, a, ɛ, ɔ, u, o, ɔ, aⁱ, a^u/ หน่วยเสียงสระจากการศึกษาของ Jones (1961a) ที่มากกว่าการศึกษาของ Thanamteun (2000) คือ หน่วยเสียงสระ /i/ ดังในภาพที่ 2.6

หน่วยเสียงสระในภาษาปะโอเหนือ

	หน้า		กลาง		หลัง	
	เหยียด	ห่อ	เหยียด	ห่อ	เหยียด	ห่อ
ปิด	i		i	ɛ		u
กึ่งปิด	e		ə			o
กึ่งเปิด	ε					ɔ
เปิด			a			
เลื่อน			a ⁱ		a ^u	

ภาพที่ 2.6 ระบบสระในภาษาปะโอเหนือ (ดัดแปลงจาก Jones, 1961a และ Thanamteun, 2000)

ในภาษาปะโอ ความสั้นยาวของสระไม่มีนัยสำคัญทางภาษาศาสตร์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความหมาย โดยความสั้นยาวสามารถทำนายได้จากโครงสร้างพยางค์ ในพยางค์ปิดสระจะสั้นกว่าพยางค์เปิดเสมอ และพยางค์ปิดที่เสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักอโฆชะ /p, t, k, ʔ/ สระจะสั้นกว่าพยางค์ปิดที่เสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิกโฆชะ /m, n, ŋ/

ระบบวรรณยุกต์

Jones (1961a) แสดงหน่วยเสียงวรรณยุกต์ด้วยเส้นแสดงระดับเสียง ส่วน Thanamteun (2000) แสดงด้วยสัญลักษณ์แท่งวรรณยุกต์ (tone stick) และค่าระดับเสียงเป็นตัวเลข แม้ว่าจะมีการเรียกชื่อวรรณยุกต์ต่างกันในระยะเียด แต่เมื่อวิเคราะห์แล้ว พบว่า เป็นวรรณยุกต์เดียวกัน ดังนี้

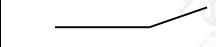


³ Jones (1961a) ใช้สัทอักษร /y/

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือที่วิเคราะห์โดย Jones (1961a) และ Thanamteun (2000)

Jones (1961a)	Thanamteun (2000)
สูง	สูงขึ้น
สูงตก	สูงตก
กลาง	กลาง
ต่ำ	ต่ำตก

แม้การนำเสนอของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) จะแตกต่างกัน แต่ได้แสดงถึงสัญลักษณ์เดียวกัน ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบการนำเสนอของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) เส้นแสดงระดับเสียงเป็นการนำเสนอของ Jones (1961a) ส่วนค่าระดับเสียงเป็นตัวเลขด้านบน ในแต่ละช่องเป็นการนำเสนอของ Thanamteun (2000)

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือจากการศึกษาของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000)

ระดับเสียง	ตัวเลขแสดงระดับเสียง			
	45	42	33	21
สูง				
กลาง				
ต่ำ				

วรรณยุกต์ทั้ง 4 หน่วยเสียงสามารถเกิดในพยางค์เป็น แต่พยางค์ตายมีเพียง 2 หน่วยเสียง วรรณยุกต์เท่านั้น คือ วรรณยุกต์สูงและวรรณยุกต์ต่ำ ในพยางค์ที่ไม่ได้รับการเน้นหนัก (unstressed syllable) วรรณยุกต์สูงในพยางค์ตายจะมีระดับเสียงต่ำกว่าวรรณยุกต์สูงในพยางค์เป็น ส่วนวรรณยุกต์ต่ำในพยางค์ตายจะมีระดับเสียงสูงกว่าวรรณยุกต์ต่ำในพยางค์เป็น นอกจากนี้ วรรณยุกต์กลางเป็นวรรณยุกต์เดียวที่เกิดในพยางค์นำ (presyllable) ของโครงสร้างพยางค์ครึ่ง (sesquisyllable)

Luangthongkum (2014) ได้ศึกษาพัฒนาการของวรรณยุกต์จากภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมสู่ภาษาปะโอปัจจุบัน พบว่าภาษาปะโอทั้งสองวิภาษามีวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียงในพยางค์เป็นเท่ากัน (*A > A12-3 และ *B > B12-3) ส่วนพยางค์ตายมี 2 หน่วยเสียง (*D > D12-3)

โครงสร้างพยางค์ในภาษาปะโอประกอบด้วย $C_1(C_2)(C_3)V^T(C_4)$ กล่าวคือ พยางค์จะต้องประกอบด้วยพยัญชนะต้น สระ และ วรรณยุกต์ โดยพยัญชนะท้ายอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ และสามารถมี

พยัญชนะควบกล้ำได้ถึง 3 เสียง ทำนองเสียงมีสองประเภทคือ ทำนองเสียงขึ้นและทำนองเสียงตก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับเสียงวรรณยุกต์ของพยางค์สุดท้ายของประโยค (Thanamteun, 2000)

2.2 การศึกษาวรรณยุกต์ในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงด้วยวิธีการทางกลศาสตร์

ภาษาปะโอเป็นหนึ่งในภาษากลุ่มกะเหรี่ยง ภาษากลุ่มกะเหรี่ยงที่พูดในประเทศไทย ประกอบด้วย ภาษาสะกอ ภาษาโป ภาษาปะโอ ภาษากะยั้ง ภาษากะยา และภาษากะยอ เนื่องจากไม่เคยมีนักภาษาศาสตร์ศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาปะโอด้วยวิธีทางกลศาสตร์มาก่อน ในหัวข้อนี้ จึงจะกล่าวถึงการศึกษาวรรณยุกต์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ของภาษาในกลุ่มภาษากะเหรี่ยงที่ผ่านมา มีการศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาสะกอ และภาษาโป ทั้งสองภาษานี้มีความสัมพันธ์ทางเชื้อสายกับภาษาปะโอ

ในบรรดาภาษาในกลุ่มภาษากะเหรี่ยง ภาษาสะกอเป็นภาษาที่นักภาษาศาสตร์ศึกษาวิจัยมากที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาทางกลศาสตร์ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การศึกษาวรรณยุกต์ในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงด้วยวิธีทางกลศาสตร์นั้น เป็นการวิเคราะห์ภาษาสะกอเกือบทั้งหมด โดยมียงานวิจัยเกี่ยวกับภาษาโปและภาษากะยั้งภาษาละ 1 รายการ

การศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาสะกอส่วนใหญ่ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์ค่ากลศาสตร์ของแต่ละวรรณยุกต์ โดยมีทั้งการศึกษาค่าความถี่มูลฐานและค่าทางกลศาสตร์อื่นๆด้วย เช่น ค่าฮาร์โมนิกส์ (ค่าแอมพลิจูดเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกส์ที่ 1 และ 2) ค่าระยะเวลา และค่าความเข้ม

Finkeldey (2010) ศึกษาวรรณยุกต์และลักษณะน้ำเสียง (phonation) ในภาษากะเหรี่ยงสะกอ ผู้บอกภาษาเป็นเพศชาย 1 คนในประเทศแคนาดา โดยวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐาน ค่าฮาร์โมนิกส์ และค่าระยะเวลา โดยค่าแอมพลิจูดเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกส์ที่ 1 และ 2 สามารถสะท้อนลักษณะน้ำเสียงได้ จากการวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ทั้ง 3 ค่าของวรรณยุกต์ สามารถสรุปได้ว่าระบบเสียงวรรณยุกต์ในภาษากะเหรี่ยงสะกอ มี 6 วรรณยุกต์ซึ่งมีสัญลักษณ์ดังตารางที่ 2.3

จากตารางที่ 2.3 Finkeldey (2010) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของวรรณยุกต์ว่า สัทสมบัติโดยรวมของแต่ละวรรณยุกต์มีความใกล้เคียงกัน แต่ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่า องค์ประกอบใดที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการจำแนกวรรณยุกต์ในเชิงการรับรู้

ตารางที่ 2.3 ค่าทางกลศาสตร์ต่าง ๆ ของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอ

วรรณยุกต์	ระดับเสียงสูงต่ำ	คุณสมบัติน้ำเสียง	ค่าระยะเวลา
วรรณยุกต์ที่ 1	สูง-ขึ้น	ก้องธรรมดา (modal)	มาก
วรรณยุกต์ที่ 2	สูง-ตก	ก้องต่ำหุ้ม (breathy)	มาก
วรรณยุกต์ที่ 3	ต่ำ	ก้องเครียด	มาก
วรรณยุกต์ที่ 4	ต่ำ	ก้องเครียด	น้อย
วรรณยุกต์ที่ 5	ต่ำ	ก้องธรรมดา/ก้องเครียด (creaky)	มาก
วรรณยุกต์ที่ 6	กลาง	ก้องต่ำหุ้ม	น้อย

Zhao (2014) ศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาสะกอเช่นกัน โดยวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ทั้งหมด 3 ค่า คือค่าความถี่มูลฐาน ค่าระยะเวลา และค่าความเข้ม ในงานวิจัยนี้ มีผู้บอกภาษา 2 คน คือผู้บอกภาษาเพศชาย อายุ 37 ปี และ ผู้บอกภาษาเพศหญิง อายุ 50 ปี ซึ่งเคยอยู่ในประเทศพม่า และประเทศไทย ก่อนอพยพไปอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาด้านค่าความถี่มูลฐานพบว่า วรรณยุกต์ในภาษาสะกอที่ผู้วิจัยศึกษานั้น มีทั้งหมด 6 วรรณยุกต์ตามรูปแบบของระดับเสียง ดังนี้

ตารางที่ 2.4 สัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอ

วรรณยุกต์	สัทลักษณะ
วรรณยุกต์ที่ 1	ระดับเสียงต่ำ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงที่ชัดเจน
วรรณยุกต์ที่ 2	ระดับเสียงต่ำ และมีการตกลงเล็กน้อย
วรรณยุกต์ที่ 3	ระดับเสียงสูง
วรรณยุกต์ที่ 4	ระดับเสียงตก
วรรณยุกต์ที่ 5	ระดับเสียงขึ้น
วรรณยุกต์ที่ 6	ระดับเสียงขึ้นเล็กน้อย

การวิจัยนี้ยังพบความแตกต่างของค่าระยะเวลาและค่าความเข้มระหว่างผู้บอกภาษาเพศชาย และเพศหญิงในแง่ของค่าระยะเวลา วรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายยาวกว่าวรรณยุกต์ของผู้บอก

ภาษาเพศหญิง ยกเว้นวรรณยุกต์ที่ 2 ส่วนในแง่ของค่าความเข้ม ค่าความเข้มของวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายสูงกว่าวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศหญิง แสดงให้เห็นว่า ผู้ชายออกเสียงวรรณยุกต์ตั้งหรือใช้พลังมากกว่า โดยความแตกต่างของค่าความเข้มของวรรณยุกต์ระหว่างผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิงที่มากที่สุดคือ วรรณยุกต์ที่ 2 Zhao (2014) ชี้ให้เห็นว่าวรรณยุกต์ที่ 2 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ต่ำที่มีการตกเล็กน้อย เป็นวรรณยุกต์ที่มีความต่างระหว่างผู้บอกภาษาเพศชายและหญิงมากที่สุด อย่างไรก็ตาม Zhao (2014) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้บอกภาษาว่ามีจำนวนน้อยเกินไป

การนำเสนอผลของ Zhao (2014) มีการบรรยายสัญลักษณ์ในแง่ของระดับและการขึ้นตกไม่สม่ำเสมอของทุกวรรณยุกต์ เช่น วรรณยุกต์ที่ 4 บรรยายว่าเป็นระดับเสียงตก แต่ไม่ได้ระบุระดับเสียง จึงไม่สามารถทราบได้ว่าเป็นวรรณยุกต์ตกที่ระดับใด Zhao (2014) ได้สรุปว่า ผลการศึกษาแตกต่างจากการศึกษาในอดีต (Finkeldey, 2010) อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก Zhao (2014) ไม่ได้บรรยายสัญลักษณ์ละเอียดเพียงพอ และเรียงลำดับวรรณยุกต์ที่แตกต่างจากการศึกษาของ Finkeldey (2010) ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ว่า ผลการศึกษาแตกต่างกันหรือไม่และอย่างไร

นอกจากการศึกษาของ Finkeldey (2010) และ Zhao (2014) ซึ่งศึกษาภาษาสะกอกที่พูดโดยคนสะกอกที่อพยพไปอยู่ต่างประเทศแล้ว มีการศึกษาภาษาสะกอกในประเทศไทย คือ การศึกษาของ Jitwiriyant (2012) ซึ่งศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาสะกอกบ้านป่าละอู อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ด้วยวิธีการสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ค่าระยะเวลาจริงในการวิเคราะห์และนำเสนอสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์

Jitwiriyant (2012) ศึกษาค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาเพศหญิง อายุ 23-43 ปี จำนวน 6 คน โดยแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเฮมิโตนและสร้างเส้นแนวโน้มสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งแสดงรายละเอียดของรูปลักษณ์และการขึ้นตกของวรรณยุกต์ตามระยะเวลาจริงได้ ผลการศึกษาพบว่า พยางค์เป็นในภาษาสะกอกบ้านป่าละอู มีวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์ต่ำ วรรณยุกต์กลาง วรรณยุกต์สูง และวรรณยุกต์ตก ส่วนในพยางค์ตายมีวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง คือวรรณยุกต์ต่ำ และวรรณยุกต์สูง (ดูตารางที่ 2.5)

การศึกษาทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอกวิธภาษาต่าง ๆ ที่ออกเสียงโดยคนสะกอกที่อพยพไปอยู่ในต่างประเทศและคนสะกอกที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในประเทศไทยที่ผ่านมา แม้จะไม่สามารถเปรียบเทียบผลการศึกษากันได้ เนื่องจากเป็นภาษาสะกอกต่างวิธภาษา แต่สิ่งเป็นจุดร่วมคือ ผู้วิเคราะห์ต่างมุ่งวิเคราะห์ระบบวรรณยุกต์และสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยวัดค่าทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐาน ค่าแอมพลิจูดเปรียบเทียบของฮาร์โมนิกส์ที่ 1 และ 2 ค่าระยะเวลา และค่าความเข้ม

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบของวรรณยุกต์ในภาษาสะกอบ้านป่าละอู

พยางค์	วรรณยุกต์	การขึ้นตก	จุดเริ่มต้น	จุดสิ้นสุด	การเปลี่ยนแปลงระดับเสียง	ระยะเวลา	การเคลื่อนที่ของระดับเสียง
พยางค์เป็น	ต่ำ	ตก	กลาง/ต่ำ	ต่ำที่สุด	ชัดเจน	ยาว	เส้นตรง/ โค้ง
	กลาง	ระดับ	กลาง	กลาง	ค่อนข้างชัดเจน	ยาว	เส้นตรง/ โค้งกว้าง
	สูง	ระดับ	กลาง ค่อนข้างสูง	สูง	ค่อนข้างชัดเจน	ยาว	เส้นตรง/ โค้งกว้าง
	ตก	ตก	สูง	ต่ำ	ชัดเจน	สั้น	เส้นโค้ง
พยางค์ตาย	ต่ำ?	ตก	สูง	สูงกว่า ว.สูง?	มากกว่า ว.สูง?	สั้น	เส้นโค้ง
	สูง?	ตก	สูง	ต่ำกว่า ว.ต่ำ?	น้อยกว่า ว.ต่ำ?	สั้น	เส้นโค้ง

หมายเหตุ สัญลักษณ์ ต่ำ? และ สูง? แสดงวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย

อีกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวรรณยุกต์ซึ่งมีผู้ได้ศึกษาไว้คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวรรณยุกต์กับทำนองเสียง Griffin (2014) ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในตำแหน่งต่าง ๆ ของประโยค ทั้งหมด 4 ตำแหน่ง คือ คำพูดเดี่ยว ตำแหน่งท้ายประโยค ตำแหน่งกลางประโยค และตำแหน่งต้นประโยค โดยเก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาสะกอบ้านป่าละอู 2 คน เพศชายและหญิง ซึ่งอพยพไปอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์ได้รับอิทธิพลจากตำแหน่งการปรากฏในประโยค เมื่ออยู่ในตำแหน่งต้นประโยค วรรณยุกต์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยจะคล้ายคลึงกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว และเมื่ออยู่ในตำแหน่งกลางประโยค และท้ายประโยค วรรณยุกต์บางเสียงมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีระดับเสียงขึ้น แต่บางวรรณยุกต์ยังคงรักษาสัทลักษณะเหมือนเดิม Griffin (2014) ได้ตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับชนิดของคำต่อการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ ดังนี้ ในคำกริยาไม่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ ในขณะที่ในคำนามและคำคุณศัพท์มีการแปรเปลี่ยน

นอกจากภาษาสะกอบ้านป่าละอูแล้ว ยังมีการศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาโปทางกลศาสตร์ ภาษาโปเป็นหนึ่งในภาษากะเหรี่ยง Intajamornrak (2012) ศึกษาการแปรและการเปลี่ยนแปลงของสระและวรรณยุกต์ของภาษาโปบ้านคางใจ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ โดยศึกษาตัวแปรทางสังคมคือกลุ่มอายุ โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ กลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี กลุ่มอายุ 35-50 ปี และกลุ่มอายุน้อยกว่า 25 ปี ในส่วนของวรรณยุกต์นั้น พบว่า ภาษาโปบ้านคางใจมีวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียงคือ วรรณยุกต์สูง วรรณยุกต์กลาง วรรณยุกต์ต่ำ และวรรณยุกต์ตกในพยางค์เป็น โดยรวมแล้ว วรรณยุกต์ใน 3 กลุ่มอายุ

มีสัทลักษณะใกล้เคียงกัน ดังในตารางที่ 2.6 ซึ่งแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในผู้พูดกลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี

วรรณยุกต์สูงมีการเปลี่ยนแปลงตามกลุ่มอายุ โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากวรรณยุกต์ระดับเป็นวรรณยุกต์ขึ้น ดังในตารางที่ 2.10 วรรณยุกต์สูงในกลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี เริ่มต้นที่ระดับสูงและคงระดับจนถึงจุดสิ้นสุด ในกลุ่มอายุ 35-50 ปี วรรณยุกต์สูง เริ่มต้นที่ระดับสูงเช่นกันแต่มีระดับเสียงสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนเห็นความแตกต่างระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ ส่วนในกลุ่มอายุน้อยกว่า 25 ปี มีการเปลี่ยนแปลงโดยวรรณยุกต์สูงกลายเป็นระดับเสียงสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์อยู่ที่ระดับกลางค่อนข้างสูง

ตารางที่ 2.6 สัทลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาไปบ้านค้ำใจในผู้พูดกลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี

วรรณยุกต์	สัทลักษณะ
วรรณยุกต์สูง	เริ่มต้นที่ระดับสูงและคงระดับถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์
วรรณยุกต์กลาง	เริ่มต้นที่ระดับกลางและค่อย ๆ ตก
วรรณยุกต์ต่ำ	เริ่มต้นที่ระดับกลางและตกลงอย่างชัดเจน สิ้นสุดที่ระดับต่ำ
วรรณยุกต์ตก	เริ่มต้นที่ระดับสูงและตกลงอย่างชัดเจน สิ้นสุดที่ระดับต่ำ

ภาษากะยังเป็นอีกหนึ่งในภาษากลุ่มกะเหรี่ยงที่มีการศึกษาทางกลศาสตร์ Luangthongkum (2010) ศึกษาเสียงพูดของคนกะยั้งที่ใส่ห่วงคอและไม่ใส่ห่วงคอ ผู้บอกภาษาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้บอกภาษาเพศหญิงที่ใส่ห่วงคอ 2 คน ผู้บอกภาษาเพศหญิงที่ไม่ได้ใส่ห่วงคอ 2 คนและผู้บอกภาษาเพศชาย (ไม่ได้ใส่ห่วง) 2 คน จากการศึกษาค่าทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์พบว่า ภาษากะยังมี 4 วรรณยุกต์ในพยางค์เป็นคือ วรรณยุกต์กลาง (ว.1) วรรณยุกต์ต่ำ (ว.2) วรรณยุกต์สูงตก (ว.3) และวรรณยุกต์กลางตก (ว.4) (ว.4 มีการกักที่เส้นเสียงข้างท้ายในโครงสร้างพยางค์เปิด) และมี 2 วรรณยุกต์ในพยางค์ตายคือ วรรณยุกต์สูง (ว.5) และวรรณยุกต์ต่ำ (ว.6) ค่าระยะเวลาของ ว.1 ว.2 และ ว.3 มากกว่า ว.4 ว.5 และ ว.6 เมื่อเปรียบเทียบค่าเซมิโตนของผู้บอกภาษา 3 กลุ่มพบว่าวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาที่ใส่ห่วงคอและไม่ใส่ห่วงคอมีลักษณะทางกลศาสตร์สอดคล้องกัน

แม้ว่าการทบทวนวรรณกรรมในหัวข้อที่ 2.2 จะเป็นการศึกษาวรรณยุกต์ในภาษากะเหรี่ยงอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาษาปะโอ แต่ก็สะท้อนลักษณะวรรณยุกต์ของภาษาในกลุ่มภาษากะเหรี่ยง ประเด็นที่สำคัญก็คือ นอกจากค่าความถี่มูลฐานแล้ว ค่าทางกลศาสตร์อื่น ๆ ที่มีการวิเคราะห์สัทลักษณะคือ ค่าระยะเวลา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ค่าระยะเวลามีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญต่อวรรณยุกต์ในภาษาปะ

โอด้วย และตำแหน่งของการเกิดในประโยคยังมีอิทธิพลต่อค่าความถี่มูลฐาน ประเด็นเหล่านี้ ล้วนเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ของผู้วิจัย

2.3 การวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยค่าเฮมิโตนและวิธีสมการพหุนามกำลังสอง

การศึกษาสัทลักษณะของวรรณยุกต์ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ ค่าความถี่มูลฐานจะถูกวัดโดยมีหน่วยวัดเป็นเฮิร์ตซ์และนำเสนอเป็นกราฟเส้นแสดงระดับเสียงสูงต่ำและการขึ้นตก อย่างไรก็ตาม ค่าความถี่มูลฐานซึ่งมีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์นั้น เป็นค่าทางกลศาสตร์ดิบ (raw value) ซึ่งมีการแปรสูง การศึกษาวรรณยุกต์ในระยะหลัง นักภาษาศาสตร์จึงได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ เพื่อให้ค่าทางกลศาสตร์ เอื้อต่อการวิเคราะห์และตีความทางภาษาศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น หัวข้อที่ 2.3.1 และ 2.3.2 เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับค่าความถี่มูลฐานเป็นเฮมิโตน และการสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งเป็นสองวิธีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

2.3.1 การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเฮมิโตน

ในเชิงสรีรศาสตร์วรรณยุกต์หรือระดับเสียงประจำคำที่ทำให้เกิดความหมายในภาษานั้น เกิดจากการอัตราส่วนของเส้นเสียง ระดับเสียงที่สูงกว่า เกิดจากอัตราการสั่นของเส้นเสียงจำนวนรอบต่อวินาทีที่มากกว่า ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่ออัตราการสั่นของเส้นเสียงนั้น คือความหนาและความยาวของเส้นเสียง ดังนั้น ระดับเสียงจึงแปรไปตามเพศ อายุ และสรีระของผู้พูด โดยทั่วไประดับเสียงของผู้หญิงจะสูงกว่าระดับเสียงของผู้ชาย และระดับเสียงของเด็กจะสูงกว่าระดับเสียงของผู้ใหญ่ (Laver, 1994) ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะทางกายภาพของเส้นเสียง ด้วยเหตุที่ว่าลักษณะทางกายภาพของเส้นเสียงของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์ของเสียงวรรณยุกต์ของผู้หญิงผู้ชาย เด็ก และผู้ใหญ่ย่อมมีค่าที่แตกต่างกันด้วย แม้แต่ผู้พูดคนเดียวกัน ออกเสียงวรรณยุกต์ในแต่ละครั้ง ค่าความถี่มูลฐานก็อาจไม่เท่ากัน

แม้ค่าความถี่มูลฐานจะมีการแปรระหว่างบุคคล (inter-speaker variation) และภายในบุคคล (intra-speaker variation) อยู่เสมอ แต่ในการสื่อสารผู้ฟังก็ยังคงสามารถเข้าใจความหมายได้ ทั้งนี้เป็นเพราะในการรับรู้วรรณยุกต์ ผู้ฟังไม่ได้จำแนกวรรณยุกต์จากระดับเสียงสูงต่ำสัมบูรณ์ (absolute pitch) แต่จำแนกจากระดับเสียงสูงต่ำสัมพัทธ์ (relative pitch) โดยเปรียบเทียบกับพิสัยระดับเสียงและระดับเสียงของวรรณยุกต์แวดล้อม นักภาษาศาสตร์จึงมีแนวคิดเรื่องการปรับค่าระดับเสียง (pitch normalization) โดยประยุกต์ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อลดการแปรจากปัจจัยทางสังคมและสรีระ ในช่วงแรกนั้น Rose (1987) ได้พิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าซีสกอร์ (Z-score) โดยใช้กรณีศึกษาภาษาจีนอู๋ (Wu Chinese)

ภายหลัง นักภาษาศาสตร์ได้ศึกษาและเสนอวิธีการปรับค่าระดับเสียงด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่นการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเมล (mel) ค่าบาร์ก (bark) ค่าอีอาร์บี-เรต (ERB-rate) และ ค่าเซมิโตน (semitone) เป็นต้น Nolan (2007) ได้ประเมินเชิงทดลองสเกลค่ากลศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการรับรู้ (psychoacoustic scale) ของการปรับค่าความถี่มูลฐานแบบต่างๆ พบว่า การแปลงค่าเป็นเซมิโตนมีความใกล้เคียงกับการรับรู้ระดับเสียง (pitch) และทำนองเสียง (intonation) มากที่สุด ซึ่งการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนนี้ เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการศึกษาสัทศาสตร์ของวรรณยุกต์เชิงกลศาสตร์

การศึกษาวิจัยที่ผ่านมาจำนวนมากศึกษาระดับเสียงในภาษาโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน (Abramson, Nye, & Luangthongkum, 2007; Alexander, 2010; Andruski, 2006; Andruski & Costello, 2004; Balog & Snow, 2007; Burns & Ward, 1999; Callier, 2011; Cao & Zhang, 2008; Y. Chen, 2010; Y. Chen & Gussenhoven, 2008; Intajamornrak, 2012; Jitwiriyant, 2012; Karlsson, House, Svantesson, & Tayanin, 2010; Liang & van Heuven, 2004; Lippus, Asu, Teras, & Tuisk, 2013; Nootboom, 1997; Ross, Edmondson, & Seibert, 1986; Ross, Edmondson, Seibert, & Homan, 1988; Stanford, 2008; L. Wang, Wang, & Xu, 2012; Xu, 2011; Zhu, 1999; จินต์ชุตตา ศาสตราจารย์, 2557; ชมนาด อินทจามรรักษ์, 2552; ดิศราพร สร้อยญาณะ, 2552; ตามใจ อภิวิทย์โยธิน, 2553; เพ็ญวิภา อยู่เย็น, 2556; วิชญา ศรีพิพัฒน์กุล, 2557) สูตรที่ใช้ในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนมีหลากหลาย ดังตารางที่ 2.7

ศุภินันท์ จิตวิริยนนท์ (2555) ได้วิเคราะห์สูตรสำหรับการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตนในงานวิจัยที่ผ่านมา (ดูตารางที่ 2.11) พบว่า สูตรทั้งหมดนั้น เป็นสูตรที่มีที่มาจากสมการฟังก์ชันลอการิทึม (logarithm / log) เดียวกัน สูตรสำหรับการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตนที่เป็นสมการหลักคือ เซมิโตน = $12 \times \log_2(\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} / \text{ค่าอ้างอิง})$

จากสมการหลักนี้ งานวิจัยที่ผ่านมาได้ใช้สมบัติลอการิทึมปรับเป็นสูตรต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนฐานลอการิทึม การใช้สมบัติลอการิทึมของผลหาร เป็นต้น นอกจากการปรับสูตรโดยใช้สมบัติลอการิทึมแล้ว สูตรต่าง ๆ ที่หลากหลายนั้น เกิดจากการกำหนดค่าที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบการนำเสนอผลการวิจัย กราฟเส้นค่าเซมิโตนที่ได้จากการแปลงค่าเฮิร์ตซ์ซึ่งกำหนดค่าอ้างอิงที่แตกต่างกันมีลักษณะต่างกัน จากงานวิจัยในอดีต มีการแทนค่าอ้างอิง 2 วิธีคือ การแทนค่าอ้างอิงด้วยด้วยค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุด และการแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าเฮิร์ตซ์ที่กำหนดเอง โดยค่าอ้างอิงที่กำหนดเมื่อแปลงค่าแล้ว จะเป็นจุดที่ตัดแกนนอน (แกน X) ดังนั้นหากแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดในทุกจุดที่วัดค่าความถี่มูลฐานของทุกวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาหนึ่งคน จะทำให้ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดมีค่าเป็น 0 เซมิโตน หากแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าเฮิร์ตซ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด กราฟที่ได้จากสูตรการปรับค่าความถี่มูลฐานโดยแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตนจะไม่ตัดแกนนอน แต่

กราฟจะลอยและไม่ถูกต้องที่ค่าต่ำสุดไว้ที่ 0 เซมิโตนเหมือนการแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำสุด โดยค่าเฮิร์ตซ์ที่นิยมกำหนดเป็นค่าอ้างอิงคือ 100 เฮิร์ตซ์ อย่างไรก็ตาม บางครั้งผู้บอกภาษาอาจจะมีระดับเสียงที่สูงมาก การแทนค่าอ้างอิงด้วย 100 เฮิร์ตซ์จะทำให้กราฟที่แสดงค่าเซมิโตนจะลอยจนเกินไป และเห็นช่วงพิสัยวรรณยุกต์แคบ บางกรณีผู้บอกภาษาอาจจะมีระดับเสียงที่ต่ำกว่า 100 เฮิร์ตซ์ จึงมีการแทนค่าด้วยค่าความถี่มูลฐานอื่น ๆ โดยปรับตามค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษา

ศุภินันท์ จิตวิริยนนท์ (2555) เสนอการกำหนดค่าอ้างอิงอีกแนวทางหนึ่ง โดยแทนค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วนแล้ว กราฟเส้นเซมิโตนแสดงการกระจายบนสเกลเซมิโตน พิสัย และระดับของวรรณยุกต์สอดคล้องกัน ทั้งของผู้บอกภาษาต่างเพศและต่างอายุ การกำหนดค่าอ้างอิงด้วยอัตราส่วนจะทำให้ค่าอ้างอิงในการปรับค่าทุกครั้งของทุกกลุ่มผู้บอกภาษามีหลักเกณฑ์และเป็นระบบเดียวกัน โดยกราฟเซมิโตนที่ได้จากการกำหนดค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดนี้ กราฟจะไม่ตัดแกนนอน ทำให้แสดงการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ได้ดี

การแทนค่าอ้างอิงที่แตกต่างกันทำให้กราฟเส้นเซมิโตนที่ได้แตกต่างกัน ซึ่งเหมาะสมกับการศึกษาวรรณยุกต์ต่างแง่มุมกัน การแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดในชุดข้อมูล ทำให้ได้กราฟเส้นเซมิโตนที่ตรงค่าต่ำสุดที่ 0 เซมิโตน เหมาะสมสำหรับการศึกษาระบบวรรณยุกต์ที่แสดงสัทลักษณะของแต่ละหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (toneme) เพราะการตรงค่าต่ำสุดที่ 0 เซมิโตน ทำให้ลดการแปรของระดับเสียง แสดงการกระจายบนสเกลเซมิโตน และแสดงพิสัยวรรณยุกต์กว้างพอที่จะวิเคราะห์ระดับและการขึ้นตกของระดับเสียงได้ดี

ส่วนการแทนค่าอ้างอิงด้วยค่าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ค่าต่ำสุดในชุดข้อมูล ทำให้กราฟเส้นเซมิโตนที่ได้ นั้นไม่ตรงค่าต่ำสุดที่ 0 เซมิโตน เหมาะสมกับการศึกษาวรรณยุกต์โดยแสดงให้เห็นถึงการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ไปตามสิ่งแวดล้อมทางเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวรรณยุกต์แวดล้อม การไม่ตรงจุดต่ำสุดให้ติดแกนนอน จะแสดงให้เห็นช่วงระยะรอยต่อของวรรณยุกต์ที่กราฟมีการเบี่ยงเบนไปตามตัวแปรทางเสียงที่แวดล้อม ซึ่งงานวิจัยในอดีตจะแทนด้วยค่าคงตัว แต่ในการศึกษาของศุภินันท์ จิตวิริยนนท์ (2555) แสดงให้เห็นว่าการกำหนดค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดเหมาะสมกว่า ทั้งในแง่ของการสร้างกราฟเส้น และธรรมชาติของวรรณยุกต์ที่มีลักษณะสัมพันธ์กับระดับเสียงของผู้พูดแต่ละคน (ดูรายละเอียดการเปรียบเทียบกราฟเส้นเซมิโตนที่ได้จากการกำหนดค่าอ้างอิงที่แตกต่างกันในศุภินันท์ จิตวิริยนนท์, 2555)

ตารางที่ 2.7 สูตรการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนในงานวิจัยต่างๆ กับรูปแบบสูตรที่ใช้วิเคราะห์ในแต่ ละงานวิจัย

งานวิจัย	สูตรที่ใช้ในงานวิจัย	ค่าอ้างอิง (เฮิร์ตซ์)
Chen and Gussenhoven, 2008	$F = 12 \log_2 \left(\frac{\square}{100} \right)$	100
Chen, 2010	$(st)=12 \times \log_2(\max F_0/\min F_0)$	ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด
Callier, 2011	$st = 12 \times \log_2(\text{hz}/127.09)$	127.09
Xu, 2011	$\text{semitone} = 12 \log_2(F_0 / F_{0\text{reference}})$	ชาย=120 หญิง=220
Wang, Wang and Xu, 2012	$f_{st} = 12 \times \log_2(f_0 / 50)$	50
Burns and Ward, 1982 Balog and Snow, 2007	$ST = [12/\log(2)] \times [\log(\max f_0/\min f_0)]$	ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด
Cao and Zhang, 2008	$1 \text{ semitone} = 12 (\lg f / f_{\text{ref}}) / \lg 2$	100
Alexander, 2010	$F_{0\text{ST}} = (12 \log(F_{0\text{Hz}}/100 \text{ Hz})) / \log(2)$	100
Abramson, Nye and Luangthongkum, 2007	$P_{st} = 3.32 \times 12 \times \log_{10}((F_{0\text{Hz}}/\text{base}))$	ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด
ชมนาด อินทจามรรัักษ์, 2552 ดิศราพร สร้อยญาณะ, 2552 Intajamornrak, 2012 Jitwiryanont, 2012 เพ็ญวิภา อยู่เย็น, 2556	$\text{Semitones} = 3.32 \times 12 \times \text{LOG}(\text{Hz to be translated} / \text{Hz reference level})$	ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด
ตามใจ อวิรุทธิโยธิน, 2553	เซมิโตน = $39.863 \times \log(\text{ค่าสูงสุด/ค่าต่ำสุด})$	ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุด
Ross, Edmondson, Seibert and Homan, 1988	$N(\text{semitones}) = 39.86[\log_{10}f_b(\text{Hz}) - \log_{10}f_a(\text{Hz})]$	16.35

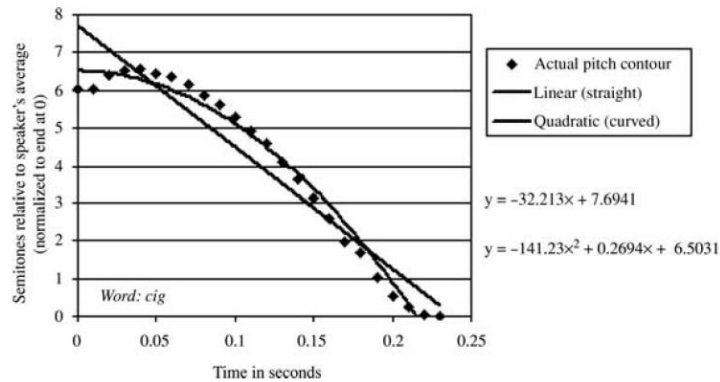
จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตน โดยเลือกใช้สูตรคือ เซมิโตน = $12 \times \log(\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} / \text{ค่าอ้างอิง}) / \log(2)$ ซึ่งเป็นสูตรเดียวกันกับสูตรหลัก ($12 \times \log_2(\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} /$

ค่าอ้างอิง)) โดยใช้สมบัติของฟังก์ชันลอการิทึมคือการเปลี่ยนฐานลอการิทึมจากฐาน 2 เป็นฐาน 10 สาเหตุที่เลือกใช้สูตรที่ปรับแทนการใช้สูตรหลักเพราะสะดวกต่อการป้อนข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel มากกว่า การกำหนดค่าอ้างอิงในงานวิจัยนี้ใช้ 2 วิธีคือ กำหนดค่าอ้างอิงเป็นค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดในชุดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดียว และกำหนดค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าอ้างอิงต่อค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดสำหรับการวิเคราะห์หรืออิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

2.3.2 การศึกษาวรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง

Andruski and Costello (2004) ได้เสนอการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง (2^{nd} degree polynomial equation) โดยชี้ให้เห็นว่า ภาษาที่มีวรรณยุกต์จำนวนมากในบริเวณพื้นที่วรรณยุกต์ (crowded tonal space) การพรรณนาวรรณยุกต์เพียงระดับสูงต่ำ (height) และทิศทางการขึ้นตก หรือทิศทางการเคลื่อนที่ (direction of movement) นั้นไม่เพียงพอต่อการจำแนกวรรณยุกต์ Andruski and Costello (2004) ได้พิสูจน์ประสิทธิภาพของวิธีดังกล่าว โดยใช้กรณีศึกษาวรรณยุกต์ตกในภาษาม้งเขียว (Green Mong) ซึ่งมีวรรณยุกต์ตกจำนวน 3 หน่วยเสียง วรรณยุกต์ตก 3 หน่วยเสียงนี้มีลักษณะน้ำเสียงต่างกัน คือ วรรณยุกต์ /42/ มีลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำหุ้ม (breathy voice) วรรณยุกต์ /21/ มีลักษณะน้ำเสียงก้องเคียด (creaky voice) และวรรณยุกต์ /21/ มีลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดา (modal voice) การศึกษานี้ มุ่งจำแนกวรรณยุกต์ตกทั้งสามหน่วยเสียงดังกล่าว จากรายละเอียดของลักษณะการขึ้นตก (contour) โดยเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์ด้วยสมการเส้นตรง (Linear equation) กับสมการพหุนามกำลังสอง ผลการศึกษาพิสูจน์ให้เห็นประสิทธิภาพของการจำแนกวรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ต่อมา Jitwiriyant (2012) ได้ศึกษาภาษากะเหรี่ยงสะกอบ้านป่าละอู และพบว่าวิธีสมการพหุนามกำลังสองตามแนวคิดของ Andruski and Costello (2004) นั้น มีประสิทธิภาพในการจำแนกวรรณยุกต์ในภาษากะเหรี่ยงสะกอ โดยสามารถแสดงสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันของวรรณยุกต์ในพยางค์เป็นและพยางค์ตายได้

Andruski and Costello (2004) ได้ใช้สมการพหุนามกำลังสองคือ $y = a + bx + cx^2$ ส่วน Jitwiriyant (2012) ได้ใช้รูปสมการคือ $y = ax^2 + bx + c$ ตามแบบที่นิยมใช้ในทางคณิตศาสตร์ ในการสร้างเส้นแนวโน้ม (trendline) จากสมการพหุนามกำลังสอง ใช้ค่าเฮิร์ตซ์ที่วัดอย่างละเอียด (ทุก 0.01 วินาที) และนำมาปรับค่าเป็นค่าเซมิโตนแบบปรับค่า (normalized semitone) โดยใช้ค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดของแต่ละวรรณยุกต์เป็นค่าอ้างอิงในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนแบบปรับค่า หลังจากนั้นนำค่าเซมิโตนที่ได้และค่าระยะเวลาจริงมาสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง ดังแสดงในภาพที่ 2.7



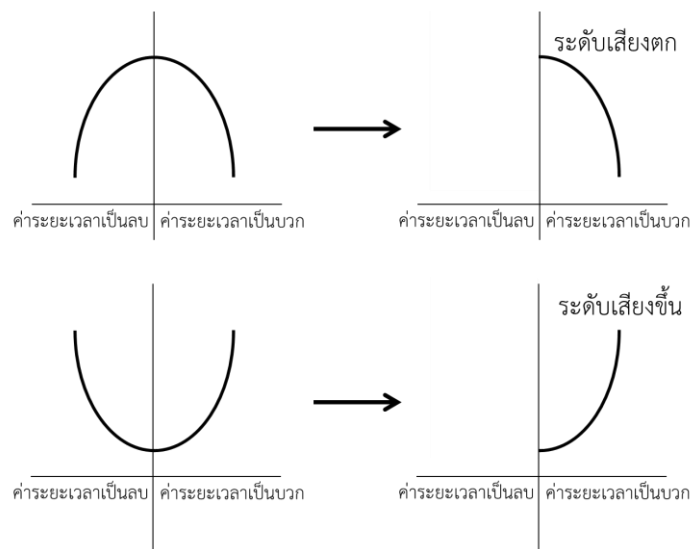
ภาพที่ 2.7 เส้นแนวโน้มจากสมการเส้นตรงและจากสมการพหุนามกำลังสองของค่าเซมิโตนแบบปรับค่า (Andruski & Costello, 2004)

Jitwiriyant (2012) ได้อธิบายถึงแนวคิดการประยุกต์ใช้สมการพหุนามกำลังสองในการแสดงระดับเสียงว่า เส้นแนวโน้มหรือเส้นกราฟที่ได้จากสมการพหุนามกำลังสองจะเป็นรูปพาราโบลา โดยพาราโบลามีทั้งพาราโบลาคว่ำ และ พาราโบลางาย ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 กราฟพาราโบลาคว่ำ (ซ้าย) พาราโบลางาย (ขวา)

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำค่าระยะเวลากับค่าเซมิโตนมาสร้างกราฟและหาเส้นแนวโน้มแล้ว พบว่าเส้นแนวโน้มที่เกิดจากสมการเป็นเพียงแค่รูปครึ่งเดียวของพาราโบลา ทั้งนี้เพราะแกน x (แกนนอน) เป็นค่าระยะเวลา ซึ่งค่าระยะเวลาในการผลิตเสียงมีค่าเป็นบวกเสมอ ดังภาพที่ 2.9

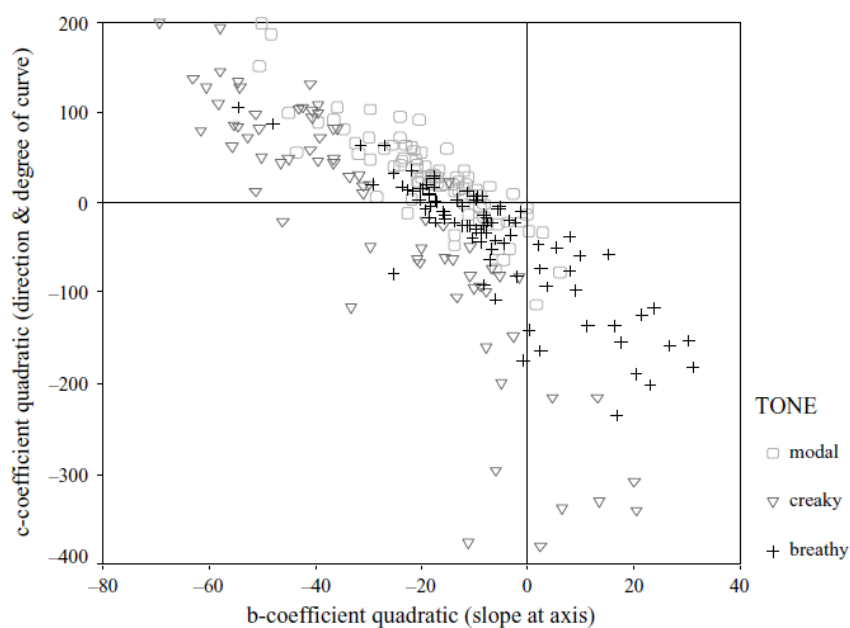


ภาพที่ 2.9 กราฟพาราโบลาคึ่งเดียวเนื่องจากค่าระยะเวลา (แกนนอน) มีค่าเป็นบวกเสมอ

ภาพที่ 2.9 แสดงพาราโบลาคว่ำครึ่งขวา เนื่องจากค่าระยะเวลามีค่าเป็นบวก เกิดขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนระดับของระดับเสียงเป็นเสียงตก (falling) ซึ่งส่วนพาราโบลาหงายก็เกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน ซึ่งจะเกิดเมื่อการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนระดับของระดับเสียงเป็นเสียงขึ้น (rising)

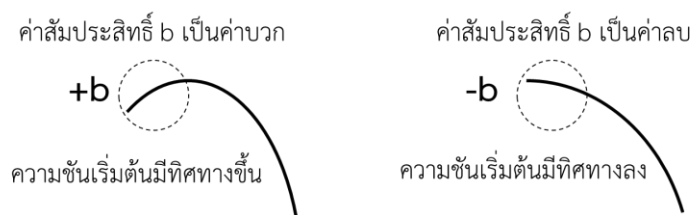
ค่าสัมประสิทธิ์ b และ c (b - and c -coefficients) หรือค่าคงที่ซึ่งอยู่หน้าตัวแปร x และ x^2 นำมาสร้างกราฟกระจาย (scatter plot) ซึ่งแสดงการจับกลุ่มและการกระจายตัวของวรรณยุกต์ ดังภาพที่ 2.10 ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์จากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาม้งเขี้ยว

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ในภาพที่ 2.10 แสดงให้เห็นว่า จตุภาค (quadrant) ขวาบน (+ b , + c) ว่าง เพราะหากค่าสัมประสิทธิ์ b และ ค่า c เป็นบวก ลักษณะของระดับเสียงจะเป็นแบบขึ้น (rising) แต่การศึกษาในศึกษาวรรณยุกต์ตก จตุภาคซ้ายบน (- b , + c) แสดงระดับเสียงตกที่มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งเว้า (concave) จตุภาคซ้ายล่าง (- b , - c) แสดงระดับเสียงตกที่มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งนูน (convex) ส่วนจตุภาคขวาล่าง (+ b , - c) แสดงระดับเสียงแบบขึ้น-ตก (rising-falling) และมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้ง



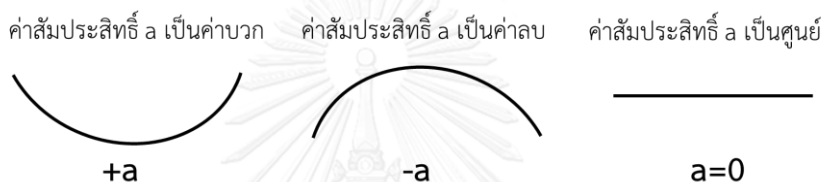
ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ b - และ c - ในภาษาม้งเขี้ยว

Jitwiriyant (2012) อธิบายการตีความค่าสัมประสิทธิ์ไว้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ b ในแกนนอน แสดงให้เห็นความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ หากค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นค่าบวก (+ b) วรรณยุกต์นั้นจะมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเริ่มต้นเป็นเส้นขึ้น (ดูรูปซ้ายในภาพที่ 2.11) ในทางกลับกันหากค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นค่าลบ (- b) วรรณยุกต์นั้นจะมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเริ่มต้นเป็นเส้นลง (ดูรูปขวาในภาพที่ 2.11)



ภาพที่ 2.11 ค่าสัมประสิทธิ์ b แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์

ค่าสัมประสิทธิ์ a ซึ่งเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ c ในงานของ Andruski & Costello (2004) แสดงให้เห็นรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ว่าเป็นเส้นโค้งเว้า (concave) หรือ เส้นโค้งนูน (convex) หากค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นค่าบวก ($+a$) รูปลักษณ์ของวรรณยุกต์จะเป็นเส้นโค้งเว้า ค่าสัมประสิทธิ์ a ที่เป็นค่าลบ ($-a$) จะแสดงรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่เป็นเส้นโค้งนูน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ a ($a=0$) ที่เป็นศูนย์จะมีลักษณะเป็นเส้นตรง ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

ถึงแม้ว่านักภาษาศาสตร์ส่วนใหญ่จะศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว (citation / isolation form) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพรรณนาสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ แต่ก็ยังมีนักภาษาศาสตร์จำนวนไม่น้อยสนใจวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง (continuous/ connected speech) ที่แปรไปตามปัจจัยและอิทธิพลต่างๆ เช่น ทำนองเสียง (intonation) เสียงเรียงแวดล้อม (segmental environment) อัตราความเร็วของการพูด (tempo หรือ speech rate) เป็นต้น (Cao & Zhang, 2008; Fujisaki, Wang, Ohno, & Gu, 2005; Xu, 1999, 2006, 2009; ดารณี กฤษณะพันธุ์, 2538; ดิศราพร สร้อยญาณะ, 2552; ผณิตรา ธีรานนท์, 2543; พรศรี ชินเชษฐ, 2532) อีกประเด็นหนึ่งของการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่ได้รับความสนใจจากนักภาษาศาสตร์ คือการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (tonal coarticulation) ซึ่งยังมีการศึกษาน้อย เมื่อเทียบกับการศึกษาอิทธิพลของเสียงเรียงที่มีต่อกันในตำแหน่งติดกัน เช่น พยัญชนะกับพยัญชนะหรือสระกับสระ (Abramson, 1979; Brunelle, 2009b; Chang & Hsieh, 2012; Gandour, Potisuk, Dechongkit, & Ponglorpisit, 1992a, 1992b; Han & Kim, 1974; Ho, 1976; Peng, 1997; Potisuk, Gandour, & Harper, 1997; Shen, 1992; Xu, 1993, 1994, 1997, 1999, 2001; Zhang & Liu, 2011)

อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (Tonal coarticulation/ TCA) คือปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ที่วรรณยุกต์สองวรรณยุกต์ (หรือมากกว่า) อยู่ในตำแหน่งประชิดหน้าหรือหลังแล้วส่งผลต่อกัน ทำให้สัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่อยู่ในคำพูดต่อเนื่องนี้แปรเปลี่ยนไปจากสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ทั้งในแง่ของความสูงต่ำ และการขึ้นตก (Potisuk, 1997; Xu, 1997; Peng, 1997; Zhang & Liu 2011)

อย่างไรก็ตาม เมื่อกล่าวถึงวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง นักภาษาศาสตร์จำนวนมากมักจะนึกถึงการสนธิวรรณยุกต์ (Tone sandhi/ TS) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางสัทวิทยาที่วรรณยุกต์หนึ่งเปลี่ยนเป็นอีกวรรณยุกต์หนึ่ง โดยสามารถระบุสิ่งแวดล้อมหรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์ได้ สิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิด TS คือบริบททางวรรณยุกต์ (tonal context) หรือวรรณยุกต์ที่อยู่แวดล้อม (M. Y. Chen, 2000)

การสนธิวรรณยุกต์ (TS) และอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (TCA) ต่างก็เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวรรณยุกต์ที่เกิดในคำพูดต่อเนื่อง โดยเกิดการแปรหรือการเปลี่ยนวรรณยุกต์ซึ่งได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ที่อยู่ติดกัน (adjacent tone) ทำให้วรรณยุกต์ดังกล่าวมีสัทลักษณะแตกต่างไปจากวรรณยุกต์เดียวกันในคำพูดเดี่ยว

ในกรณีของ TS การเปลี่ยนวรรณยุกต์อันเนื่องมาจากวรรณยุกต์ที่อยู่ประชิดสามารถได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ที่อยู่ข้างหน้า หรือวรรณยุกต์ที่อยู่ข้างหลัง ตัวอย่างเช่น TS ในภาษาจีนกลางในตัวอย่าง (1) และ (2)

(1) การสนธิวรรณยุกต์ที่ 2 (T2 Sandhi) ในภาษาจีนกลาง (M. Y. Chen, 2000)

[35] -> [55] / [55, 35] _คลังกรรมมหาวิทยาลัย

(2) การสนธิวรรณยุกต์ที่ 3 (T3 Sandhi) ในภาษาจีนกลาง (M. Y. Chen, 2000)

[214] -> [35] / _ [214]

จากตัวอย่าง (1) และ (2) จะเห็นได้ว่า ในภาษาจีนกลาง มี TS ใน 2 ทิศทาง โดยการสนธิวรรณยุกต์ที่ 2 ในตัวอย่าง (1) เป็นการเปลี่ยนตามวรรณยุกต์หน้า โดยวรรณยุกต์แวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขทำให้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์คือวรรณยุกต์หน้า ซึ่งอาจเป็นวรรณยุกต์ที่ 1 [55] หรือวรรณยุกต์ที่ 2 [35] ทำให้วรรณยุกต์ที่ 2 [35] ซึ่งตามมาเปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์ที่ 1 [55]

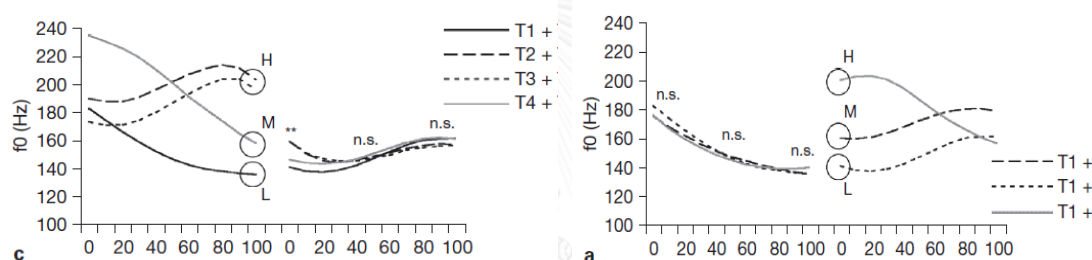
นอกจากนี้ ในภาษาจีนกลางยังมี TS ซึ่งเป็นการเปลี่ยนตามวรรณยุกต์หลัง เช่นตัวอย่าง (2) ที่แสดงการสนธิวรรณยุกต์ที่ 3 โดยวรรณยุกต์หลังซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่ 3 [214] เป็นเงื่อนไขที่ทำให้วรรณยุกต์ที่นำหน้าซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่ 3 [214] เช่นกันเปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์ที่ 2 [35]

ตัวอย่าง TS ดังกล่าว ยังแสดงให้เห็นลักษณะของการเปลี่ยนวรรณยุกต์ ตัวอย่างที่ (1) แสดงให้เห็น TS ในลักษณะกลมกลืนเสียง (assimilatory) โดยวรรณยุกต์ที่ 2 มีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่

ระดับกลาง [35] เมื่อตามหลังวรรณยุกต์ 1 และ 2 ที่ต่างมีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับสูง [55, 35] วรรณยุกต์ 2 จะเปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์ 1 [55] ซึ่งมีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่ระดับสูงเช่นเดียวกัน

ตัวอย่างที่ (2) แสดงให้เห็น TS ในลักษณะแพกแยกเสียง (dissimilatory) โดยวรรณยุกต์ที่ 3 [214] มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างสูง [214] เมื่อนำหน้าวรรณยุกต์ที่ 3 [214] ซึ่งมีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างต่ำ จะเปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์ ที่ 2 [35] ซึ่งมีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับสูง จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนวรรณยุกต์ทำให้จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้าและจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลังมีระดับเสียงที่แตกต่างกันมากกว่าเดิม

ในทำนองเดียวกัน TCA ก็สามารมีได้ทั้งสองทิศทางคือการแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหน้า (progressive / carryover / preservative) และ การแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหลัง (regressive / anticipatory) รวมถึงลักษณะการแปรเปลี่ยนทั้งแบบกลมกลืนเสียงและแบบแพกแยกเสียง เช่นเดียวกัน เช่นตัวอย่างในภาษาจีนเทียนจิน ในภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในภาษาจีนเทียนจิน กราฟแสดงรูปแบบ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าแบบกลมกลืนเสียง (ซ้าย) และทิศทางตามเสียงหลังแบบแพกแยกเสียง (ขวา) (Zhang & Liu, 2011)

ภาพที่ 2.13 แสดงตัวอย่าง TCA ในภาษาจีนเทียนจิน ภาพทางขวาแสดงให้เห็น TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ในลักษณะกลมกลืนเสียง จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลังมีการเบี่ยงเบนขึ้นตามระดับของจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่มาข้างหน้า ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลังนั้น มีทิศทางแบบแพกแยกเสียง กล่าวคือ จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า ไม่มีการกลมกลืนเข้าหาจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลัง โดยจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้าอยู่ที่ระดับเดียวกันทั้งหมด ไม่ว่าจะวรรณยุกต์ที่ตามมาจะเป็นวรรณยุกต์ใดก็ตาม

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่า TS และ TCA มีความคล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาอย่างลึกซึ้งแล้วจะเห็นว่า ปรากฏการณ์ทั้งสองนี้ไม่ใช่ปรากฏการณ์เดียวกัน ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2.4.1

2.4.1 ความแตกต่างระหว่างการสนธิววรรณยุกต์และอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

ถึงแม้ว่า TS และ TCA นั้นจะมีความคล้ายคลึงกัน แต่สองปรากฏการณ์นี้ไม่ใช่ปรากฏการณ์เดียวกัน ประเด็นสำคัญคือ TS เป็นปรากฏการณ์ทางสัทวิทยา ส่วน TCA เป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ ความแตกต่างระหว่าง TS และ TCA ได้มีนักภาษาศาสตร์กล่าวไว้โดยตรงคือ Shen (1992) และ Zhang & Liu (2011) Shen (1992) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการจำแนก TS และ TCA ตามความแตกต่างของปรากฏการณ์ทั้งสองไว้ 3 ประการ ได้แก่

1) TS เกิดขึ้นได้ทั้งการกลมกลืนเสียงและการแยกเสียง แต่ TCA เกิดขึ้นในลักษณะการกลมกลืนเสียงเท่านั้น

2) TS เกิดขึ้นโดยได้รับอิทธิพลจากเงื่อนไขทางสัทวิทยาและวิทยาหน่วยคำ (phonological and morphological conditions) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษา แต่ TCA เกิดขึ้นโดยได้รับอิทธิพลจากข้อบังคับเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพหรือธรรมชาติของการทำงานของเส้นเสียงในการผลิตเสียงสูงต่ำ ไม่ได้เป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษา

3) TS ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (toneme) แต่ TCA ส่งผลให้เกิดรูปแปรของวรรณยุกต์

ความแตกต่างระหว่าง TS กับ TCA ที่เสนอโดย Shen (1992) ดังกล่าวข้างต้น เมื่อมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ TCA ในภายหลังได้แสดงให้เห็นว่า ความแตกต่างในข้อ 1) ไม่เป็นความจริง กล่าวคือ TCA สามารถทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะได้ทั้งแบบการกลมกลืนเสียงและการแยกเสียง

ภายหลัง Zhang & Liu (2011) ได้กล่าวถึงความแตกต่างของ TS และ TCA ว่า TS และ TCA เป็นปรากฏการณ์ทางเสียงที่แตกต่างกัน กล่าวคือ TS เป็นปรากฏการณ์ในระดับสัทวิทยา โดยเปลี่ยนประเภทวรรณยุกต์ (categorical) และการเปลี่ยนนี้เกิดสม่ำเสมอในทุกระดับความเร็วของการพูดและวัจนลีลา แต่ TCA เป็นปรากฏการณ์ในระดับสัทศาสตร์ การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นแบบไล่ระดับ (gradient) ก่อให้เกิดรูปแปรต่าง ๆ ของหน่วยเสียงวรรณยุกต์ แต่ไม่ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์ การแปรเปลี่ยนประเภทนี้จึงมีรูปแบบไม่คงที่ขึ้นอยู่กับความเร็วของการพูดและวัจนลีลาด้วย

ความแตกต่างของ TS และ TCA ที่อธิบายโดย Shen (1992) และ Zhang & Liu (2011) กล่าวได้ว่ามีความสอดคล้องกัน (ยกเว้นความแตกต่างข้อ 1) ของ Shen (1992) ซึ่งได้รับการพิสูจน์จากการศึกษาภายหลังว่าไม่เป็นความจริง) ในส่วนถัดไป เป็นการนำเสนอความแตกต่างของ TS และ TCA จากการประมวลองค์ความรู้ที่สังเคราะห์ได้จากงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับ TS และ TCA

1) TS เป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษา แต่ TCA เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติเชิงกายภาพ

TS เป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษา (language specific) ภาษาวรรณยุกต์บางภาษาไม่มี TS ในขณะที่ TCA เป็นปรากฏการณ์ทางเสียงตามธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นในภาษาวรรณยุกต์โดยทั่วไป Flemming (2008) อธิบาย TCA ในลักษณะการเชื่อมช่วงรอยต่อของค่าความถี่มูลฐาน (F0 transition) ระหว่างวรรณยุกต์ที่ติดกันและเสนอว่าเป็นข้อบังคับที่เป็นสากล (universal constraints) โดยมีพื้นฐานจากสรีรศาสตร์ที่ว่า ในการออกเสียงอย่างต่อเนื่องนั้นมีข้อจำกัดทางด้านกายภาพต่อการควบคุมอัตราการเปลี่ยนค่าความถี่มูลฐาน ซึ่งคำอธิบายนี้สอดคล้องกับ Peng (1997) ซึ่งกล่าวว่า TCA เป็นผลมาจากหลักการที่ว่าด้วยความสะดวกในการออกเสียง (ease of articulation)

ดังนั้น ภาษาที่มี TCA บางภาษาจึงอาจจะไม่มี TS ตัวอย่างเช่น ภาษาจีนวิธภาษาต่าง ๆ ทั้งภาษาจีนกลาง ภาษาจีนใต้หวัน ภาษาจีนเทียนจิน ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซีย และภาษาจีนกวางตุ้งที่พูดในฮ่องกง ล้วนเป็นภาษาที่มี TCA แต่ภาษาจีนกลาง ภาษาจีนใต้หวัน ภาษาจีนเทียนจิน และภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียมี TS ในขณะที่ภาษาจีนกวางตุ้งที่พูดในฮ่องกงไม่มี TS (Chang & Hsieh, 2012; M. Y. Chen, 2000; Hyman, 1975; Peng, 1997; H. S. Wang, 2002) นอกจากนี้ ภาษาไทยและภาษาเวียดนามก็เป็นภาษาที่มี TCA แต่ไม่มี TS เช่นเดียวกัน

2) TS ทำให้เกิดการเปลี่ยนประเภทหน่วยเสียง (categorical) แต่ TCA มีลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบไล่ระดับ (gradient)

TS ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนประเภทวรรณยุกต์ หรือที่ Shen (1992) เสนอหลักเกณฑ์ในการจำแนก TCA และ TS ว่า TS เปลี่ยนหน่วยเสียงวรรณยุกต์ Xu (1993) ได้กล่าวถึง TS ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนประเภทวรรณยุกต์นี้ว่า วรรณยุกต์เมื่อปรากฏต่อเนื่องกัน อาจมีการเปลี่ยนจากวรรณยุกต์หนึ่งกลายเป็นอีกรวรรณยุกต์หนึ่ง

คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของหน่วยเสียงคือ การก่อให้เกิดความแตกต่างด้านความหมาย จากตัวอย่างที่ (3) และ (4) จะเห็นได้ว่า วรรณยุกต์ที่ผ่านกระบวนการสนธิวรรณยุกต์จะเปลี่ยนเป็นอีกรวรรณยุกต์หนึ่ง หลักฐานหนึ่งซึ่งแสดงการเปลี่ยนวรรณยุกต์อันเนื่องมาจาก TS คือ กรณียของคำพ้องเสียงซึ่งเกิดจากการสร้างคำจากหน่วยศัพท์ที่เป็นชุดเทียบเสียง (minimal set) ที่มีวรรณยุกต์ต่างกัน แต่เมื่อผ่าน TS แล้ว ได้กลายเป็นวรรณยุกต์เดียวกัน เช่นตัวอย่างจากภาษาจีนฝูโจว (Fuzhou) (Chan & Ren, 1989)

- | | | |
|-------------|------|------------------------------|
| (3) ก. sing | [55] | “ใหม่” |
| ข. sing | [52] | “เต็บโต, สมบูรณ์” |
| ค. sing | [12] | “ศักดิ์สิทธิ์, เป็นที่เคารพ” |

- (4) sing. ing [55].[52] ก. “เจ้าสาว” (คนเพิ่งแต่งงานใหม่)
 ข. “ผู้ใหญ่” (คนที่เติบโตสมบูรณ์)
 ค. “นักปราชญ์, บัณฑิต” (คนที่เป็นที่เคารพ)

จะเห็นได้ว่า ในตัวอย่างที่ (3) และ (4) ชุดเทียบเสียงที่มีวรรณยุกต์ต่างกัน ได้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์จาก TS จนทำให้เกิดคำพ้องเสียง กล่าวคือวรรณยุกต์ [55] [52] และ [12] กลายเป็นวรรณยุกต์ [55] เหมือนกันทั้งหมด เมื่ออยู่หน้าวรรณยุกต์ [52] แสดงให้เห็นการเปลี่ยนวรรณยุกต์อันเนื่องมาจาก TS

ในทางตรงกันข้าม TCA ส่งผลให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบไล่ระดับ โดยอาจมีอิทธิพลต่อการแปรเปลี่ยนค่าความถี่มูลฐานเพียงแค่ว่าจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลัง จุดสิ้นสุด (offset) ของวรรณยุกต์หน้า หรือค่าความถี่มูลฐานโดยรวมทั้งวรรณยุกต์ก็ได้ (Xu, 1993) การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์นั้น ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนของค่าความถี่มูลฐานในช่วงรอยต่อ หรืออาจจะส่งผลต่อค่าความถี่มูลฐานโดยรวมให้สูงขึ้นหรือต่ำลงเพียงเล็กน้อย โดย Abramson (1979) สรุปว่าการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะอันเนื่องมาจาก TCA นี้ ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานวรรณยุกต์ในเชิงกลศาสตร์ นอกจากนี้ ผลจากการศึกษาเชิงการรับรู้ชี้ให้เห็นว่า การแปรเปลี่ยนในระดับสัทศาสตร์ เช่นนี้ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้เพื่อระบุหน่วยเสียงวรรณยุกต์เช่นเดียวกัน (Han & Kim, 1974) จึงกล่าวได้ว่า TCA ส่งผลให้เกิดเสียงวรรณยุกต์ย่อยตามที่ Shen (1992) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการจำแนก TCA และ TS ไว้

3) TS เกิดขึ้นอย่างคงที่ ซึ่งสามารถระบุกฎ เงื่อนไขทางสัทวิทยา และมีขอบเขต (domain) เฉพาะที่รองรับกฎ แต่ TCA เกิดขึ้นอย่างไม่คงที่

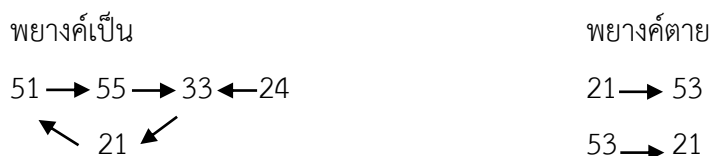
TS ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางสัทวิทยา เกิดขึ้นอย่างคงที่และสามารถระบุกฎและเงื่อนไขทางสัทวิทยาได้ ในบางภาษาเช่นภาษาจีนกลาง TS จะเกิดเมื่อมีเงื่อนไข คือ เป็นวรรณยุกต์บางวรรณยุกต์เท่านั้น ตรงข้ามกับ TCA ที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตามหลักการเรื่องความสะดวกของการออกเสียง TS มีขอบเขตของการเกิดที่จำกัด ซึ่งเป็นผลมาจากหน่วยที่รองรับกฎทางสัทวิทยาที่เฉพาะเจาะจง

นอกจาก TS จะทำให้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์ซึ่งมีปัจจัยมาจากวรรณยุกต์แวดล้อมแล้ว ในบางภาษาเช่นภาษาจีนใต้ห้วน TS ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนวรรณยุกต์จะเกิดขึ้นกับทุกวรรณยุกต์ในวลีทางสัทสัมพันธ์ (prosodic phrase) ยกเว้นวรรณยุกต์ของพยางค์สุดท้ายของวลีทางสัทสัมพันธ์ ตัวอย่างที่ (5) แสดงกฎ TS หรือห่วงโซ่การสนธิวรรณยุกต์ (Tone Sandhi Chain) ในภาษาใต้ห้วน (Peng, 1997)

จากห่วงโซ่การสนธิวรรณยุกต์ในภาษาจีนใต้ห้วนในตัวอย่างที่ (5) จะเห็นได้ว่า มีขอบเขตของการเกิด TS คือวลีทางสัทสัมพันธ์ โดยมีกฎอยู่ว่า TS จะเกิดขึ้นในทุกพยางค์ยกเว้นพยางค์สุดท้ายของ

วลีทางสัทสัมพันธ์ (prosodic phrase) กล่าวคือจะไม่มีขอบ (boundary) ของวลีทางสัทสัมพันธ์ ตัวอย่างที่ 6 แสดงวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและวรรณยุกต์ที่เปลี่ยนไปเมื่อผ่านกฎห้วงโง่การสนธิวรรณยุกต์

(5) กฎ TS หรือห้วงโง่การสนธิวรรณยุกต์ในภาษาใต้หวัน (Peng, 1997)



(6) TS ในภาษาจีนใต้หวัน ตัวอย่างประโยค “คนจำนวนมากขับรถไปทำงาน” (Peng, 1997)

วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว [tsin⁵⁵ tse³³ lan²⁴] [sai⁵¹ ts^hia⁵⁵] [k^hi²¹ sion³³ pan⁵⁵]
 “คนจำนวนมาก” “ขับรถ” “ไปทำงาน”

วรรณยุกต์เมื่อผ่านกฎ TS [tsin³³ tse²¹ lan²⁴] [sai⁵⁵ ts^hia⁵⁵] [k^hi⁵¹ sion²¹ pan⁵⁵]
 “คนจำนวนมาก” “ขับรถ” “ไปทำงาน”

จากตัวอย่างที่ (6) จะเห็นได้ว่า การเกิด TS ตามกฎใน (5) จะเกิดขึ้นในทุกพยางค์ยกเว้นพยางค์สุดท้ายของวลีทางสัทสัมพันธ์คือคำว่า lan²⁴ ts^hia⁵⁵ และ pan⁵⁵ ส่วนพยางค์อื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงตามกฎในตัวอย่างที่ (5) กล่าวคือ [51] -> [55] [55] -> [33] [33] -> [21] [21] -> [51]

ในทางตรงกันข้าม เนื่องจาก TCA เป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพของการออกเสียง การเกิด TCA จึงไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับปัจเจกบุคคล เช่น Abramson (1979) พบว่า ในบางครั้งผู้บอกภาษาบางคนออกเสียงแบบไม่เกิด TCA หรือจากข้อค้นพบของ Xu (1993) ที่พบว่า การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะซึ่งเป็นผลมาจาก TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าไม่ได้ส่งผลต่อวรรณยุกต์ที่อยู่ติดกันเท่านั้น แต่บางครั้งอาจส่งผลต่อวรรณยุกต์ที่อยู่ถัดไปอีก 2 – 3 ตำแหน่งด้วย ลักษณะความไม่คงที่เช่นนี้ สอดคล้องกับ Zhang and Liu (2011) ที่กล่าวว่า ความเร็วและวัจนลีลาส่งผลต่อการเกิด TCA ด้วยเช่นกัน

จากความแตกต่างระหว่าง TS และ TCA ที่กล่าวมาข้างต้นล้วนเป็นหลักฐานว่า TS เป็นปรากฏการณ์ทางสัทวิทยาที่เป็นกระบวนการเฉพาะภาษา มีลักษณะแยกเป็นส่วนชัด (discrete) หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนประเภท (category) และยังสามารถระบุสิ่งแวดล้อม กฎทางสัทวิทยา และขอบเขตของการเกิดได้ ส่วน TCA เป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ ซึ่งเป็นลักษณะธรรมชาติเกี่ยวข้องกับกายภาพของการออกเสียง มีลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะที่มีความต่อเนื่อง (continuous) และไล่ระดับ (gradient)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทางกลศาสตร์ของ TCA ในภาษาปะโอ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ TS เพิ่มเติมด้วย แม้ว่าจะไม่มี TS ในภาษาปะโอ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้เข้าใจความแตกต่างระหว่างปรากฏการณ์ทั้งสอง

2.4.2 การศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องในภาษาต่าง ๆ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการศึกษา TCA ด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ในภาษาต่าง ๆ เช่น ภาษาจีนกลาง (Ho, 1976; Xu 1993, 1994, 1997, 1999, 2001) ภาษาไทย (Abramson, 1979; Gandour et al., 1992a, 1992b; Potisuk et al., 1997) ภาษาเวียดนาม (Han & Kim, 1974; Brunelle, 2009b) ภาษาจีนไต้หวัน (Peng 1997) ภาษาจีนเทียนจิน (Zhang & Liu, 2011) และ ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซีย (Chang & Hsieh, 2012) โดยมีพัฒนาการของการศึกษา จำแนกตามแต่ละภาษาดังนี้

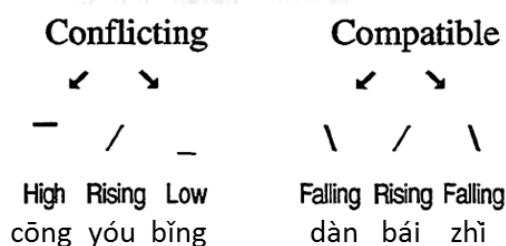
2.4.2.1 TCA ในภาษาจีนกลาง

Ho (1976) ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว (isolated words) และการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามปัจจัย 3 ประการคือ สิ่งแวดล้อมในประโยค พยัญชนะต้น และสระ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้ง 3 ประการทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่แตกต่างไปจากสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว แต่สัทลักษณะที่แปรเปลี่ยนไปนี้ยังคงสามารถจำแนกความต่างระหว่างหน่วยเสียงได้ในระดับสัทวิทยา โดยปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในประโยคส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะมากกว่าสระและพยัญชนะต้น ตามลำดับ แม้ว่า Ho (1976) จะไม่ได้ศึกษาอิทธิพลของ TCA โดยตรง แต่ข้อค้นพบในการศึกษาชี้ให้เห็นประเด็นสำคัญว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในประโยคมีอิทธิพลสูงต่อการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ วรรณยุกต์เมื่ออยู่ในคำพูดต่อเนื่องนั้นมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในระดับสัทศาสตร์ นั่นคือ มีสัทลักษณะต่างไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว นอกเหนือจากปัจจัยในระดับคำ หรือในงานวิจัยนี้คือสระและพยัญชนะ การศึกษาของ Ho (1976) ทำให้นักภาษาศาสตร์ให้ความสนใจเรื่องการแปรเปลี่ยนของวรรณยุกต์ในบริบท (contextual tonal variation)

ภายหลัง Xu (1993) ได้พบข้อค้นพบที่ชัดเจนเกี่ยวกับ TCA โดย Xu (1993) พบว่าวรรณยุกต์ได้มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในบริบทเนื่องจาก TCA ใน 2 ประเด็นหลักคือ (1) ทิศทาง (direction) ของ TCA ว่ามีทั้งการแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหน้า (progressive / carryover / preservative) และ การแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหลัง (regressive / anticipatory) โดยพบว่า ในภาษาจีนกลาง วรรณยุกต์ได้มีการแปรเปลี่ยนเสียงในทั้ง 2 ทิศทาง (bidirectional) และ (2) ในเรื่อง

ลักษณะการแปรเปลี่ยนเสียงของ TCA พบว่า การแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหน้าจะมีการกลมกลืนเสียงเสมอ หรือที่ Xu (1993) เรียกว่า เป็นการกลมกลืนเสียงตามธรรมชาติ (assimilatory in nature) และการแปรเปลี่ยนตามเสียงหลังส่วนใหญ่ซึ่งเป็นการแยกเสียง ที่ไม่มีรูปแบบสม่ำเสมอ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนเสียงคือจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ (ในกรณีการแปรเปลี่ยนตามเสียงหน้า) หรือจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ (ในกรณีการแปรเปลี่ยนตามเสียงหลัง) ไม่ใช่รูปลักษณะระดับเสียงทั้งหมดของวรรณยุกต์ (entire tonal curve) ตัวอย่างเช่น จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ที่มีระดับต่ำของวรรณยุกต์ที่มาข้างหน้าจะส่งผลให้วรรณยุกต์ที่ตามมาที่มีระดับเสียงต่ำลง (การกลมกลืนเสียง) หรือจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ที่มีระดับต่ำของวรรณยุกต์ที่ตามมาจะส่งผลให้วรรณยุกต์ที่นำหน้ามีระดับเสียงที่สูงขึ้น (การแยกเสียง) นอกจากนี้ Xu (1993) ยังพบว่า การแปรเปลี่ยนเสียงตามเสียงหน้าไม่ได้ส่งผลต่อวรรณยุกต์ที่อยู่ติดกันเท่านั้น แต่อาจจะส่งผลต่อวรรณยุกต์ที่อยู่ถัดไปอีก 2-3 ตำแหน่งด้วย

นอกจากนี้ Xu (1993) ยังได้พบอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อ TCA คือประเภทของบริบทที่ส่งผลต่อลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ โดยบริบทมี 2 แบบคือ 1) บริบทที่สอดคล้องกัน (compatible context) และ 2) บริบทที่ขัดแย้งกัน (conflict context) ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 2.14 ประเภทของบริบทที่ส่งผลต่อลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ (Xu, 1993)

ภาพที่ 2.14 แสดงให้เห็นว่า ทิศทางช่วงรอยต่อของวรรณยุกต์ในบริบทที่ขัดแย้งกัน รอยต่อของวรรณยุกต์มีลักษณะไม่ลงรอยกัน เช่นจากภาพที่ 2.6 (ด้านซ้าย) จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์สูงอยู่ที่ระดับสูง แต่จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ขึ้นอยู่ที่ระดับต่ำ ในทำนองเดียวกันจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ขึ้นอยู่ที่ระดับเสียงสูง แต่จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ต่ำอยู่ที่ระดับต่ำ ซึ่งแตกต่างจากกรณีของวรรณยุกต์ในบริบทที่สอดคล้องกัน เช่น จากภาพที่ 2.14 (ด้านขวา) จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ตกอยู่ที่ระดับต่ำ สอดคล้องกับจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ขึ้นที่อยู่ระดับต่ำเช่นเดียวกัน และจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ขึ้นซึ่งเชื่อมกับจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ตกต่างก็อยู่ในระดับเสียงสูงซึ่งสอดคล้องกัน

Xu (1993, 1994) พบว่า ประเภทของบริบทส่งผลต่อลักษณะการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน คือ เมื่อวรรณยุกต์อยู่ในบริบทที่สอดคล้องกัน การแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะเกิดขึ้นไม่มาก แต่ถ้าวรรณยุกต์อยู่ในบริบทที่ขัดแย้งหรือไม่ลงรอยกัน การแปรเปลี่ยน

ของสัทลักษณะจะเกิดขึ้นในระดับที่มากกว่ามาก และสามารถเปลี่ยนทิศทางของวรรณยุกต์ได้ เช่น เปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ขึ้นในคำพูดเดียวให้มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงตก หรือระดับเสียงคงระดับได้

Xu (1997) ได้พบผลกระทบจาก TCA ในภาษาจีนกลางที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ขนาด (magnitude) ของ TCA โดยขนาดของ TCA ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึงช่วงระยะเวลาที่ระดับเสียงมีการเบี่ยงเบนซึ่งได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อมในช่วงรอยต่อของวรรณยุกต์ Xu (1997) พบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าส่งผลให้เกิดช่วงระยะรอยต่อมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง โดยขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเริ่มตั้งแต่ช่วงรอยต่อถึง 2/3 ของช่วงระยะเวลาสระเป็นอย่างต่ำ หรืออาจจะส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตลอดทั้งพยางค์หลัง ในขณะที่ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีขนาดของ TCA เล็ก

นอกจากนี้งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ TCA โดยตรงแล้ว งานวิจัยอื่นๆ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาจีนกลางในประเด็นอื่น เช่น หลักของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (tonal alignment) (Xu, 1999) และ การเลื่อนจุดยอดของวรรณยุกต์ (peak delay) (Xu, 2001) ก็ยังแสดงผลที่เกี่ยวข้องและพิสูจน์ทราบอิทธิพลของ TCA ต่อการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์อีกด้วย

นอกจากภาษาจีนกลางแล้ว ยังมีการศึกษา TCA ในภาษาจีนวิธภาษาอื่นๆ คือ ภาษาจีนไต้หวัน ภาษาจีนเทียนจิน และ ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซีย โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า TCA ในภาษาจีนวิธภาษาอื่นๆ นั้น มีรูปแบบที่ไม่เหมือนกับภาษาจีนกลางหลายประการ

2.4.2.2 TCA ในภาษาจีนวิธภาษาอื่น ๆ

Peng (1997) เสนอผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ TCA ในภาษาจีนไต้หวัน ใน 2 ประเด็นคือ ทิศทางและลักษณะการแปรเปลี่ยนของเสียง มีข้อค้นพบว่า TCA ในภาษาจีนไต้หวันมีทั้งสองทิศทาง โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีลักษณะกลมกลืนเสียง ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีลักษณะทั้งกลมกลืนเสียงและแตกแยกเสียง

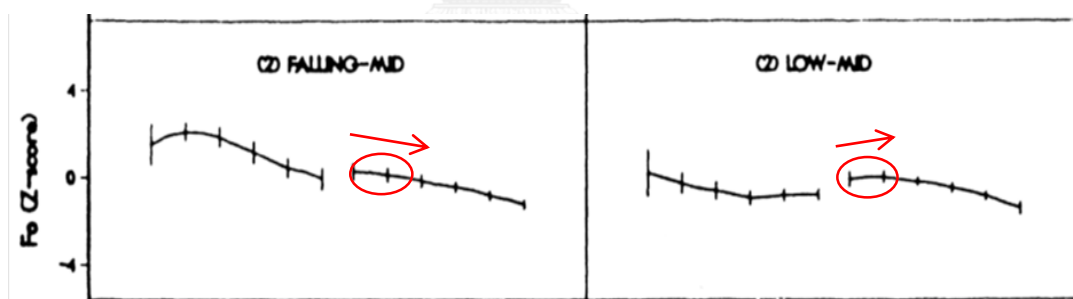
Zhang & Liu (2011) ศึกษา TCA ในภาษาจีนเทียนจินพบว่า TCA ในภาษาจีนเทียนจินมีทั้ง 2 ทิศทาง โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเป็นการกลมกลืนเสียง ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเป็นการแตกแยกเสียง ซึ่ง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

TCA ในภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียซึ่งศึกษาโดย Chang & Hsieh (2012) ลักษณะ TCA ที่พบแตกต่างจากผลการศึกษา TCA ในภาษาอื่นๆ ที่ผ่านมา นั่นคือ ในภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียนั้นมี TCA ในทั้งสองทิศทาง และขนาดของ TCA ในทั้งสองทิศทางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนี้ทั้ง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและในทิศทางตามเสียงหลังต่างก็มีทั้งการแปรเปลี่ยนเสียงแบบกลมกลืนเสียงและแตกแยกเสียง

2.4.2.3 TCA ในภาษาไทย

จุดเริ่มต้นที่ทำให้นักภาษาศาสตร์ตระหนักถึง TCA ในภาษาไทย คล้ายคลึงกับในกรณีของภาษาจีน Abramson (1979) ได้ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ซึ่งพบว่า วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีสัทลักษณะที่แปรเปลี่ยนไปจากสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวซึ่งถือว่าเป็นสัทลักษณะมาตรฐาน แต่ถึงแม้ว่าจะมีสัทลักษณะที่แปรเปลี่ยนไป วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องก็ยังคงรักษาความต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวรรณยุกต์ (tonal contrast) การศึกษาของ Abramson (1979) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของวรรณยุกต์แวดล้อมต่อการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ แต่ไม่ได้ระบุและพิสูจน์ถึงปัจจัยทาง TCA

TCA แสดงให้เห็นชัดเจนในการศึกษาของ Gandour et al. (1992a) ซึ่งศึกษา TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในภาษาไทย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า TCA ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนความสูงต่ำของระดับเสียง และความชัน (slope) ของวรรณยุกต์ที่ตามมา โดยภาพรวมเป็นในระดับที่ไม่มาก แต่ค่อนข้างชัดเจนในวรรณยุกต์กลางซึ่งสัทลักษณะเปลี่ยนไปตามวรรณยุกต์ของพยางค์แรก เช่น เมื่อตามหลังวรรณยุกต์ตก ส่วนต้นของวรรณยุกต์กลางจะต่ำลง แต่เมื่อตามหลังวรรณยุกต์ต่ำ ส่วนต้นของวรรณยุกต์กลางจะสูงขึ้น โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้านี้เป็นลักษณะกลมกลืนเสียงดังแสดงในภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 TCA ของวรรณยุกต์ตกที่มีต่อวรรณยุกต์กลาง (ซ้าย) วรรณยุกต์ต่ำที่มีต่อวรรณยุกต์กลาง (ขวา) (Gandour et al., 1992a)

หลังจากนั้น Gandour et al. (1992b) ศึกษา TCA ในทิศทางตามเสียงหลังในภาษาไทย พบว่า TCA ส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนด้านความสูงต่ำของระดับเสียงและความชันเช่นเดียวกัน แต่เป็นในรูปแบบที่ตรงกันข้ามกับ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า กล่าวคือ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเป็นลักษณะแยกแยกเสียง เช่นสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตก จะสูงขึ้นและชันขึ้นเมื่อนำหน้าวรรณยุกต์ต่ำและวรรณยุกต์ขึ้น ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่ต่างก็มีจุดเริ่มต้นของระดับเสียงต่ำ แต่เมื่อวรรณยุกต์ตกนำหน้าวรรณยุกต์ตกซึ่งจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์มีระดับเสียงสูง วรรณยุกต์ที่มาข้างหน้ากลับมีระดับเสียงต่ำลงและความชันน้อยลง

การศึกษา TCA ในภาษาไทยที่นับว่าครอบคลุมที่สุดคือการศึกษาของ Potisuk et al. (1997) โดย Potisuk et al. (1997) แสดงให้เห็นว่า TCA ในภาษาไทยมีทั้งสองทิศทาง โดยในทิศทางตามเสียงหน้าจะเป็นการกลมกลืนเสียง ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลังจะเป็นการแยกเสียง รวมถึงขนาดของ TCA (ช่วงระยะเวลาที่ TCA ส่งผลต่อความสูงต่ำของระดับเสียงและความชัน) ที่แตกต่างกันใน 2 ทิศทาง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าซึ่งส่งผลต่อทั้งความสูงต่ำของระดับเสียงและความชันมีระยะเวลาประมาณ 70% ของการออกเสียงพยางค์ที่ตามมา ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลังซึ่งส่งผลต่อความสูงต่ำของระดับเสียงเพียงอย่างเดียว มีระยะเวลาประมาณ 30% ของค่าระยะเวลาในการออกเสียงพยางค์หน้า

2.4.2.4 TCA ในภาษาเวียดนาม

Han & Kim (1974) และ Brunelle (2009b) ศึกษา TCA ในภาษาเวียดนาม โดย Han & Kim (1974) ศึกษาภาษาเวียดนามเหนือ ส่วน Brunelle (2009b) ศึกษาเปรียบเทียบทั้งภาษาเวียดนามเหนือและภาษาเวียดนามใต้ โดยภาพรวมทั้งสองงานวิจัยนี้แสดง TCA ในภาษาเวียดนาม ดังนี้ TCA ในภาษาเวียดนามมีทั้ง 2 ทิศทาง ซึ่งเป็นการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงทั้งคู่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ไม่มี TCA ในลักษณะแยกเสียงในภาษาเวียดนาม นอกจากนี้ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ายังมีขนาดของการแปรเปลี่ยนมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Brunelle (2009b) ศึกษาเปรียบเทียบภาษาเวียดนาม 2 ภูมิภาค ซึ่งมีระบบเสียงวรรณยุกต์ต่างกัน กล่าวคือ ภาษาเวียดนามเหนือมีทั้งหมด 6 วรรณยุกต์ ซึ่งลักษณะน้ำเสียง (voice quality) เป็นปัจจัยร่วมที่ใช้ในการจำแนกวรรณยุกต์ ในขณะที่ภาษาเวียดนามใต้มี 5 วรรณยุกต์และใช้เพียงระดับเสียงในการจำแนกวรรณยุกต์เพียงอย่างเดียว จากลักษณะระบบเสียงวรรณยุกต์ที่ต่างกันในนี้ แสดงให้เห็นลักษณะบางประการที่ต่างกันในส่วนของ TCA กล่าวคือการแปรเปลี่ยนความชันของวรรณยุกต์ที่ได้รับอิทธิพลจาก TCA โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์มีการแปรเปลี่ยนในภาษาเวียดนามใต้ในระดับที่มากกว่าภาษาเวียดนามเหนือ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความชันมีความสำคัญในภาษาเวียดนามเหนือมากกว่าภาษาเวียดนามใต้ ส่วน TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ความชันของวรรณยุกต์ได้รับผลกระทบในระดับที่จำกัดในทั้งภาษาเวียดนามเหนือและภาษาเวียดนามใต้ แสดงให้เห็นว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังส่งผลให้เกิดการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะตลอดทั้งวรรณยุกต์โดยรวม มากกว่าการแปรเปลี่ยนที่จุดใดจุดหนึ่งของวรรณยุกต์

จากงานวิจัยเกี่ยวกับ TCA ในภาษาต่าง ๆ แสดงให้เห็นภาพรวมว่า การศึกษาด้าน TCA มุ่งศึกษาใน 3 แง่มุมหลัก ดังนี้

(1) ทิศทางของ TCA ว่าเป็นการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเสียงหน้าหรือตามเสียงหลัง งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าทุกภาษา (ภาษาจีนกลาง ภาษาจีนไต้หวัน ภาษาจีนเทียนจิน ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซีย ภาษาเวียดนาม และภาษาไทย) มีทิศทางของ TCA ทั้งสองทิศทาง

(2) ขนาดของ TCA ใน 2 ทิศทาง งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาด (ความมากน้อยของการแปรเปลี่ยนระดับเสียง) ใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ยกเว้นภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียที่มีขนาดของ TCA เท่ากันใน TCA ทั้ง 2 ทิศทาง

(3) ลักษณะของการแปรเปลี่ยนหลักลักษณะของวรรณยุกต์ซึ่งได้รับอิทธิพลจาก TCA ในแต่ละทิศทางเป็นแบบการกลมกลืนเสียง หรือ แผลงแยกเสียง งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ในกรณีของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า พบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ยกเว้นภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียที่มีทั้งการแปรเปลี่ยนของวรรณยุกต์ทั้งแบบกลมกลืนและแผลงแยกเสียง

ส่วนกรณีของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ภาษาจีนกลาง ภาษาจีนใต้หวัน และภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซียมีทั้งการกลมกลืนเสียงและแผลงแยกเสียง ในภาษาเวียดนาม TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด ส่วนในภาษาจีนเทียนจินและภาษาไทย TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีการแปรเปลี่ยนแบบแผลงแยกเสียงทั้งหมด

นอกจากนี้ บางงานวิจัยยังศึกษา TCA ที่ส่งผลต่อระดับการแปรเปลี่ยนของความชันของวรรณยุกต์ด้วย โดยพบว่าในแต่ละภาษามีระดับของการแปรเปลี่ยนความชันของวรรณยุกต์อันเนื่องมาจาก TCA ไม่เท่ากัน เช่น ความชันได้รับผลกระทบค่อนข้างจำกัดในภาษาจีนกลาง (Shen, 1992) และภาษาไทย (Potisuk et al., 1997) แต่ได้รับผลกระทบมากในภาษาเวียดนาม (Han & Kim 1974) การศึกษาเรื่อง TCA ในภาษาเวียดนามของ Brunelle (2009b) มีข้อค้นพบที่ลึกซึ้งมากขึ้น จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบปรากฏการณ์เกี่ยวกับ TCA ในภาษาเวียดนามเหนือและภาษาเวียดนามใต้ Brunelle (2009b) ได้พบว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่แตกต่างกันในแต่ละวิธภาษา แม้จะเป็นภาษาเดียวกัน ส่งผลให้เกิดรูปแบบของ TCA ที่แตกต่างกันได้ อาทิ ในภาษาเวียดนามเหนือและภาษาเวียดนามใต้มีระดับความชันของวรรณยุกต์แตกต่างกัน ฯลฯ

จากภาพรวมของผลการศึกษาเกี่ยวกับ TCA จะเห็นได้ว่า TCA ที่เกิดขึ้นในภาษาต่าง ๆ มีลักษณะบางประการร่วมกัน จึงได้มีการเสนอว่า TCA นั้นเป็นปรากฏการณ์ที่บางส่วนเป็นสากลลักษณะ และบางส่วนเป็นลักษณะเฉพาะภาษา โดยสากลลักษณะที่ยอมรับกันมากที่สุดคือ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าจะเป็นการกลมกลืนเสียง และขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จะเห็นได้ว่า การศึกษาที่ผ่านมามีข้อค้นพบที่สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาล่าสุดของ Chang & Hsieh (2012) ไม่สนับสนุนแนวคิดสากลลักษณะ 2 ประการดังกล่าวมาแล้ว เนื่องจากพบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียมีการแผลงแยกเสียงด้วย และขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าไม่ได้ใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังอย่างมีนัยสำคัญ

Flemming (2008) ได้อธิบายถึงสาเหตุที่ TCA ในภาษาต่าง ๆ เป็นไปในทิศทางกรกลมกลืนตามเสียงหน้าว่าเกี่ยวข้องกับเป้าหมายของวรรณยุกต์ (tone target) ซึ่งนำพาโดยส่วนท้ายพยางค์ (rhyme) คือสระและพยัญชนะท้ายมากกว่าพยัญชนะต้น TCA แบบกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังมีลักษณะดังที่แสดงในภาพที่ 2.6



(ก) การกลมกลืนตามเสียงหน้า

(ข) การกลมกลืนตามเสียงหลัง

ภาพที่ 2.13 แบบจำลอง TCA ซึ่งแสดงการเชื่อมต่อค่าความถี่มูลฐานจากวรรณยุกต์สูงไปยังวรรณยุกต์ต่ำ (ดัดแปลงจาก Flemming, 2008) เส้นประตามแนวตั้งแสดงขอบเขตของพยางค์ ส่วนเส้นประตามแนวนอนแสดงเป้าหมายของวรรณยุกต์

จากภาพที่ 2.13 จะเห็นได้ว่า (ก) ซึ่งแสดง TCA ในทิศทางกรกลมกลืนตามเสียงหน้า ช่วงของระยะรอยต่อของการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานอยู่ที่ส่วนต้นของพยางค์ที่สอง ซึ่งทำให้ส่วนท้ายพยางค์ของพยางค์แรกซึ่ง Flemming อ้างว่าเป็นเป้าหมายของวรรณยุกต์ได้รับผลกระทบน้อยกว่า การกลมกลืนตามเสียงหลัง (ข) ที่ช่วงของระยะรอยต่ออยู่ที่ส่วนท้ายของพยางค์แรก Flemming ได้สนับสนุนแนวคิดนี้ด้วยผลการศึกษานี้ของ Zhang (2004) ที่แสดงให้เห็นว่าค่าระยะเวลาของส่วนท้ายพยางค์แบบก้องกังวาน (sonorous rhyme) นั่นคือ พยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องกังวานเป็นปัจจัยสำคัญในการระบุการขึ้นตกของวรรณยุกต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการทดสอบการรับรู้ในภาษาเวียดนามโดย Brunelle (2009a) และภาษาสเกกโดย Brunelle and Finkeldey (2011) ที่แสดงให้เห็นว่า จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์มีบทบาทในการระบุวรรณยุกต์น้อยกว่าจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์

จากแนวคิดดังกล่าว Flemming ยังได้ตั้งสมมติฐานว่า พยางค์ที่มีเสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงสกัดกั้น (obstruent) เช่นเสียงกัก จะมีรูปแบบของ TCA แตกต่างจากพยางค์ที่มีเสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องกังวาน (sonorant) เช่นเสียงนาลิก ทั้งนี้เพราะค่าความถี่มูลฐานไม่สามารถรับรู้ได้ชัดเจนในเสียงสกัดกั้น ดังนั้นการเชื่อมต่อของค่าความถี่มูลฐานจากวรรณยุกต์หน้าไปยังวรรณยุกต์หลังจะเริ่มต้นเร็ว และเกิดในพยางค์หน้าซึ่งพยัญชนะท้ายเป็นเสียงสกัดกั้น ทำให้เกิดเป็น TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ในทางตรงกันข้าม พยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงก้องกังวานสามารถนำพาระดับเสียง

ได้ การเชื่อมต่อของค่าความถี่มูลฐานจากรวณยุคหน้าไปยังรวณยุคหลังจึงเกิดในพยางค์หลัง เพื่อรักษาเป้าหมายรวณยุคของพยางค์หน้าซึ่งนำพาโดยส่วนท้ายพยางค์ (สระและพยัญชนะท้าย) ทำให้เกิดเป็น TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า โดยมีงานวิจัยที่แสดงผลการศึกษาสอดคล้องกับ สมมติฐานนี้คือ งานวิจัยของ Roengpitya and Ohala (2001) ซึ่งสรุปว่า ในภาษาไทย TCA ใน ทิศทางตามเสียงหน้าพบในพยางค์ที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิกมากกว่าในพยางค์ที่มีพยัญชนะ ท้ายเป็นเสียงกัก ส่วนงานวิจัยอื่นไม่ได้ศึกษาอิทธิพลของเสียงพยัญชนะท้ายประเภทต่าง ๆ ต่อ TCA หรือศึกษาภาษาที่เสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องกังวานเท่านั้น เช่น ภาษาจีน เป็นต้น

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการศึกษเกี่ยวกับรวณยุคใน คำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของรวณยุคที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอ จะช่วยเติมเต็มองค์ ความรู้ที่ยังไม่ครบถ้วน ทั้งในแง่การศึกษาทางกลศาสตร์ของรวณยุคในภาษาปะโอที่ไม่มี การศึกษามาก่อน รวมถึงการใช้วิธีการสมการพหุนามกำลังสองซึ่งเป็นวิธีการใหม่ ดังนั้นผลการวิจัย และข้อค้นพบที่ได้จะเป็นหลักฐานสำคัญในการสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานเกี่ยวกับสากลลักษณะ และ/หรือลักษณะเฉพาะภาษาในเรื่องอิทธิพลของรวณยุคที่มีต่อกัน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันเป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ในคำพูดต่อเนื่อง ปกติแล้ววรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจะได้รับผลกระทบอย่างมากจากตัวแปรต่าง ๆ ที่หลากหลาย ดังนั้น ในการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน ผู้วิจัยจึงต้องตระหนักถึงปัจจัยเหล่านั้น และออกแบบงานวิจัยให้ครอบคลุมเหมาะสม เพื่อให้การวิเคราะห์นำไปสู่ข้อค้นพบที่สะท้อนข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนและรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 การสำรวจภาคสนาม

ในประเทศไทย มีคนปะโอที่อพยพมาจากประเทศพม่ามาอาศัยในจังหวัดต่าง ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก โดยเข้าสู่ประเทศไทยทางชายแดนที่เป็นเขตติดต่อ คนปะโอบางส่วน ตั้งถิ่นฐานอยู่เป็นชุมชนใกล้ชายแดน และบางส่วนก็ค่อยๆ ขยับขยายและเดินทางมายังกรุงเทพฯ ก่อนเลือกจุดเพื่อเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ ผู้วิจัยได้สำรวจภาคสนามที่ชุมชนปะโอเหนือและชุมชนผสมปะโอเหนือกับปะโอใต้ทั้งหมด 4 แห่ง ดังนี้

3.1.1 ชุมชนปะโอเหนือกับปะโอใต้ บริเวณถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ

จากการสำรวจภาคสนามพบว่าบริเวณถนนรัชดาภิเษก กรุงเทพฯ มีชุมชนที่คนปะโอเหนือและปะโอใต้อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากบริเวณนี้มีโรงแรมและหอพักหนาแน่น คนปะโอเหนือและปะโอใต้เช่าห้องพักอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่า ชาวปะโอที่อาศัยอยู่ในบริเวณถนนรัชดาภิเษกมีความใกล้ชิดชุมชนน้อย และพูดภาษาไทยเป็นหลักในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเดินทางออกจากชุมชนไปทำงานให้กับคนไทย ส่วนใหญ่ทำงานในอาคารพาณิชย์ โรงแรม และบ้านส่วนบุคคล ซึ่งแวดล้อมด้วยคนที่ใช้ภาษาไทยเป็นหลักในชีวิตประจำวัน ทำให้บางครั้งคนปะโอลืมคำศัพท์ที่ไม่ค่อยได้ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.1.2 ชุมชนปะโอใต้ บริเวณวัดไทยวัฒนาราม ตำบลท่าสายลวด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

จังหวัดตากมีชายแดนติดต่อกับประเทศพม่า จึงเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีชนกลุ่มน้อยอพยพมาอยู่ในประเทศไทย รวมถึงคนปะโอใต้ด้วย จากการสำรวจภาคสนามพบว่า บริเวณใกล้วัดไทยวัฒนาราม จังหวัดตาก มีชุมชนปะโอใต้อาศัยอยู่ ซึ่งมีความใกล้ชิดชุมชนสูง และสื่อสารกันโดยใช้ภาษาปะโอใต้ในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม ในช่วงการเตรียมตัวเดินทางไปเก็บข้อมูลภาคสนามที่ชุมชนดังกล่าว

มีการสู้รบระหว่างทหารรัฐบาลพม่าและกองกำลังชนกลุ่มน้อยที่ฝั่งตรงข้ามอำเภอแม่สอดซึ่งอยู่ติดชายแดนไทย-พม่า สถานการณ์ดังกล่าวทำให้ชุมชนปะโอใต้ บริเวณวัดไทยพัฒนาราม ไม่เหมาะสมต่อการเก็บข้อมูลภาคสนามในช่วงเวลานั้น เพราะเป็นที่เพิ่งเล็งของการทหารและอาจมีปัญหารื่องความปลอดภัย

จากการสำรวจภาคสนามที่ชุมชนปะโอทั้งสองแห่งแรก พบว่า ไม่สามารถเก็บข้อมูลที่ชุมชนทั้งสองแห่งดังกล่าวได้ ทั้งนี้ เพราะชุมชนบริเวณถนนรัชดาภิเษก ชาวปะโอมีความใกล้ชิดชิดชุมชนน้อย และไม่ค่อยได้ใช้ภาษาปะโอในชีวิตประจำวัน ส่วนชุมชนบริเวณวัดไทยพัฒนารามมีเหตุการณ์ไม่สงบทางการเมืองบริเวณชายแดน ด้วยเหตุนี้เอง จึงได้สำรวจภาคสนามเพิ่มเติมที่ชุมชนคนปะโอเหนือ และได้ดังนี้

3.1.3 ชุมชนปะโอเหนือ บ้านห้วยมะเขือส้ม ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จากการสำรวจภาคสนามชุมชนปะโอเหนือ บ้านห้วยมะเขือส้ม จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า มีหมู่บ้านที่มีคนปะโอเหนืออาศัยอยู่ โดยคนปะโอเหนือส่วนใหญ่ทำงานรับจ้างให้กับคนม้งที่เป็นเจ้าของสวน การตั้งที่อยู่อาศัยของคนปะโอเหนือและคนม้งแม้จะอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน แต่แยกกันชัดเจนเป็นส่วนเฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ คนม้งจะตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณที่ราบซึ่งเหมาะกับการทำการเกษตร แต่คนปะโอเหนือจะตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณที่สูงขึ้นไป แม้จะมีคนปะโอเหนือในชุมชนบ้านห้วยมะเขือส้มเดินทางออกจากชุมชนไปทำงานในกรุงเทพฯ อยู่เป็นระยะ ๆ แต่ก็จะมีคนปะโอเหนือจากประเทศพม่าเดินทางเข้ามายังประเทศไทยอยู่เสมอเช่นกัน ทั้งที่อพยพเข้ามาอาศัยอยู่ในประเทศไทยอย่างถาวร หรือเข้ามาฝึกงานและเพิ่มเติมความรู้ที่ศูนย์การศึกษาปะโอเหนือในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในช่วงที่ผู้วิจัยสำรวจภาคสนาม ได้มีคนปะโอจำนวนหนึ่งซึ่งเป็นครูสอนภาษาปะโอในประเทศพม่า เดินทางมาอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นเวลาหนึ่งเดือน การอยู่ร่วมกันอย่างใกล้ชิดของคนปะโอเหนือและการสื่อสารด้วยภาษาปะโอเหนืออย่างต่อเนื่องในชีวิตประจำวัน ทำให้ชุมชนปะโอเหนือบ้านห้วยมะเขือส้มเป็นจุดเก็บข้อมูลภาคสนามที่เหมาะสม

3.1.4 ชุมชนคนปะโอใต้ บริเวณถนนพระราม 2 แขวงสามตำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ

เนื่องจากชุมชนปะโอใต้บริเวณวัดไทยพัฒนารามอยู่ในสภาวะไม่สงบเนื่องจากเหตุการณ์สู้รบบริเวณชายแดนไทย-พม่า ในจังหวัดตาก ผู้วิจัยจึงได้เดินทางไปสำรวจภาคสนามชุมชนปะโอใต้ บริเวณถนนพระราม 2 กรุงเทพฯ พบว่า บริเวณดังกล่าวมีคนปะโอใต้อาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เนื่องจากบริเวณนี้มีโรงงานอยู่เป็นจำนวนมาก คนปะโอใต้เพศชายมีอาชีพรับจ้างเป็นคณงานในโรงงานต่าง ๆ ส่วนคนปะโอใต้เพศหญิงรับจ้างเป็นแม่บ้านตามบ้านของคนไทยในบริเวณดังกล่าว คนปะโอใต้ชุมชนพระราม 2 มีความสัมพันธ์อันดีต่อกันและใช้ภาษาปะโอใต้สื่อสารกันอย่างสม่ำเสมอ ทุกวันเสาร์และวันอาทิตย์ จะมารวมตัวกันที่ศูนย์ซึ่งเป็นที่ตั้งของโครงการการศึกษาของคนปะโอ (Pa-O Education Project) โดยคนปะโอ

ได้เข้าห้องในอพาร์ทเมนท์บริเวณถนนพระราม 2 ไว้เป็นที่พบปะสังสรรค์กันทุกสัปดาห์ ด้วยเหตุนี้ ชุมชนปะโอใต้บริเวณถนนพระราม 2 จึงเป็นชุมชนที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลภาษาปะโอได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกเก็บข้อมูลภาษาปะโอเหนือที่บ้านห้วยมะเขือส้ม ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และข้อมูลภาษาปะโอใต้ที่บริเวณถนนพระราม 2 แขวงสามคนคำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ โดยเดินทางไปเก็บข้อมูลภาคสนามที่ชุมชนปะโอเหนือ บ้านห้วยมะเขือส้ม 2 ครั้ง ครั้งละ 7 วัน และเก็บข้อมูลภาคสนามที่ชุมชนปะโอใต้ บริเวณถนนพระราม 2 ในวันเสาร์-อาทิตย์ รวม 6 ครั้ง

3.2 การคัดเลือกผู้บอกภาษา

การคัดเลือกผู้บอกภาษา แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ การคัดเลือกผู้บอกภาษาเพื่อการวิเคราะห์ระบบเสียงและสร้างรายการคำสำหรับบันทึกเสียง และการคัดเลือกผู้บอกภาษาสำหรับการบันทึกเสียงเพื่อวิเคราะห์ทางกลศาสตร์

3.2.1 ผู้บอกภาษาสำหรับวิเคราะห์ระบบเสียง และสร้างรายการคำสำหรับวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและประโยคสำหรับวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องด้วยวิธีการทางกลศาสตร์ มีเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ อายุ 25 ปีขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ วิชาชาละ 4 คน

3.2.2 ผู้บอกภาษาสำหรับบันทึกเสียงเพื่อวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ จำนวนผู้บอกภาษา วิชาชาละ 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน รวมผู้บอกภาษาปะโอเหนือและปะโอใต้ทั้งสิ้น 20 คน การกำหนดจำนวนผู้บอกภาษา พิจารณาประกอบกับจำนวนคำในรายการคำทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องเพื่อให้ได้จำนวนคำทดสอบ (test token)⁴ ที่เหมาะสม ผู้บอกภาษาปะโอเหนือที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนมาจากเมืองตองยี (Taunggyi) รัฐฉาน ประเทศพม่า และผู้บอกภาษาปะโอใต้ที่บริเวณถนนพระราม 2 กรุงเทพฯ มาจากเมืองสะเทิม (Thaton) รัฐมอญ ประเทศพม่า ผู้บอกภาษาทั้งสองกลุ่มมีอายุในช่วง 20-30 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงวัยทำงาน เป็นกลุ่มอายุที่สามารถหาผู้บอกภาษาที่ให้ความร่วมมือในการบันทึกเสียงได้ครบตามจำนวนที่กำหนด ผู้บอกภาษาทุกคนใช้ภาษาปะโอในชีวิตประจำวัน และไม่มีความบกพร่องทางการพูดและการได้ยิน

3.3 การเตรียมเครื่องมือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.3.1 รายการคำ

3.3.1.1 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

⁴ จำนวนคำทดสอบคือผลคูณของจำนวนผู้บอกภาษา x จำนวนคำในรายการคำ x จำนวนครั้งที่ออกเสียงซ้ำที่นำมาวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์

การวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวพยางค์เดียว จำนวนคำทดสอบ 1,080 คำทดสอบ (6 × 3 × 3 × 20) กล่าวคือ วรรณยุกต์จำนวน 6 เสียง (4 เสียงในพยางค์เป็น 2 เสียงในพยางค์ตาย) ออกเสียงจำนวน 3 ครั้ง ชุดคำทดสอบจำนวน 3 ชุด ผู้บอกภาษา 20 คน วิธภาษาละ 10 คน

คำพยางค์เดียวในรายการคำของคำพูดเดี่ยว มีทั้งพยางค์เป็นและพยางค์ตาย พยางค์เป็นมีโครงสร้างพยางค์ 3 แบบ คือ พยางค์เปิด (ไม่มีเสียงพยัญชนะท้าย) พยางค์ที่มีเสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิกกริมฝีปาก /m/ และนาสิกเพดานอ่อน /ŋ/ พยางค์ตายก็มีโครงสร้างพยางค์ 3 แบบ โดยมีฐานกรณของพยัญชนะท้ายสอดคล้องกัน คือ พยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักเส้นเสียง /ʔ/ กักกริมฝีปาก /p/ และกักเพดานอ่อน /k/

พยัญชนะต้นทั้งหมดเป็นเสียงไม่ก้อง และมีสระเป็นสระสูงหรือกึ่งสูง ที่มีการควบคุมคุณสมบัติสระตามระดับความสูงต่ำของลิ้นก็เพื่อลดอิทธิพลของระดับเสียงธรรมชาติ (intrinsic pitch) ของสระ โดยสระสูงจะมีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระต่ำ ในการศึกษาี้เลือกใช้สระสูงหรือกึ่งสูง แทนการใช้สระต่ำ กลาง ปากไม่ห่อ /a/ ซึ่งเป็นสระที่ปรากฏในคำเป็นจำนวนมากและนิยมใช้กันในการวิเคราะห์คำทางกลศาสตร์ เพราะว่าการควบคุมให้สระในรายการคำที่เป็นคำพูดเดี่ยวเป็นสระเดียวกันกับรายการคำที่ใช้สำหรับคำพูดต่อเนื่อง ในรายการคำพูดต่อเนื่อง หากเลือกใช้สระ /a/ จะไม่สามารถสร้างรายการคำได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เมื่อออกแบบการเก็บข้อมูลที่ต้องควบคุมอิทธิพลจากตัวแปรอื่น ๆ ให้ครบถ้วน

3.3.1.2 วรรณยุกต์ที่มีอิทธิพลต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

ในการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง ได้แบ่งรายการคำออกเป็น 4 ชุด ตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้า คือ CVN CV CVS และ CVʔ เพื่อศึกษาอิทธิพลของพยัญชนะท้ายของพยางค์หน้าต่อการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในพยางค์หลัง

ชุดที่ 1: โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CVN (พยัญชนะท้ายเป็น -m หรือ -ŋ)	} พยางค์หน้า เป็นพยางค์ตาย
ชุดที่ 2: โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CV (พยางค์เปิด)	
ชุดที่ 3: โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CVS (พยัญชนะท้ายเป็น -p หรือ -k)	} พยางค์หน้า เป็นพยางค์เป็น
ชุดที่ 4: โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CVʔ ⁵ (พยัญชนะท้ายเป็น ʔ)	

ว.1 – ว.4 ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CVN และ CV ส่วน ว.5 – ว.6 ปรากฏในโครงสร้างพยางค์ CVS และ CVʔ ดังนั้นเมื่อกระจายการจับคู่วรรณยุกต์ให้แก่แต่ละวรรณยุกต์ในพยางค์

⁵ เนื่องจาก CVʔ เป็นโครงสร้างพยางค์ที่พบในภาษากะเหรี่ยงอื่น ๆ (ภาษากะเหรี่ยงอื่น ๆ มีเสียงพยัญชนะท้ายเสียงเดียวคือเสียง /ʔ/) ในงานวิจัยนี้จึงแยกโครงสร้างพยางค์ CVʔ ออกจาก CVS เพื่อวิเคราะห์ว่ามีพฤติกรรมที่แตกต่างกันหรือไม่

หน้าคู่กับ ว.1-ว.4 โดยพยางค์หลังมีโครงสร้างพยางค์แบบ CV⁶ ครบทุกคู่แล้ว จะได้คู่วรรณยุกต์ทั้งหมด 48 คู่ ประกอบด้วย 16 คู่ ในชุดที่ 1, 16 คู่ในชุดที่ 2, 8 คู่ในชุดที่ 3 และ 8 คู่ในชุดที่ 4 ดังในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายการคำเพื่อทดสอบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน โดยแบ่งรายการคำออกเป็น 4 ชุดตามโครงสร้างพยางค์หน้าที่เป็น CVN CV CVS หรือ CV?

พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (CVN หรือ CV)															
ชุดที่ 1 (16 คู่)								ชุดที่ 2 (16 คู่)							
CVN	CV	CVN	CV	CVN	CV	CVN	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV	CV
ว.1	ว.1	ว.2	ว.1	ว.3	ว.1	ว.4	ว.1	ว.1	ว.1	ว.2	ว.1	ว.3	ว.1	ว.4	ว.1
ว.1	ว.2	ว.2	ว.2	ว.3	ว.2	ว.4	ว.2	ว.1	ว.2	ว.2	ว.2	ว.3	ว.2	ว.4	ว.2
ว.1	ว.3	ว.2	ว.3	ว.3	ว.3	ว.4	ว.3	ว.1	ว.3	ว.2	ว.3	ว.3	ว.3	ว.4	ว.3
ว.1	ว.4	ว.2	ว.4	ว.3	ว.4	ว.4	ว.4	ว.1	ว.4	ว.2	ว.4	ว.3	ว.4	ว.4	ว.4
พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (CVS หรือ CV?)															
ชุดที่ 3 (8 คู่)								ชุดที่ 4 (8 คู่)							
	CVS	CV	CVS	CV					CV?	CV	CV?	CV			
	ว.5	ว.1	ว.6	ว.1					ว.5	ว.1	ว.6	ว.1			
	ว.5	ว.2	ว.6	ว.2					ว.5	ว.2	ว.6	ว.2			
	ว.5	ว.3	ว.6	ว.3					ว.5	ว.3	ว.6	ว.3			
	ว.5	ว.4	ว.6	ว.4					ว.5	ว.4	ว.6	ว.4			

ในการออกเสียงเพื่อบันทึกเสียง ผู้วิจัยได้ให้ผู้บอกภาษาออกเสียงคู่วรรณยุกต์ที่ปรากฏในกรอบประโยค เนื่องจากต้องการให้เป็นประโยคที่มีความหมายในภาษา กรอบประโยคจะปรับเปลี่ยนไปเพื่อให้สื่อความตามวัจนปฏิบัติ โครงสร้างของกรอบประโยคคือ “ประธาน.....ส่วนขยายบอกสถานที่หรือบอกเวลา” โดยคู่คำทดสอบในกรอบประโยคเป็นคำกริยาตามด้วยคำนามที่ทำหน้าเป็นกรรมทั้งหมด

เพื่อการวิเคราะห์การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะอันเกิดจากอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน การเก็บข้อมูลจึงต้องควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อสัทลักษณะของวรรณยุกต์ ดังนี้

(1) ควบคุมปัจจัยด้านการเน้นหนัก (stress) การเน้นหนักส่งผลต่อค่าความถี่มูลฐาน (Fletcher, 2010; Laver, 1994) คู่คำทดสอบในกรอบประโยคจะต้องเป็นคำกริยาตามด้วยคำนามที่ทำหน้าที่เป็นกรรมเหมือนกันทั้งหมด เพื่อควบคุมรูปแบบการเน้นหนักของทั้งสองพยางค์ ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 คู่คำทดสอบเป็นคำกริยา /tʰom/ ‘หา’ ตามด้วยคำนาม /biː³/ ‘ข้าว’ ซึ่งทำหน้าที่เป็นกรรม

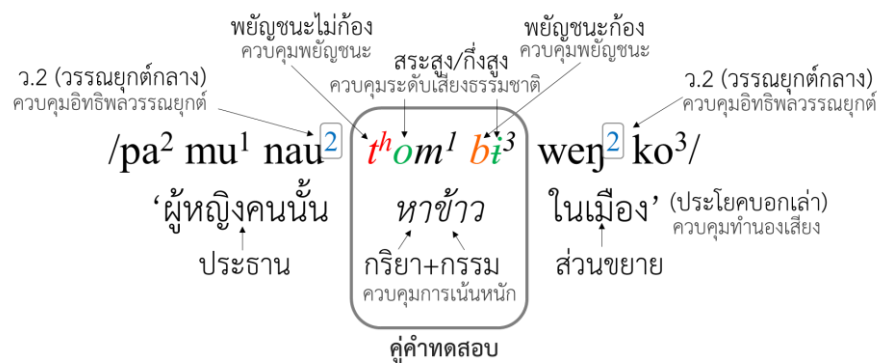
⁶ เนื่องจากสามารถหาคำที่ตรงตามเงื่อนไขได้ครบเมื่อพยางค์หลังมีโครงสร้างพยางค์แบบ CV

(2) ควบคุมปัจจัยด้านทำนองเสียง (intonation) ประโยคที่มีทำนองเสียงต่างกัน มีรูปแบบของค่าความถี่มูลฐานที่แตกต่างกันด้วย (Ladefoged & Johnson, 2015; Laver, 1994) ประโยคสำหรับเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ เป็นประโยคบอกเล่าเหมือนกันทั้งหมด โดยตำแหน่งของคู่คำทดสอบจะอยู่ในตำแหน่งกลางของประโยค มีจำนวนพยางค์ก่อนหน้าคู่คำทดสอบจำนวน 3 พยางค์ (ประธาน) และ จำนวนพยางค์ตามหลังคู่คำทดสอบ 2 พยางค์ (ส่วนขยายบอกสถานที่หรือเวลา) ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 ประโยค /pa² mu¹ nau² t^hom¹ bi³ wen² ko³/ ‘ผู้หญิงคนนั้นหาข้าวในเมือง’ เป็นประโยคบอกเล่า โดยมี /pa² mu¹ nau²/ ‘ผู้หญิงคนนั้น’ เป็นประธานและ /wen² ko³/ ‘ในเมือง’ เป็นส่วนขยายบอกสถานที่ ซึ่งเป็นกรอบประโยคอยู่หน้าและหลังคู่คำทดสอบ /t^hom¹ bi³/ ‘หาข้าว’

(3) ควบคุมปัจจัยด้านวรรณยุกต์ที่ประชิดหน้าและประชิดหลังคู่คำทดสอบ พยางค์ที่อยู่หน้าและหลังของคู่คำทดสอบนั้นจะต้องมีวรรณยุกต์ที่ 2 (วรรณยุกต์กลาง) ซึ่งมีอิทธิพลต่อวรรณยุกต์ในตำแหน่งประชิดน้อยที่สุด (Yip, 2002) ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 คำที่อยู่ประชิดหน้าและหลังคู่คำทดสอบคือ nau² และ wen² ซึ่งมีวรรณยุกต์ที่ 2

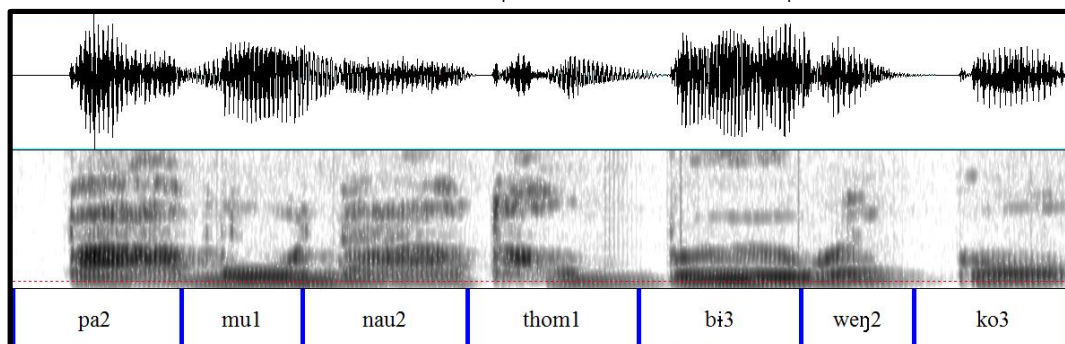
(4) ควบคุมปัจจัยด้านระดับเสียงธรรมชาติ สระที่ระดับของลิ้นต่างกัน มีระดับเสียงธรรมชาติต่างกัน โดยสระสูงจะมีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระต่ำ (Laver, 1994; Whalen & Levitt, 1995) ในงานวิจัยนี้ สระของพยางค์ในคู่คำทดสอบเป็นสระสูงหรือกึ่งสูงทั้งหมด ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 สระของคู่คำทดสอบ /t^hom¹ bi³/ เป็น /o/ (สระกึ่งสูง) และ /i/ (สระสูง)

(5) ควบคุมปัจจัยด้านพยัญชนะ พยัญชนะที่แตกต่างกันในแง่ของลักษณะการออกเสียง อันได้แก่คุณสมบัติน้ำเสียง เช่น ความก้องหรือไม่ก้องมีผลต่อค่าความถี่มูลฐาน (Bradshaw, 2000; Gandour, 1974; Ohala, 1973; Tang, 2008) จึงได้ควบคุมพยัญชนะต้นของพยางค์ที่หนึ่งในคู่คำทดสอบให้เป็นพยัญชนะกักไม่ก้องทั้งหมด ส่วนพยัญชนะต้นของพยางค์ที่สองในคู่คำทดสอบควบคุมให้เป็นพยัญชนะก้อง ซึ่งสามารถนำพาระดับเสียง (bear pitch) เพื่อแสดงค่าความถี่มูลฐานที่ต่อเนื่องจากพยางค์หน้าไปยังพยางค์หลังได้ ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.1 ในคู่คำทดสอบ พยัญชนะต้นของพยางค์ที่หนึ่ง /t^hom¹/ เป็นพยัญชนะไม่ก้อง และพยัญชนะต้นของพยางค์ที่สอง /bi³/ เป็นพยัญชนะก้อง



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างคู่คำทดสอบ ว.1 ว.3 ในคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็น CVN ในกรอบประโยค

ภาพที่ 3.2 เป็นแผนภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรอกกว้าง (wideband spectrogram) ของคู่คำทดสอบ ว.1 ว.3 ในกรอบประโยคที่มีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ตามที่ได้สรุปไว้ในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.2 แผนภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรอกกว้างของประโยค /pa² mu¹ nau² tʰom¹ bi³ weŋ² ko³/ ‘ผู้หญิงคนนั้นหาข้าวในเมือง’

เนื่องจากการวิจัยนี้ได้ใช้ทั้งคำพยางค์เดี่ยวที่เป็นทั้งพยางค์เปิดและพยางค์ปิด และเป็นคำที่มีความหมาย กรณีคำพยางค์ปิดจึงอาจไม่สามารถควบคุมให้พยัญชนะท้ายเป็นเสียงเดียวกันสำหรับทุกวรรณยุกต์รวมทั้งการกระจายของการจับคู่พยางค์หน้าและพยางค์หลังในคู่คำทดสอบดังกล่าวมาแล้ว ทั้งนี้ฐานกรณีไม่ส่งผลต่อค่าความถี่มูลฐาน ดังนั้นในการศึกษาอิทธิพลของประเภทเสียงพยัญชนะท้าย (นาสิกหรือกัก) พยัญชนะท้ายในพยางค์หน้าจึงไม่ควบคุมฐานกรณี กล่าวคือ ศึกษาพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะนาสิกรวมเป็นหนึ่งกลุ่ม และพยัญชนะกักเป็นอีกหนึ่งกลุ่ม ส่วนพยางค์ปิดที่เสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักที่เส้นเสียงได้ศึกษาแยกเป็นอีกกลุ่มหนึ่งเช่นกัน (ดูรายการคำในภาคผนวก)

จำนวนคำทดสอบสำหรับการศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องมีทั้งหมด 5,760 คำทดสอบ ($[(16 \times 2 \times 2) + (8 \times 2 \times 2)] \times 20 \times 3 = 5,760$) กล่าวคือ จำนวนคู่วรรณยุกต์ในพยางค์เป็นตามตารางที่ 3.1 มีทั้งหมด 16 คู่คำทดสอบ แต่ละคู่มี 2 คำ ทั้งหมดจำนวน 2 ชุด คือชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 (โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CVN และ CV) ส่วนจำนวนคู่วรรณยุกต์ในพยางค์ตาย มีทั้งหมด 8 คู่คำทดสอบ แต่ละคู่มี 2 คำ จำนวน 2 ชุด คือชุดที่ 3 และ ชุดที่ 4 (โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าเป็น CVS และ CV?) โดยรายการคำทั้งหมดนี้ให้ผู้บอกภาษา 20 คน วิชาภาษาละ 10 คน (ชาย 5 คน หญิง 5 คน) ออกเสียงจำนวน 5 ครั้ง ในการออกเสียง 5 ครั้ง แต่ละครั้งมีการสลับลำดับการปรากฏของคำทดสอบ และให้ผู้บอกภาษาออกเสียงในแต่ละชุดตั้งแต่ต้นจนจบ 5 รอบ หลังจากนั้นเลือกเพียง 3 ครั้งที่มีคุณภาพดีที่สุดเพื่อการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์

3.3.2 อุปกรณ์การบันทึกเสียง

อุปกรณ์บันทึกเสียงประกอบด้วย

- (1) ไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะรุ่น Inter-M RM-01 ซึ่งเป็นไมโครโฟนแบบเก็บเสียงเข้าทางเดียว (unidirectional) สามารถบันทึกเสียงที่มีความถี่ในช่วง 60 เฮิร์ตซ์ถึง 18 กิโลเฮิร์ตซ์
- (2) การ์ดเสียง (sound card) รุ่น LDS USB 2.0 Sound Card Adapter Virtual 7.1
- (3) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กรุ่น Macbook Pro
- (4) โปรแกรม Audacity เวอร์ชัน 2.0.6 เพื่อการบันทึกเสียง
- (5) โปรแกรม Praat เวอร์ชัน 5.3.60 เพื่อการตรวจสอบคุณภาพของเสียงที่บันทึกและวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐาน

3.4 การบันทึกเสียง

ก่อนการบันทึกเสียง ผู้วิจัยได้อธิบายขั้นตอนและให้ผู้บอกภาษาซักซ้อมจนเข้าใจกระบวนการทั้งหมด ในการบันทึกเสียง เตรียมอุปกรณ์สำหรับการบันทึกเสียงโดยวางไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะห่างจากผู้บอกภาษาประมาณ 30 เซนติเมตรและจัดไมโครโฟนให้ห่างจากปากผู้บอกภาษาประมาณ 10 เซนติเมตร โดยตำแหน่งอยู่ด้านข้างริมฝีปากเล็กน้อย เพื่อลดเสียงลมปะทะจากการออกเสียง จากนั้นบันทึกเสียงโดยใช้โปรแกรม Audacity ตั้งค่า sampling rate หรือ sampling frequency ไว้ที่ 44,100 เฮิร์ตซ์

การเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกเสียง แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงที่หนึ่งเป็นการเก็บข้อมูลวรรณยุกต์ในคำพูดเดียว ผู้วิจัยบอกคำภาษาไทยเพื่อให้ผู้บอกภาษาพูดคำภาษาปะโอที่มีความหมายตรงกัน โดยกำหนดให้ออกเสียงรายการคำแต่ละชุดจำนวน 5 ครั้ง (เลือกใช้เพียง 3 ครั้งที่มีคุณภาพดีที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์) ในแต่ละครั้งมีการสลับตำแหน่งของประโยคโดยการเรียงลำดับแบบสุ่ม เมื่อเก็บข้อมูลวรรณยุกต์ในคำพูดเดียวครบทุกคน จึงเก็บข้อมูลวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้บอกภาษาได้มีเวลาหยุดพัก

ช่วงที่สองเป็นการเก็บข้อมูลวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องเพื่อบันทึกเสียง ผู้วิจัยพูดประโยคภาษาไทย แล้วให้ผู้บอกภาษาพูดประโยคภาษาปะโอที่มีความหมายอย่างเดียวกัน กำหนดให้พูดประโยคตามรายการคำพูดต่อเนื่องแต่ละชุดจำนวน 5 ครั้ง (เลือกใช้เพียง 3 ครั้งที่มีคุณภาพดีที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์) เมื่อจบการบันทึกเสียงทั้งชุดในแต่ละครั้ง มีเวลาให้ผู้บอกภาษาพักประมาณ 5 นาทีเพื่อผ่อนคลาย และผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของเสียงที่บันทึกไว้ก่อนที่จะเริ่มบันทึกรายการคำพูดต่อเนื่องครั้งต่อไป ประโยคในรายการคำพูดต่อเนื่องมีการสลับตำแหน่งที่แตกต่างกันในแต่ละชุด เนื่องจากการบันทึกเสียงรายการคำพูดต่อเนื่องใช้เวลานาน ผู้วิจัย

จึงต้องคอยสังเกตและควบคุมปัจจัยอื่น ๆ เช่น ระยะเวลาของไมโครโฟนจากปากของผู้บอกภาษาให้อยู่ในตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้ ความเร็วเข้าของการพูดให้สม่ำเสมอ และความถูกต้องของประโยค เป็นต้น

3.5 การวัดและวิเคราะห์ทางกลศาสตร์

ในงานวิจัยนี้ ขั้นตอนการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ตั้งแต่การแบ่งช่วงเสียงเรียง การวัดค่าความถี่มูลฐาน การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตน ได้ใช้ค่าทดสอบทั้งหมด 6,840 ค่าทดสอบ (1,080 ค่าทดสอบสำหรับศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว และ 5,760 ค่าทดสอบสำหรับศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง) โดยดำเนินการทั้งหมด 2 ครั้ง เนื่องจากวิเคราะห์ทั้งค่าความถี่มูลฐานตามค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (normalized duration) ซึ่งวัดค่าความถี่มูลฐานทั้งหมด 11 จุด และวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานตามค่าระยะเวลาจริง (real time) ซึ่งวัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาที เพื่อการวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการแบ่งช่วงเสียงเรียงและการวัดค่าความถี่มูลฐาน และแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนจึงมีจำนวนรวมทั้งหมด 13,680 ไฟล์ข้อมูล

3.5.1 การวัดค่าความถี่มูลฐาน

การตั้งค่าระดับเสียง (pitch setting) สำหรับการวัดค่าความถี่มูลฐานเป็นปัจจัยที่สำคัญ โดยปกติ โปรแกรม Praat มีการตั้งค่าช่วงระดับเสียง (pitch range) ไว้ในช่วง 75 – 500 เฮิร์ตซ์ เนื่องจากผู้ชายและผู้หญิงมีระดับเสียงที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสรีระ ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์เสียงของผู้บอกภาษาเพศชาย ซึ่งมีระดับเสียงต่ำกว่า ได้ปรับการตั้งค่าระดับเสียง ให้อยู่ในช่วง 75 – 300 เฮิร์ตซ์ และเมื่อวิเคราะห์เสียงของผู้บอกภาษาเพศหญิง ซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่า ได้ตั้งค่าช่วงระดับเสียงสำหรับวัดค่าให้อยู่ในช่วง 100 – 500 เฮิร์ตซ์ ส่วนคำพูดต่อเนื่องนั้น จากข้อมูลพบว่า ค่าความถี่มูลฐานมีระดับสูงกว่าคำพูดเดี่ยว จึงตั้งค่าระดับเสียงของผู้บอกภาษาทั้งสองเพศในช่วง 100 – 500 เฮิร์ตซ์ เท่ากัน ผู้วิจัยได้เรียนรู้ระหว่างดำเนินการวิจัยว่า หากไม่ตั้งค่าช่วงระดับเสียงให้เหมาะสม บางกรณีโปรแกรมไม่สามารถวัดค่าความถี่มูลฐาน ณ บางจุดได้

การวัดค่าความถี่มูลฐาน ได้ใช้ Praat Script ซึ่งเป็นคำสั่งเสริมที่ติดตั้งในโปรแกรม Praat เพื่อช่วยวัดแบบอัตโนมัติ การวัดโดยใช้ Praat Script ทำให้การกำหนดจุดเพื่อวัดค่าความถี่มูลฐานมีความแม่นยำ อย่างไรก็ตาม บางครั้งการตั้งค่าระดับเสียงอาจจะต้องปรับให้เหมาะสมกับผู้บอกภาษารายบุคคลบางกรณี หากตั้งค่าต่ำสุดของระดับเสียงที่แสดงผลไม่เหมาะสม (pitch floor) Praat Script อาจไม่สามารถวัดค่าได้หรือค่าที่วัดได้ผิดพลาด ดังนั้นผู้วิจัยจะตรวจสอบค่าที่วัดได้ทุกครั้ง หากค่าที่วัดได้น่าสงสัยหรือไม่สามารถวัดค่าได้ ผู้วิจัยได้วัดค่าความถี่มูลฐานด้วยวิธีการปกติ (manual)

การวัดค่าความถี่มูลฐานเพื่อการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1: การวัดค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์สำหรับแปลงค่าเป็นเซมิโตนเพื่อแสดงกราฟภาพรวมของพิสัย ระดับ และการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าความถี่มูลฐานของ*วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว* โดยวัดค่าความถี่มูลฐานทั้งหมด 11 จุด (ตั้งแต่ 0% และทุก 10% ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า) ของส่วนที่เป็นเสียงสระในพยางค์เปิด และพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือเสียงสระกับเสียงพยัญชนะท้ายในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก

ชุดที่ 2: การวัดค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์สำหรับแปลงค่าเป็นเซมิโตนและคำนวณหาเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง เพื่อแสดงลักษณะการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนระดับเสียงของ*วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว* และนำค่าสัมประสิทธิ์ของสมการมาสร้างแผนภูมิกระจายเพื่อแสดงภาพรวมวรรณยุกต์เดียวกันและการจำแนกวรรณยุกต์ที่ต่างกัน รวมถึงวิเคราะห์ค่าความชันและลักษณะการขึ้นตกของการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนไปของระดับเสียง โดยวัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาทีของระยะเวลาจริงของส่วนที่เป็นเสียงสระในพยางค์เปิดและพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือเสียงสระกับเสียงพยัญชนะท้ายในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก)

ชุดที่ 3: การวัดค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์สำหรับแปลงค่าเป็นเซมิโตนเพื่อแสดงกราฟของค่าความถี่มูลฐานของ*วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่เกิดจากอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน* สำหรับพยางค์ที่ 1 วัดค่าความถี่มูลฐานทั้งหมด 11 จุด (ตั้งแต่ 0% และทุก 10% ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า) ของส่วนที่เป็นเสียงสระ ในพยางค์เปิด และพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือเสียงสระกับเสียงพยัญชนะท้ายในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก สำหรับพยางค์ที่ 2 วัดค่าความถี่มูลฐานทั้งหมด 11 จุด (ตั้งแต่ 0% และทุก 10% ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า) ของส่วนที่เป็นเสียงพยัญชนะต้นก้องถึงเสียงสระในพยางค์เปิดและพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือทั้งพยางค์ในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก

ชุดที่ 4: การวัดค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์สำหรับแปลงค่าเป็นเซมิโตนและคำนวณหาเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง เพื่อแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนไปของระดับเสียงของ*วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่เกิดจากอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน* และนำค่าสัมประสิทธิ์ของสมการมาสร้างแผนภูมิกระจายเพื่อแสดงภาพรวมของวรรณยุกต์เดียวกันและการจำแนกวรรณยุกต์ที่ต่างกัน รวมถึงวิเคราะห์ค่าความชันและลักษณะการขึ้นตกของการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนไปของระดับเสียง สำหรับพยางค์ที่ 1 วัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาทีของระยะเวลาจริงของส่วนที่เป็นเสียงสระในพยางค์เปิดและพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือเสียงสระกับเสียงพยัญชนะท้ายในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก สำหรับพยางค์ที่ 2 วัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาทีของระยะเวลาจริงของส่วนที่เป็นเสียงพยัญชนะต้นก้องถึงเสียงสระในพยางค์เปิด

และพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก หรือทั้งพยางค์ในพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก

3.5.2 การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน สูตรในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนมีหลายสูตร สูตรในงานวิจัยที่ผ่านมา ได้ผลลัพธ์เป็นค่าเซมิโตนที่ไม่เท่ากันทุกสูตร ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สูตรทั้งหมดและพบว่า สูตรหลากหลายที่ใช้กันนั้นเป็นสูตรเดียวกัน แตกต่างกันที่การตั้งค่าอ้างอิง

สูตรที่ผู้วิจัยใช้ในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน คือ เซมิโตน = $12 \times \log(\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} / \text{ค่าอ้างอิง}) / \log(2)$ ข้อมูลชุดที่ 1 และ 2 ซึ่งศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว การแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นค่าเซมิโตน กำหนดค่าอ้างอิงเป็นค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดในชุดข้อมูล ค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดจะถูกแปลงค่าเป็นศูนย์เซมิโตน ทำให้กราฟแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์กระจายอยู่ในสเกลค่าเซมิโตน ตั้งแต่ระดับที่ต่ำที่สุดขึ้นไป ส่วนข้อมูลชุดที่ 3 และ 4 ซึ่งศึกษาอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง การแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนได้กำหนดค่าอ้างอิงเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณค่าอ้างอิงเป็นอัตราส่วน 9:10 ของค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดในแต่ละชุดข้อมูล เพื่อให้กราฟที่สร้างขึ้นไม่ต้องไปเริ่มที่ระดับ 0 เซมิโตน และสามารถแสดงลักษณะของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องได้

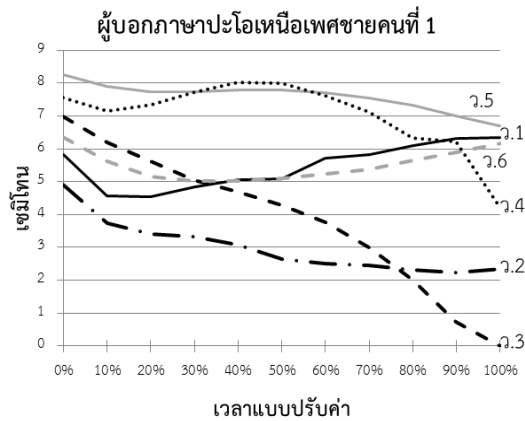
3.5.3 การปรับปรุงวิธีการสมการพหุนามกำลังสองจากวิธีการเดิม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำเสนอข้อสัทลักษณะของวรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งเป็นการแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ด้วยค่าระยะเวลาจริง สมการพหุนามกำลังสอง คือ เส้นกราฟที่แสดงค่าใกล้เคียงของค่าเซมิโตนในแต่ละจุด แสดงให้เห็นทิศทางของการเคลื่อนที่ของระดับเสียงที่แปรเปลี่ยนไป ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ ยังสามารถนำมาสร้างแผนภูมิกระจาย (scatter plot) เพื่อแสดงภาพรวมของการกระจายและเกาะกลุ่มกันของแต่ละวรรณยุกต์

ในการศึกษาวรรณยุกต์ทางกลศาสตร์ส่วนใหญ่ วิธีที่แสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์นิยมแสดงเป็นกราฟเส้น ทั้งที่มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์หรือแปลงค่าเป็นเซมิโตน ที่วัดได้ในช่วงระยะเวลาแบบปรับค่า กล่าวคือ ปรับค่าระยะเวลาจริงเป็น 100% แล้วแสดงค่าความถี่มูลฐานหรือเซมิโตน ตั้งแต่ที่จุดเริ่มต้น (0%) และทุก 25% (5 จุด) หรือ ทุก 20% (6 จุด) หรือ ทุก 10% (11 จุด)

อย่างไรก็ตาม วิธีดังกล่าวนี้ ไม่ได้ให้ความสนใจปัจจัยด้านระยะเวลา ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ การปรับค่าระยะเวลาเป็น 100% ส่งผลกระทบต่อรูปลักษณ์ของกราฟที่แสดงค่าระดับเสียงและลักษณะการคงระดับหรือขึ้นตก ตัวอย่างเช่นวรรณยุกต์ที่มีการเคลื่อนที่แบบระดับเสียงต่ำลงหรือระดับเสียงตก ที่มีระยะเวลาต่างกันมีลักษณะต่างกัน กล่าวคือ หาก

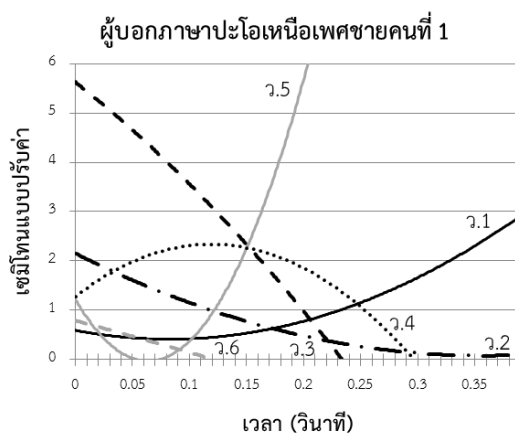
ระดับเสียงตกด้วยระยะเวลาที่นานกว่า ระดับเสียงจะตกแบบค่อยๆ เลื่อนลง (gradually fall) แต่ถ้าระดับเสียงตกด้วยระยะเวลาเร็วกว่า ระดับเสียงจะตกแบบทันที จึงมีลักษณะชัน (steeply fall) ดูภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ค่าเซมิโตนของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1)

ภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นปัญหาของการจำแนกวรรณยุกต์ เมื่อนำเสนอด้วยค่าระยะเวลาแบบปรับค่า จากภาพกราฟเส้นแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือจะเห็นได้ว่า กราฟเส้นแสดงวรรณยุกต์ที่ 1 (ว.1) และวรรณยุกต์ที่ 6 (ว.6) มีรูปลักษณะใกล้เคียงกันมาก อย่างไรก็ตาม เมื่อฟังเสียงวรรณยุกต์สองเสียงนี้ จะได้ยินว่าแตกต่างกัน

Andruski and Costello (2004) เสนอวิธีการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีการสมการพหุนามกำลังสอง ด้วยการวัดค่าความถี่มูลฐานทุก 0.01 วินาที โดยใช้ค่าระยะเวลาจริง แล้วนำมาปรับค่าเป็นค่าเซมิโตนแบบปรับค่า (normalized semitones) เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองตามวิธีของ Andruski and Costello (2004) แสดงการเคลื่อนที่ของระดับเสียงที่แปรเปลี่ยนไปและรายละเอียดของการขึ้นตก ดังภาพที่ 3.4



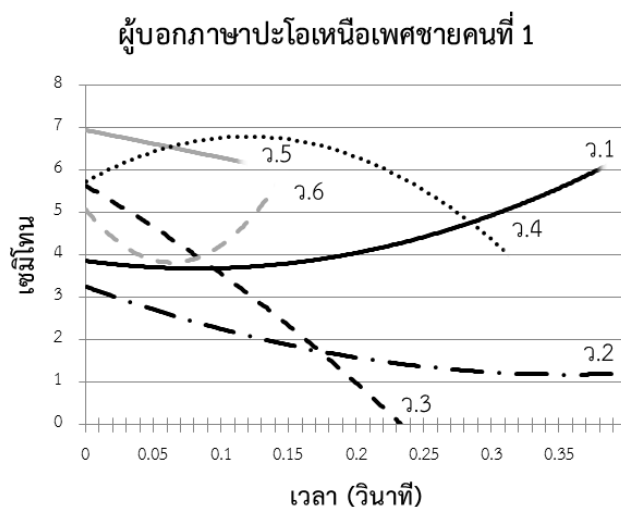
ภาพที่ 3.4 เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1) นำเสนอด้วยวิธีการของ Andruski and Costello (2004)

เส้นแนวนอนจากสมการพหุนามกำลังสองที่แสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่ 1 และวรรณยุกต์ที่ 6 ซึ่งแสดงในภาพที่ 3.4 มีลักษณะแตกต่างจากกราฟเส้นแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ดังกล่าวในภาพที่ 3.3 เมื่อแสดงด้วยค่าระยะเวลาจริง ทำให้สามารถจำแนกความแตกต่างของวรรณยุกต์ทั้งสองได้ชัดเจนขึ้น

อย่างไรก็ตาม แกนตั้งของเส้นแนวนอนจากสมการพหุนามกำลังสองในภาพที่ 3.4 ไม่ได้แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง (pitch height) แต่แสดงทิศทางและปริมาณ/ความมากน้อยของการเปลี่ยนของระดับเสียง ดังนั้นวรรณยุกต์ที่ 5 ซึ่งมีระดับเสียงโดยรวมสูงที่สุด ซึ่งอยู่ในช่วงที่สูงที่สุดในภาพที่ 3.3 จะอยู่ในช่วงที่ต่ำที่สุดในภาพที่ 3.4 เนื่องจากมีการเปลี่ยนระดับเสียงน้อยที่สุด (ไม่เกิน 1 เซมิโตน) การนำเสนอกราฟตามวิธีการของ Andruski and Costello (2004) บางครั้งทำให้ผู้อ่านสับสน เนื่องจากเคยชินกับแกนตั้งที่แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง วรรณยุกต์สูงควรจะอยู่ในช่วงที่สูงกว่าวรรณยุกต์ต่ำ

ตามวิธีการของ Andruski and Costello (2004) นั้น ค่าความถี่มูลฐานจะถูกแปลงเป็นค่าเซมิโตนแบบปรับค่า (normalized semitone) โดยค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดของแต่ละวรรณยุกต์จะถูกแปลงค่าเป็น 0 เซมิโตน นั่นคือ ใช้ค่าความถี่มูลฐานที่ต่ำที่สุดของแต่ละวรรณยุกต์เป็นค่าอ้างอิงในการแปลงค่า ทำให้เส้นแนวนอนจากสมการพหุนามกำลังสองของทุกวรรณยุกต์มีจุดตัดแกนนอน หรือ แกน x

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ปรับวิธีการของ Andruski and Costello (2004) เพื่อแก้ปัญหาที่ว่า แกนตั้งไม่แสดงความสูงต่ำตามจริงของระดับเสียง โดยใช้ค่าอ้างอิงเพียง 1 ค่า ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำที่สุดของทั้งชุดข้อมูล ตัวอย่างเช่น ในกรณีข้อมูลภาษาปะโอเหนือ ค่าที่ต่ำที่สุดของชุดข้อมูลคือจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ของวรรณยุกต์ที่ 3 ค่า*เฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดของวรรณยุกต์ที่ 3* จะใช้เป็นค่าอ้างอิงในการแปลงค่า*เฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนของทุกวรรณยุกต์* ดังนั้นจะมีเพียงจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ที่ 3 เพียงจุดเดียวที่เป็นจุดตัดแกนนอน นอกจากนี้ ยังได้กำหนดให้แสดงเส้นแนวนอนจากสมการพหุนามกำลังสองตามค่าระยะเวลาจริงซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละวรรณยุกต์ที่ออกเสียงโดยผู้พูดแต่ละคน วิธีการที่ผู้วิจัยปรับปรุงขึ้นใหม่เพื่อใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถแสดงทั้งความสูงต่ำและรายละเอียดการขึ้นตกของระดับเสียง ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ (ผู้บอกภาษาเพศชายคนที่ 1) นำเสนอด้วยวิธีการปรับปรุงใหม่ซึ่งผู้วิจัยใช้ในงานวิจัยนี้

3.5.4 การเปรียบเทียบการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ

นักภาษาศาสตร์วิเคราะห์วรรณยุกต์ทางกลศาสตร์โดยการวัดค่าความถี่มูลฐาน หลังจากวัดค่าความถี่มูลฐานได้แล้วก็จะนำเสนอสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยการสร้างกราฟเส้นเพื่อแสดงลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางและระดับเสียงสูงต่ำ หัวข้อนี้เป็นการเปรียบเทียบการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ ทั้งหมด 4 วิธี ดังภาพที่ 3.6

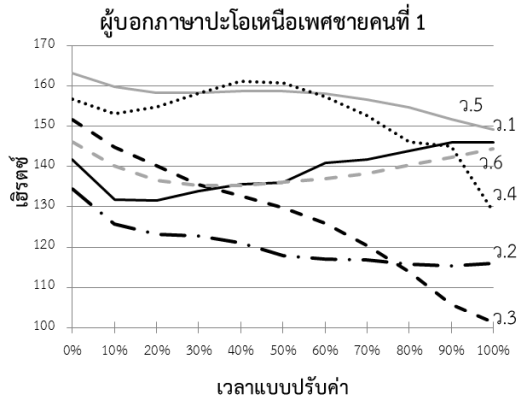
วิธีที่ 1 การนำเสนอด้วยค่าเฮิร์ตซ์อิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า

วิธีการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีที่ 1 นี้ เป็นวิธีที่นักภาษาศาสตร์นิยมใช้กันในอดีต เมื่อวัดค่าความถี่มูลฐานซึ่งมีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์ ณ จุดต่าง ๆ ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (normalized duration) ที่มีระยะห่างเท่า ๆ กัน ตั้งแต่ที่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์เช่น ตั้งแต่จุดที่ 0% และทุก 25% (5 จุด) หรือ ทุก 20% (6 จุด) หรือทุก 10% (11 จุด) ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า ดังที่แสดงในภาพที่ 3.6 (ซ้ายบน)

วิธีการนี้มีจุดอ่อนคือ ค่าเฮิร์ตซ์ซึ่งเป็นค่าโดยละเอียดของระดับเสียงสัมบูรณ์ (absolute pitch) นั้นมีการแปรสูง โดยขึ้นอยู่กับขนาดของช่องเสียงตามสรีระของผู้พูด ดังนั้นผู้พูดต่างอายุและต่างเพศกัน จะมีค่าเฮิร์ตซ์ของวรรณยุกต์ที่หลากหลาย ทำให้การเปรียบเทียบระหว่างเพศและ/หรืออายุไม่ชัดเจน นอกจากนี้การนำเสนอโดยอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าบิดเบือนรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์บางวรรณยุกต์ และทำให้ไม่สามารถแยกความแตกต่างของบางคู่วรรณยุกต์ได้ เช่น จากกราฟในภาพที่ 3.6 (ซ้ายบน) จะเห็นได้ว่า ว.1 กับ ว.6 มีสัญลักษณ์ใกล้เคียงกันจนไม่สามารถแยกวรรณยุกต์จากกันได้

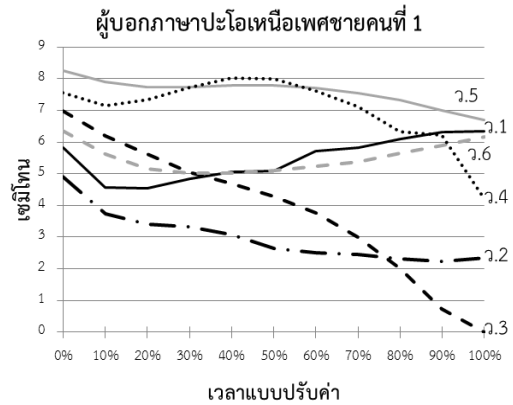
วิธีที่ 1

ค่าเฮิร์ตซ์อิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า



วิธีที่ 2

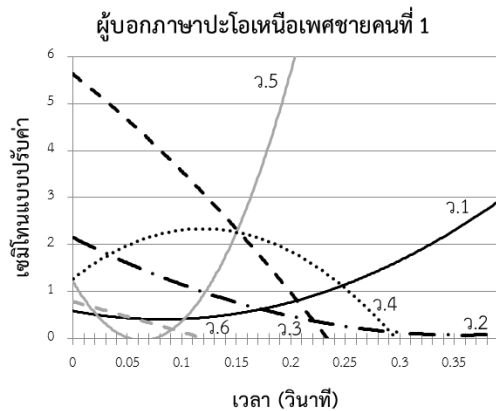
ค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า



วิธีที่ 3

เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของค่า

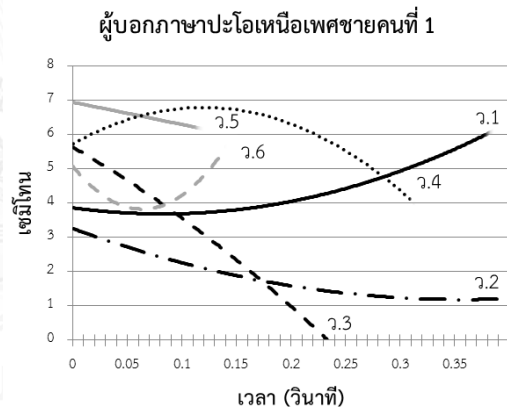
เซมิโตนแบบปรับค่าอิงค่าระยะเวลาจริง



วิธีที่ 4

เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของค่า

เซมิโตนอิงค่าระยะเวลาจริง



ภาพที่ 3.6 การนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ

วิธีที่ 2 การนำเสนอด้วยค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า

ภายหลัง นักภาษาศาสตร์ได้เห็นจุดอ่อนสำคัญของการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยค่าเฮิร์ตซ์ เนื่องจากการศึกษาวิจัยบางงานนั้น จำเป็นต้องใช้ผู้บอกภาษาที่มีตัวแปรทางสังคม เช่น เพศ อายุที่แตกต่างกัน จึงได้มีการปรับค่าระดับเสียง (pitch normalization) โดยค่าที่นิยมใช้กันมากคือค่าเซมิโตน (semitone) (ดูรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อ 2.3.1) ค่าเซมิโตนที่แปลงมาจากค่าเฮิร์ตซ์สามารถแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยลดการแปรผันเนื่องมาจากสรีระที่แตกต่างกันของผู้พูดได้ ดังที่แสดงในภาพที่ 3.5 (ขวาบน) จะเห็นได้ว่า จากระดับเสียงที่อยู่ในช่วงประมาณ 100-160 เฮิร์ตซ์

ถูกปรับค่ามาอยู่ในช่วง 0-8 เซมิโตน ทำให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาต่างประเทศและอายุมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม วิธีนี้ยังไม่สามารถแก้ไขจุดอ่อนอีกประการหนึ่งคือค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จากภาพที่ 3.6 (ขวาบน) จะเห็นได้ว่า แกนนอนแสดงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า วิธีนี้ยังคงไม่สามารถแยกแยะบางวรรณยุกต์ เช่น ว.1 กับ ว.6 ออกจากกันได้ชัดเจน

วิธีที่ 3 การนำเสนอด้วยเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของค่าเซมิโตนแบบปรับค่าอิงค่าระยะเวลาจริง

วิธีที่ 3 นี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ที่ให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ ซึ่งสัมพันธ์กับค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ โดยวิธีนี้ วัดค่าความถี่มูลฐานอิงค่าระยะเวลาจริง ซึ่งวัดค่าทุก 0.01 วินาที หลังจากนั้นนำค่าความถี่มูลฐานมาปรับค่าเป็นเซมิโตนแบบปรับค่า (normalized semitone) (ดูรายละเอียดหัวข้อ 3.5.3) และสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง ดังที่แสดงในภาพที่ 3.6 (ซ้ายล่าง) จะเห็นได้ว่า วิธีนี้สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่นในกรณีของ ว.1 กับ ว.6 ที่ไม่สามารถแยกแยะสัญลักษณ์ได้ชัดเจนด้วยวิธีที่ 1 และ 2 ได้ เมื่อนำเสนอโดยอิงค่าระยะเวลาจริง ทำให้สามารถแสดงรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ถึงแม้ว่าวิธีที่ 3 จะสามารถแก้ไขจุดอ่อนของวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ได้ทั้งสองประเด็นคือ มีการปรับค่าความถี่มูลฐานเพื่อลดการแปรผันเนื่องมาจากกายภาพที่แตกต่างกันของผู้พูด และนำเสนอสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยอิงค่าระยะเวลาจริง แต่วิธีการดังกล่าว ยังมีจุดอ่อน คือ แกนตั้งของกราฟไม่แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง แต่แสดงปริมาณของการเปลี่ยนแปลงระดับเสียง (ดูกราฟในภาพที่ 3.6 ซ้ายล่าง) ซึ่งการนำเสนอด้วยวิธีนี้ อาจทำให้ผู้อ่านสับสนได้ เนื่องจากความเคยชินที่แกนตั้งแสดงความสูงต่ำของระดับเสียง (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.5.3)

วิธีที่ 4 การนำเสนอด้วยเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาจริง

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงวิธีที่ 3 โดยค่าที่นำไปสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองคือค่าเซมิโตน (แทนการใช้ค่าเซมิโตนแบบปรับค่าตามวิธีที่ 3) ซึ่งในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนใช้ค่าอ้างอิงเพียง 1 ค่า (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.5.3 และ 3.5.5) ดังที่แสดงในภาพที่ 3.6 (ขวาล่าง) จะเห็นได้ว่า วิธีนี้สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยแสดงสัญลักษณ์แต่ละวรรณยุกต์ได้ชัดเจน ทั้งในแง่ของการเคลื่อนที่กับทิศทาง รูปลักษณ์ และความสูงต่ำของระดับเสียง โดยมีการปรับค่าความถี่มูลฐานเป็นค่าเซมิโตนเพื่อลดการแปรผันเนื่องมาจากกายภาพของผู้พูดที่ต่างกัน สามารถจำแนกวรรณยุกต์ได้โดยใช้ค่าระยะเวลาจริง และ แสดงระดับเสียงสูงต่ำของวรรณยุกต์ เมื่อ

เปรียบเทียบกับวิธีที่ 1-3 แล้ว จะเห็นได้ว่า วิธีที่ 4 สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ได้มี ประสิทธิภาพที่สุด ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การเปรียบเทียบรายละเอียดของการนำเสนอการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่างๆ

วิธีนำเสนอ	แสดงระดับเสียงสูงต่ำ	ลดการแปรจากกายภาพของผู้พูด	อิงระยะเวลาจริง
วิธีที่ 1	✓	-	-
วิธีที่ 2	✓	✓	-
วิธีที่ 3	-	✓	✓
วิธีที่ 4	✓	✓	✓

3.5.5 การสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง

ในการสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองในงานวิจัยนี้ ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2013 โดยเตรียมข้อมูล 2 ส่วน คือ ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาจริงทุก 0.01 วินาที ตามข้อมูลในสดมภ์ซ้ายในภาพที่ 3.7 หลังจากนั้นหาค่าที่ต่ำที่สุดในชุดข้อมูล กล่าวคือ ค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดของทุกวรรณยุกต์เพียงค่าเดียว จากข้อมูลที่แสดงในภาพที่ 3.7 คือ ค่าเฮิร์ตซ์ของ ว.3 ที่จุด 0.23 วินาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 108.124485343185 เฮิร์ตซ์ ค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุดนี้ ใช้เป็นค่าอ้างอิงในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนในคำพูดเดียว

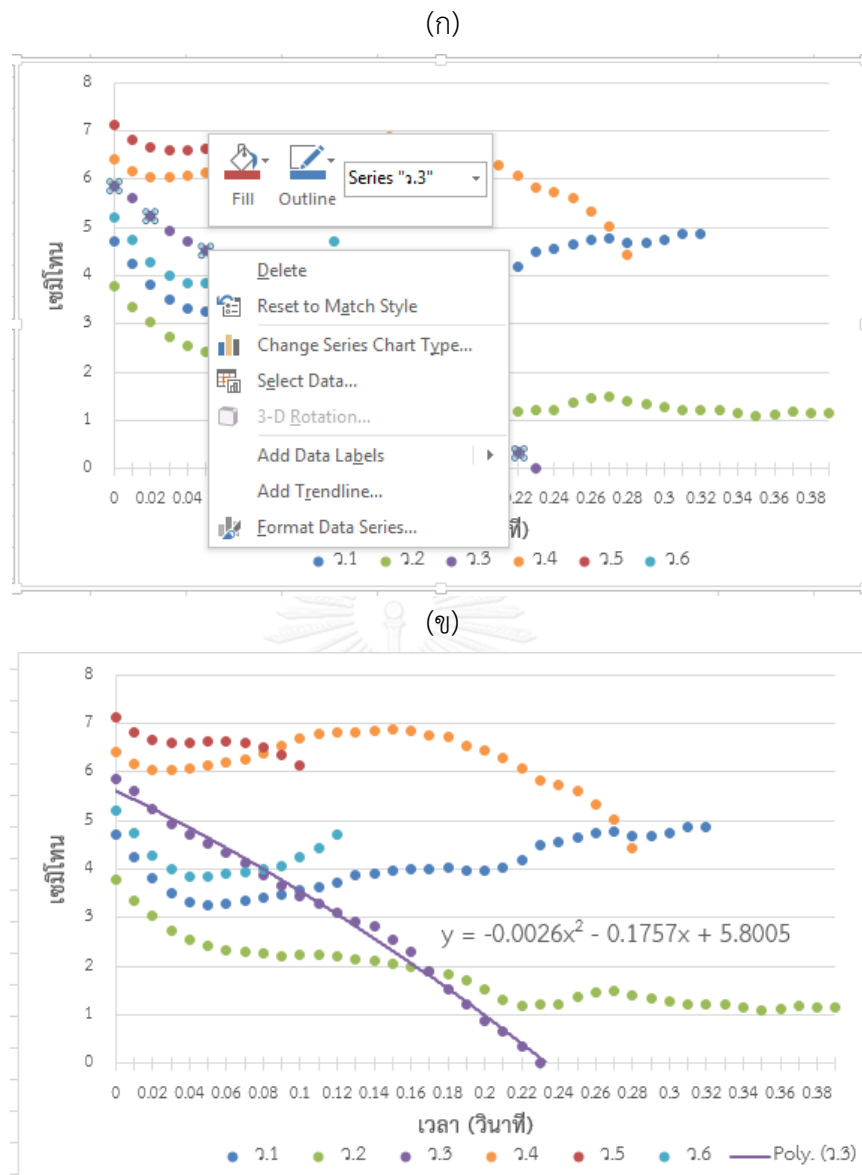
สูตรที่ใช้ในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนคือ เซมิโตน = $12 \times \log(\text{ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า} / \text{ค่าอ้างอิง}) / \log(2)$ ในช่องใส่สูตรจากภาพที่ 3.7 จะเห็นได้ว่า แสดงการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตนที่จุดเวลา 0 วินาที ของ ว.1 (จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์) ในตัวแปร *ค่าเฮิร์ตซ์ที่จะแปลงค่า* เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเซลล์ที่ B2 ซึ่งเป็นค่าเฮิร์ตซ์ที่จุดเวลา 0 วินาทีในข้อมูลสดมภ์ซ้าย ค่าเฮิร์ตซ์ในจุดดังกล่าว ซึ่งมีค่า 141.96 แปลงเป็นค่าเซมิโตนเท่ากับ 4.713

เมื่อแปลงค่าในจุด 0 วินาทีเสร็จแล้ว คัดลอกสูตรให้ครอบคลุมทั้งชุดข้อมูล จะได้ค่าเซมิโตนตามข้อมูลสดมภ์ขวา สังเกตว่า ค่าเฮิร์ตซ์ที่ต่ำที่สุด คือค่าที่จุด 0.23 วินาทีของ ว.3 ซึ่งใช้เป็นค่าอ้างอิง มีค่าเป็น 0 เซมิโตน

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	0	141.96	134.49	151.66	156.69	163.17	146.23		0	4.713	3.7772	5.8579	6.423	7.1237	5.2263		
2	0.01	138.16	131.16	149.6	154.34	160.28	142.23		0.01	4.2443	3.3436	5.6214	6.1613	6.8144	4.7464		
3	0.02	134.91	128.88	146.3	153.32	158.98	138.36		0.02	3.8312	3.0401	5.2347	6.0461	6.6742	4.2691		
4	0.03	132.48	126.74	143.85	153.27	158.19	136.29		0.03	3.5176	2.7501	4.9429	6.0407	6.5878	4.0082		
5	0.04	131.02	125.4	142.01	153.7	158.4	135.16		0.04	3.3253	2.5655	4.7198	6.0891	6.6106	3.8634		
6	0.05	130.54	124.45	140.51	154.05	158.68	135.03		0.05	3.2622	2.4346	4.5359	6.129	6.6414	3.8464		
7	0.06	130.8	123.7	139.06	154.56	158.74	135.44		0.06	3.2958	2.3295	4.3566	6.1854	6.6479	3.9		
8	0.07	131.29	123.44	137.17	155.14	158.39	135.89		0.07	3.3607	2.294	4.1197	6.2502	6.6092	3.9567		
9	0.08	131.72	123.26	135.3	156.27	157.55	136.15		0.08	3.4173	2.2683	3.8815	6.3757	6.5171	3.9904		
10	0.09	132.24	122.96	133.49	157.9	156.13	136.86		0.09	3.485	2.2257	3.6489	6.556	6.3601	4.0805		
11	0.1	132.91	123.14	132.02	159.24	154.15	138.13		0.1	3.5733	2.251	3.4572	6.7016	6.1399	4.2401		
12	0.11	133.41	123.08	130.89	159.98		139.75		0.11	3.6377	2.243	3.3081	6.7822		4.4417		
13	0.12	134.17	122.78	129.37	160.28		141.89		0.12	3.7364	2.2012	3.1055	6.8152		4.7051		
14	0.13	135.2	122.48	127.97	160.46				0.13	3.8693	2.1588	2.9174	6.8339				
15	0.14	135.59	122.08	127.3	160.59				0.14	3.9182	2.1022	2.8271	6.8482				
16	0.15	136.02	121.7	125.36	160.76				0.15	3.9737	2.0471	2.5606	6.8664				
17	0.16	136.25	121.27	123.46	160.47				0.16	4.0026	1.9866	2.2962	6.8353				
18	0.17	136.28	120.7	120.72	159.75				0.17	4.006	1.9055	1.9071	6.7575				
19	0.18	136.41	120.23	118.2	159.54				0.18	4.023	1.8368	1.5421	6.7345				
20	0.19	135.97	119.44	115.98	157.88				0.19	3.9666	1.7228	1.2143	6.5539				
21	0.2	136	118.13	113.79	156.9				0.2	3.9712	1.5318	0.8846	6.4461				
22	0.21	136.49	116.67	112.33	155.64				0.21	4.0333	1.317	0.6607	6.3063				
23	0.22	137.83	115.84	110.77	153.66				0.22	4.2022	1.1932	0.3408	6.0849				
24	0.23	140.13	115.96	108.12	151.44				0.23	4.4883	1.2115	0	5.8322				
25	0.24	140.84	116.01		150.51				0.24	4.5765	1.2193		5.7257				
26	0.25	141.37	117.07		149.45				0.25	4.6414	1.3756		5.6036				
27	0.26	142.11	117.67		147.04				0.26	4.7322	1.4647		5.322				
28	0.27	142.45	117.96		144.58				0.27	4.7732	1.5065		5.0302				
29	0.28	141.82	117.26		139.79				0.28	4.6961	1.4039		4.4466				
30	0.29	141.69	116.85						0.29	4.6805	1.3433						
31	0.3	142.33	116.4						0.3	4.7587	1.2769						
32	0.31	143.23	116.09						0.31	4.8676	1.2308						
33	0.32	143.38	116.05						0.32	4.8852	1.2243						
34	0.33		116.01						0.33		1.2182						
35	0.34		115.62						0.34		1.1598						
36	0.35		115.21						0.35		1.0983						
37	0.36		115.37						0.36		1.1225						
38	0.37		115.8						0.37		1.1873						
39	0.38		115.6						0.38		1.1567						
40	0.39		115.58						0.39		1.1544						
41																	
42																	

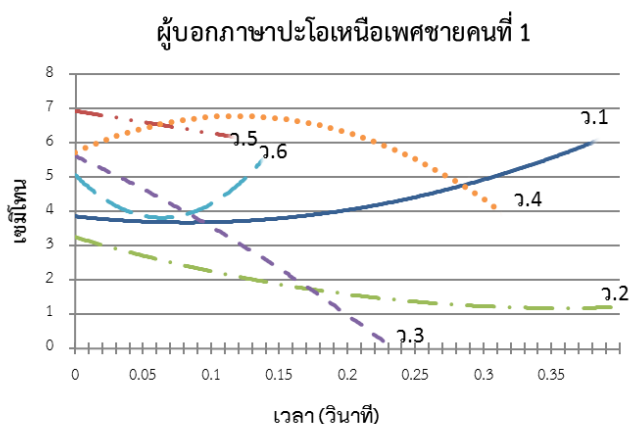
ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างการเตรียมข้อมูล ค่าความถี่มูลฐานและค่าระยะเวลาจริง (สดมภ์ซ้าย) แปลงเป็นค่าเซมิโทนและค่าระยะเวลาจริง (สดมภ์ขวา)

เมื่อได้ค่าเซมิโทนแล้ว นำค่าเซมิโทนมาสร้างกราฟ ดังภาพที่ 3.8 (ก) เลือกข้อมูลที่ต้องการสร้างเส้นแนวโน้ม และเลือกคำสั่ง *Add trendline* โดยตั้งค่าเส้นแนวโน้ม (trendline) แบบ Polynomial order 2 (พหุนามกำลังสอง) และกำหนดให้แสดงสมการกำกับด้วย เส้นแนวโน้มจะลากผ่านข้อมูลที่เลือกดังภาพที่ 3.8 (ข)



ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างการเลือกข้อมูลและคำสั่งในการสร้างเส้นแนวโน้มสมการพหุนามกำลังสอง

ดำเนินการซ้ำด้วยวิธีเดียวกันจนครบทุกวรรณยุกต์ และตั้งค่าให้กราฟแสดงเพียงเส้นแนวโน้ม จากสมการพหุนามกำลังสอง จะได้กราฟเส้นแสดงสีที่ลักษณะของวรรณยุกต์ตามค่าระยะเวลาจริง ดังแสดงในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ

บันทึกสมการพหุนามกำลังสองของเส้นแนวโน้มแต่ละวรรณยุกต์ไว้ (ดูตารางที่ 3.3) และหาค่าสัมประสิทธิ์ a และ b *ค่าสัมประสิทธิ์* คือ ค่าคงตัวที่อยู่หน้าตัวแปร ค่าคงตัวที่อยู่หน้าตัวแปร x^2 คือค่าสัมประสิทธิ์ a และค่าคงตัวที่อยู่หน้าตัวแปร x คือค่าสัมประสิทธิ์ b นำค่าสัมประสิทธิ์มาสร้างแผนภูมิกระจายเพื่อแสดงภาพรวมของการกระจายและการรวมกลุ่มของแต่ละวรรณยุกต์

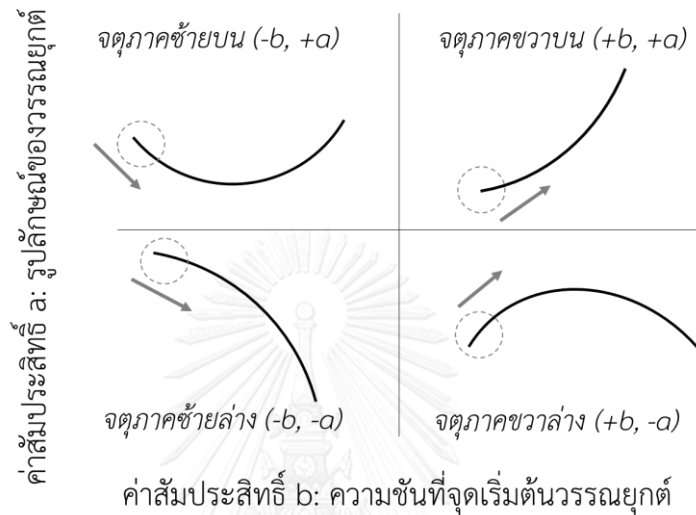
ตารางที่ 3.3 สมการพหุนามและค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นแนวโน้มวรรณยุกต์

วรรณยุกต์	สมการพหุนามกำลังสอง	ค่าสัมประสิทธิ์	
	$y = ax^2 + bx + c$	a	b
ว.1	$y = 0.0026x^2 - 0.0487x + 3.9007$	0.0026	-0.0487
ว.2	$y = 0.0016x^2 - 0.1193x + 3.369$	0.0016	-0.1193
ว.3	$y = -0.0026x^2 - 0.1757x + 5.8005$	-0.0026	-0.1757
ว.4	$y = -0.0074x^2 + 0.1923x + 5.5407$	-0.0074	0.1923 ⁷
ว.5	$y = -0.0001x^2 - 0.0632x + 6.9969$	-0.0001	-0.0632
ว.6	$y = 0.0307x^2 - 0.4534x + 5.489$	0.0307	-0.4534

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ดังที่แสดงในตารางที่ 3.3 สามารถนำมาตีความเพื่อวิเคราะห์รูปลักษณ์และลักษณะการเคลื่อนที่ของระดับเสียง ตามรายละเอียดในหัวข้อที่ 2.3 บทที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงรูปลักษณ์ของระดับเสียง และค่าสัมประสิทธิ์ b แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ค่า a ที่มี

⁷ ค่าสัมประสิทธิ์ b ที่เป็นค่าบวกแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่มีทิศทางขึ้น จากภาพที่ 3.9 จะเห็นได้ว่า ว.4 เป็นวรรณยุกต์เดียวที่มีการเคลื่อนที่ระดับเสียงในทิศทางขึ้นในช่วงต้น (ช่วงขึ้นของระดับเสียงขึ้น-ตก)

ค่าเป็นบวก แสดงรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งงอว่า ค่า a ที่มีค่าเป็นลบแสดงรูปลักษณะที่เป็นเส้นโค้งงอ และค่า a ที่มีค่าเป็นศูนย์แสดงรูปลักษณะที่เป็นเส้นตรง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ b ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ b มีค่าเป็นบวก จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์จะมีความชันในทิศทางขึ้น แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ b มีค่าเป็นลบ จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์จะมีความชันในทิศทางลง จากความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ทำให้จุดภาค (quadrant) ต่าง ๆ แสดงรูปลักษณะของวรรณยุกต์ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ที่แสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์

3.5.6 การวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์

ในงานวิจัยนี้ ได้วิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานเพื่อนำผลมาบรรยายสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในแง่ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ ซึ่งมี 5 รูปแบบ โดยดูจากค่าที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่จุดหลัก 3 จุดคือ จุดเริ่มต้น (onset) จุดกึ่งกลาง (midpoint) และจุดสิ้นสุด (offset) ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.4 และภาพที่ 3.11

นอกจากนี้ ยังบรรยายความมากน้อยของการเคลื่อนที่ของระดับเสียงแบบเปลี่ยนระดับระดับเสียงอาจเปลี่ยนระดับอย่างชัดเจนหรือเปลี่ยนระดับเพียงเล็กน้อยก็ได้ ในงานวิจัยนี้บรรยายความมากน้อยของการเคลื่อนที่ของระดับเสียง หากเป็นการเปลี่ยนระดับของระดับเสียงเพียงแค่อันดับเดียว จะบรรยายว่าเป็นการเลื่อนขึ้นหรือการเลื่อนลงของระดับเสียง ดังภาพที่ 3.12

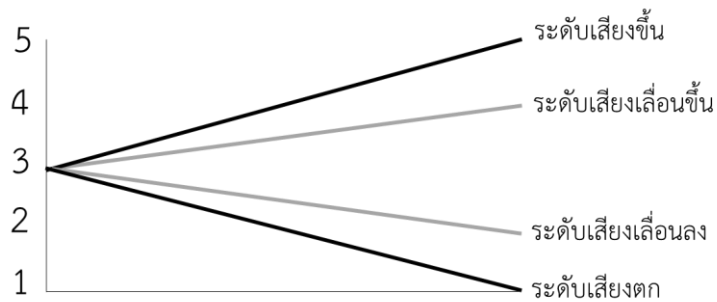
ตารางที่ 3.4 การวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของวรรณยุกต์หรือรูปแบบระดับเสียงจากค่าเซมิโตนที่จุดหลัก 3 จุด

รูปแบบระดับเสียง	ค่าเซมิโตนที่จุดหลัก
ระดับเสียงคงระดับ	จุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุด มีค่าใกล้เคียงกัน อาจแตกต่างกันไม่เกิน 1 เซมิโตน
ระดับเสียงตก	จุดเริ่มต้นมีค่าเซมิโตนสูงกว่าจุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุดมีค่าน้อยที่สุด
ระดับเสียงขึ้น	จุดกึ่งกลางมีค่าสูงกว่าจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดมีค่าเซมิโตนมากที่สุด
ระดับเสียงตก-ขึ้น	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดมีค่าเซมิโตนมากกว่าจุดกึ่งกลาง
ระดับเสียงขึ้น-ตก ⁸	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดมีค่าเซมิโตนน้อยกว่าจุดกึ่งกลาง



ภาพที่ 3.11 จุดหลักของระดับเสียงที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบระดับเสียง

⁸ ในงานวิจัยนี้ คำว่า “ขึ้นตก” หมายถึงการเคลื่อนที่ของระดับเสียงที่เปลี่ยนระดับ (contour) ส่วนคำว่า “ขึ้น-ตก” หมายถึงระดับเสียงเคลื่อนที่สองทิศทางคือระดับเสียงขึ้นและตก (rising-falling)



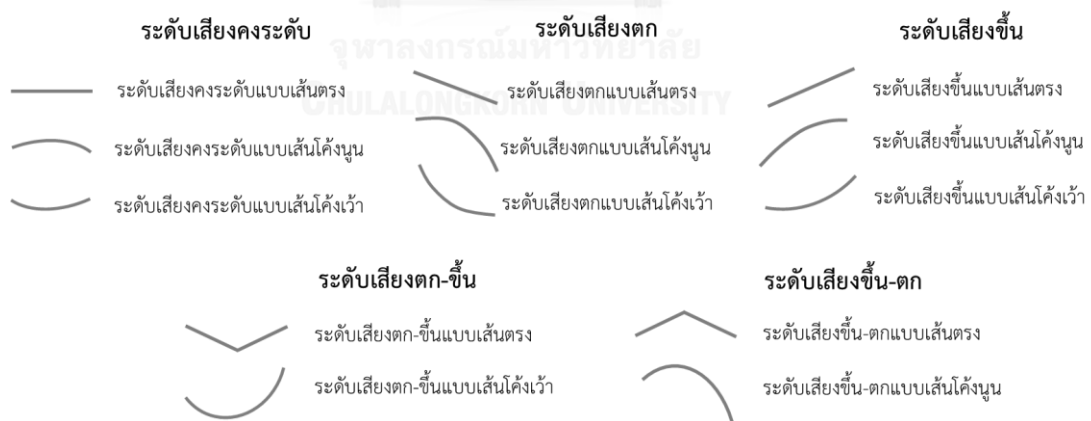
ภาพที่ 3.12 การบรรยายการเปลี่ยนระดับของระดับเสียง

นอกจากลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกซึ่งก่อให้เกิดรูปแบบระดับเสียง 5 รูปแบบแล้ว เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง ยังแสดงรูปลักษณะของระดับเสียง โดยมีทั้งหมด 3 รูปลักษณะ คือ เส้นตรง เส้นโค้งนูน และเส้นโค้งเว้า ดังภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 รูปลักษณะของระดับเสียง

จากลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียงดังกล่าวมาแล้ว ทำให้มีสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 13 แบบ ดังภาพที่ 3.14⁹



ภาพที่ 3.14 สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่เป็นไปได้จากรูปแบบระดับเสียงและรูปลักษณะระดับเสียง

⁹ ระดับเสียงคงระดับอาจมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งนูนหรือเส้นโค้งเว้าได้ ทั้งนี้การโค้งของระดับเสียงจะค่อยๆ เลื่อนเปลี่ยนระดับเพียงเล็กน้อย และสัมพันธ์กับค่าระยะเวลาที่มาก รูปลักษณะแบบโค้งนูนหรือโค้งเว้านี้จึงมีลักษณะคล้ายเส้นตรง

3.5.7 การวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยน

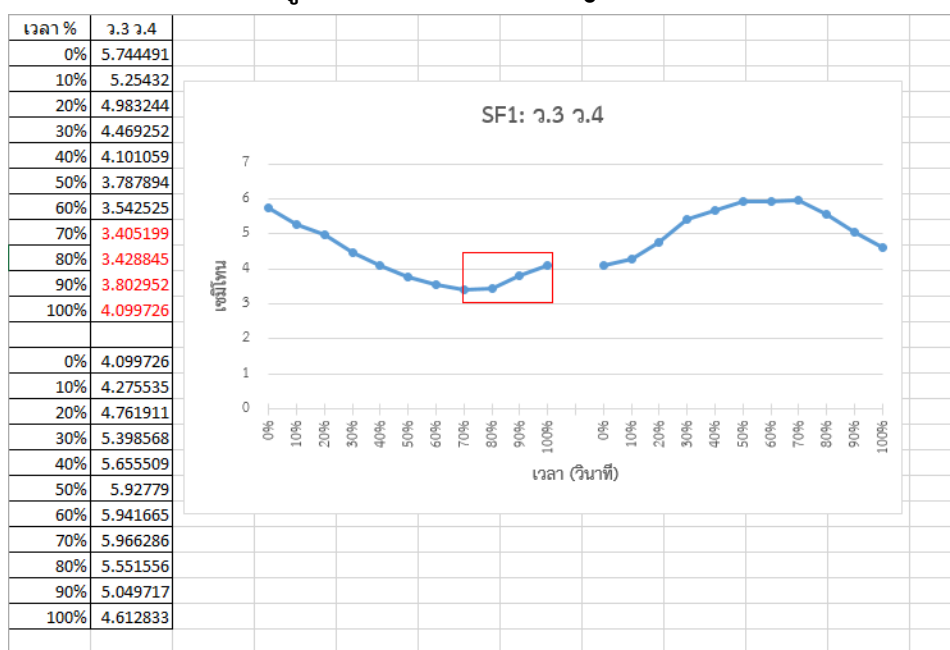
การวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนมีหลายวิธี อย่างไรก็ตาม วิธีที่ใช้ในการศึกษาที่ผ่านมาไม่เหมาะสมกับการวิจัยครั้งนี้ของผู้วิจัย เช่น Xu (1997) วิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยน โดยพิจารณาช่วงระยะเวลาที่ระดับเสียงมีการเบี่ยงเบนในช่วงรอยต่อของวรรณยุกต์ เหตุผลที่ผู้วิจัยไม่ใช่แนวการวิเคราะห์ตาม Xu (1997) เพราะขนาดของการแปรเปลี่ยนนอกจากจะสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาแล้ว ยังสัมพันธ์กับปริมาณของการแปรเปลี่ยน ซึ่งในภาษาปะโอ ขนาดของการแปรเปลี่ยนมีความหลากหลาย นอกจากนี้ Brunelle (2009b) ที่ศึกษาขนาดของการแปรเปลี่ยน โดยใช้สถิติ General Linear Model¹⁰ เพื่อศึกษาอิทธิพลของจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้าที่มีต่อการเบี่ยงเบนค่าความถี่มูลฐานในวรรณยุกต์หลัง (TCA ตามเสียงหน้า) หรือจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์หลังที่มีต่อการเบี่ยงเบนค่าความถี่มูลฐานในวรรณยุกต์หน้า (TCA ตามเสียงหลัง) วิธีของ Brunelle (2009b) ไม่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้เช่นกัน เพราะการคำนวณด้วยสถิติดังกล่าว ผลการวิเคราะห์จะแสดงผลรวมของผู้บอกภาษาทุกคนเป็นค่าเดียว จึงเหมาะกับการนำเสนอกราฟที่ใช้การเฉลี่ยค่า แต่ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์และนำเสนอผลโดยแยกผลของผู้บอกภาษาเป็นรายบุคคล

ขนาดของการแปรเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในสองมิติ คือ *มิติที่ 1* ระยะเวลาของช่วงที่มีการเบี่ยงเบนค่าความถี่มูลฐาน และ *มิติที่ 2* ระดับความมากน้อยที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในช่วงรอยต่อ ในงานวิจัยนี้ จึงวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยน โดยใช้สมการเส้นตรง (รูปสมการคือ $y = ax + b$) ของค่าเซมิโตนที่เบี่ยงเบนในช่วงรอยต่อ และนำค่าสัมบูรณ์ของสัมประสิทธิ์ a ซึ่งแสดงความชันมาเปรียบเทียบ ความชันของการเคลื่อนที่ระดับเสียงในช่วงที่มีการเบี่ยงเบน เป็นค่าที่แสดงขนาดได้ เพราะความชันสัมพันธ์กับระยะเวลาและระดับการขึ้นลงของค่าต่อเนื่อง

ภาพที่ 3.15 แสดงค่าเซมิโตนที่ระยะเวลาแบบปรับค่า และกราฟเส้นแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่ 3 ตามด้วยวรรณยุกต์ที่ 4 ในคำพูดเดี่ยว วรรณยุกต์ที่ 3 เป็นวรรณยุกต์ตก มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ (จุด 100%) อยู่ที่ระดับต่ำ เมื่อตามด้วยวรรณยุกต์ที่ 4 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์กลางค่อนข้างสูงขึ้น-ตก ระดับเสียงมีการเบี่ยงเบนในช่วง 70%-100% โดยระดับเสียงค่อยๆสูงขึ้นเพื่อกลมกลืนกับจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลัง (ดูภาพที่ 3.15) ดังนั้น ช่วงเบี่ยงเบนที่จะนำมาคำนวณขนาดของการแปรเปลี่ยน คือค่าเซมิโตนในช่วง 70%-100%

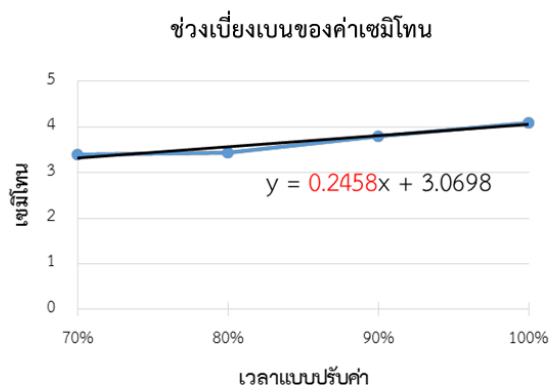
¹⁰ ระหว่างดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนโดยใช้สถิติ General Linear Model ซึ่งพบว่า ไม่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้ จึงได้วิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนโดยใช้สมการเส้นตรง

ผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศหญิงคนที่ 1



ภาพที่ 3.15 ว.3 ที่ตามด้วย ว.4 ของผู้บอกภาษาปะโอใต้ (เพศหญิงคนที่ 1) แสดงให้เห็นการเบี่ยงเบนในช่วงค่าระยะเวลา 70%-100%

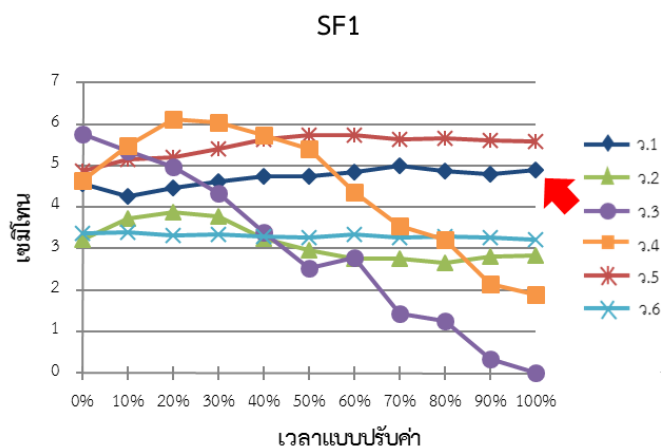
เมื่อกำหนดช่วงที่เกิดการเบี่ยงเบนของค่าเคมีโทนได้แล้ว จึงนำค่าในช่วงเวลานั้นมาสร้างกราฟและสร้างสมการเส้นตรงซึ่งมีรูปสมการ $y = ax + b$ ด้วยวิธีการเดียวกับการสร้างสมการพหุนามกำลังสองที่นำเสนอในหัวข้อ 3.5.3.1 (ดูภาพที่ 3.15) แต่เปลี่ยนคำสั่งประเภทของสมการเป็นเส้นตรง (linear) ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงความชันของกราฟทั้งเส้น ค่าความชันในที่นี้ คือ ค่าของการเปลี่ยนแปลงค่าเคมีโทนในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ได้ขนาดการแปรเปลี่ยนได้ ในงานวิจัยนี้ ได้ใช้ค่าคงตัว 0.2458 ซึ่งเป็นค่าความชันของกราฟในการแสดงขนาดของการแปรเปลี่ยน และใช้เปรียบเทียบกับขนาดของช่วงเบี่ยงเบนในคู่วรรณยุคที่อื่น ๆ



ภาพที่ 3.16 สมการเส้นตรงของช่วงเบี่ยงเบนในช่วง 70%-100% ของวรรณยุคที่ 3 ในตำแหน่งพยางค์หน้าของผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศหญิงคนที่ 1

3.5.8 การวิเคราะห์ความสูงต่ำของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง

วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะโดยได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อม นอกจากการขึ้นตก และรูปลักษณะของวรรณยุกต์แล้ว ระดับเสียงสูงต่ำของวรรณยุกต์ยังมีการแปรเปลี่ยนไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ระดับความสูงต่ำของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าแต่ละวรรณยุกต์มีค่าเซมิโตนเท่าไร ทั้งนี้เพราะความสูงต่ำมีการแปรเปลี่ยนกลมกลืนไปกับวรรณยุกต์แวดล้อม ภาพที่ 3.17 แสดงตัวอย่างกรณี ว.1 ของ SF1 ในคำพูดเดี่ยว มีค่าเซมิโตนอยู่ในช่วง 4-5 เซมิโตน



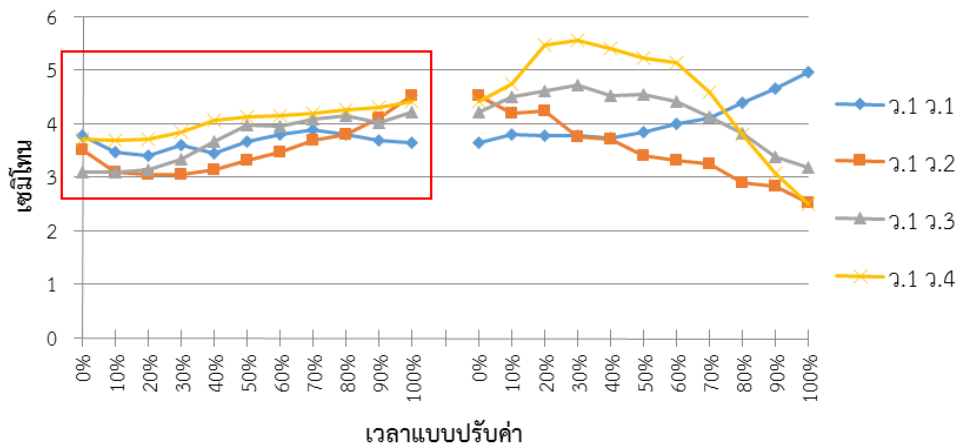
ภาพที่ 3.17 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้ของ SF1

อย่างไรก็ตาม เมื่อ ว.1 ปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง ความสูงต่ำของระดับเสียงได้แปรเปลี่ยนไป คู่ ว.1 ว.1 ระดับเสียงของ ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าอยู่ในช่วง 3.5 – 4 เซมิโตน และ ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังอยู่ในช่วง 4-5 เซมิโตน โดยจุดเริ่มต้น ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุด ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าที่มีระดับเสียง 4 เซมิโตน (ดูภาพที่ 3.18) ส่วน ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าซึ่งตามด้วย ว.2 ว.3 และ ว.4 ระดับเสียงของ ว.1 ต่ำลง อยู่ในช่วง 3-4 เซมิโตน (ดูภาพที่ 3.18) ส่วน ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง มีการแปรเปลี่ยนระดับความสูงต่ำชัดเจน โดยได้รับอิทธิพลจากจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์อื่น ๆ ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังมีค่าเซมิโตนอยู่ในช่วง 2-5 เซมิโตน (คู่ ว.2 ว.1) 3-5 เซมิโตน (คู่ ว.3 ว.1) และ 3.5-5 เซมิโตน (คู่ ว.4 ว.1) (ดูภาพที่ 3.19)

หากเปรียบเทียบกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวจะเห็นได้ว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยว มีจุดเริ่มต้นประมาณ 4 เซมิโตน และสิ้นสุดที่ 5 เซมิโตน (พิสัยของวรรณยุกต์มีค่าประมาณ 1 เซมิโตน) ซึ่งอยู่ในระดับกลางค่อนข้างสูง เมื่อปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง เช่นในคู่ ว.2 ว.1 ระดับเสียงอาจลดลงโดยมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ 2 เซมิโตน และสิ้นสุดที่ 5 เซมิโตน (พิสัยของวรรณยุกต์มีค่าประมาณ 3 เซมิโตน) เมื่อเปรียบเทียบกับระดับเสียงโดยรวมของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวแล้ว ระดับเสียง 2 เซมิโตน

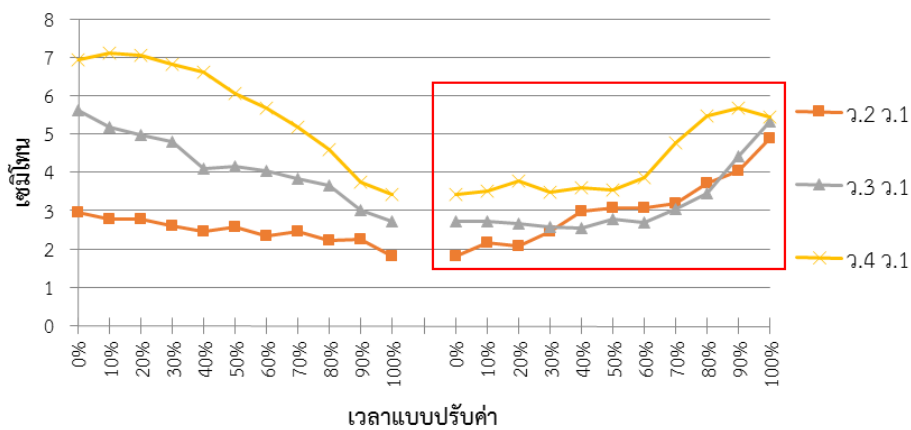
ในฟิลิ้วรณยุคต์ของ SF1 อยู่ในระดับกลางค่อนข้างต่ำ จะเห็นได้ว่า ระดับเสียงสูงต่ำของวณยุคต์ ในคำพูดต่อเนื่องไม่สามารถระบุค่าเซมิโตนได้ชัดเจน การวิเคราะห์ความสูงต่ำของวณยุคต์ จึงต้องอาศัยการเปรียบเทียบกับความสูงต่ำของวณยุคต์ที่อยู่แวดล้อม

SF1 : ว.1 ในตำแหน่งวณยุคต์หน้า



ภาพที่ 3.18 ว.1 ในตำแหน่งวณยุคต์หน้าในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้ของ SF1

SF1 : ว.1 ในตำแหน่งวณยุคต์หลัง



ภาพที่ 3.19 ว.1 ในตำแหน่งวณยุคต์หลังในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้ของ SF1

3.6 การสรุปผลและนำเสนอผล

ผู้วิจัยได้นำค่าทางกลศาสตร์ต่าง ๆ มาวิเคราะห์ตีความ และนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยใช้การบรรยายและอภิปรายประกอบตารางและกราฟแบบต่าง ๆ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์คำพูดเดี่ยว จะนำเสนอด้วยกราฟเส้นแสดงค่าเซมิโทนอิงเวลาแบบปรับค่าเปรียบเทียบกับเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง เพื่อชี้ให้เห็นประสิทธิภาพของวิธีการนำเสนอด้วยเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง และแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์อื่น ๆ ด้วยตาราง

ผลการวิเคราะห์คำพูดต่อเนื่อง จะนำเสนอด้วยกราฟเส้นแสดงค่าเซมิโทนอิงเวลาแบบปรับค่าเพียงอย่างเดียว เพราะค่าระยะเวลาที่แสดงในเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองเป็นค่าระยะเวลาจริง วรรณยุกต์ที่เกิดต่อเนื่องกันมีการแปรของค่าระยะเวลาจริงทั้งในผู้บอกภาษาคนเดียวกันและในต่างคนกันมาก ในการนำเสนอขนาดของการแปรเปลี่ยนจะแสดงเป็นกราฟแท่ง ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่แปรเปลี่ยนไปจากคำพูดเดี่ยว จะเสนอด้วยแผนภูมิกระจายเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง นอกจากนี้รายละเอียดของการวิเคราะห์อื่น ๆ จะสรุปเป็นตาราง แผนภูมิวงกลม และแผนภูมิพื้นที่ประกอบคำอธิบาย

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยใช้กราฟเส้น ผู้วิจัยวิเคราะห์และนำเสนอกราฟเส้นแสดงค่าเซมิโทนและเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของผู้บอกภาษาแต่ละคนโดยไม่เฉลี่ยค่ารวมกัน ทั้งนี้ เป็นเพราะสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาแต่ละคนแตกต่างกันทั้งในคำพูดเดี่ยวและในคำพูดต่อเนื่อง การเฉลี่ยค่ารวมกันจากผู้บอกภาษาทั้งหมด จะทำให้ไม่เห็นการแปรระหว่างบุคคลที่นำไปสู่ข้อค้นพบที่น่าสนใจได้ นอกจากนี้ ในคำพูดต่อเนื่องคู่วรรณยุกต์เดียวกันของผู้บอกภาษาแต่ละคนยังแสดงทิศทางของการกลมกลืนเสียงที่แตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำค่ามาเฉลี่ยรวมกันได้

ผลการวิจัยมีลำดับการนำเสนอ โดยเริ่มจากผลการวิเคราะห์ภาษาปะโอเหนือเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง ตามด้วยผลการวิเคราะห์ภาษาปะโอใต้ใน 2 ประเด็นเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นเป็นการเปรียบเทียบข้อค้นพบในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ โดยแบ่งออกเป็น 9 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 บทนำ
- บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย
- บทที่ 4 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ
- บทที่ 5 อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือ
- บทที่ 6 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้
- บทที่ 7 อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้
- บทที่ 8 เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้
- บทที่ 9 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทที่ 4 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ

ในการศึกษาที่ผ่านมา นักภาษาศาสตร์ (Jones, 1961a และ Thanamteun, 2000) ได้วิเคราะห์ให้ภาษาปะโอเหนือมีวรรณยุกต์ 4 หน่วยเสียง และมี 2 เสียงย่อย (allotone) ของพยางค์เป็น อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ดังกล่าวขัดแย้งกับสัญชาตญาณทางภาษาของผู้พูดภาษาปะโอเหนือเป็นภาษาแม่ว่า ภาษาปะโอเหนือมี 6 วรรณยุกต์ คนปะโอเหนือมีการผันวรรณยุกต์เป็นระบบ โดยไล่ระดับเสียงเป็น 6 เสียง และตัวอักษรของภาษาปะโอเหนือยังมีการกำกับวรรณยุกต์ทั้ง 6 วรรณยุกต์อีกด้วย ในบทนี้ นอกจากจะศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือเพื่อเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องในบทที่ 5 แล้ว ยังเป็นการศึกษาเพื่อหาหลักฐานเชิงประจักษ์ ในการพิจารณาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ว่า ระบบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือควรวิเคราะห์ให้มีกี่หน่วยเสียง และวรรณยุกต์แต่ละหน่วยเสียงมีสัญลักษณ์เป็นอย่างไร

ในงานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลจากผู้บอกภาษาเพศชาย (NM1-NM5) และเพศหญิง (NF1-NF5)¹¹ ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพโดยเฉพาะเส้นเสียงที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ค่าความถี่มูลฐานมีการแปรจากปัจจัยทางสังคมดังกล่าว ดังนั้นค่าความถี่มูลฐานที่มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์จึงถูกแปลงค่าเป็นเซมิโตน เพื่อลดการแปรอันเป็นผลมาจากความแตกต่างของสรีระของผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิง ทั้งนี้เพื่อสามารถเปรียบเทียบระหว่างผู้บอกภาษาต่างประเทศและแสดงภาพรวมของความสูงต่ำ และลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง

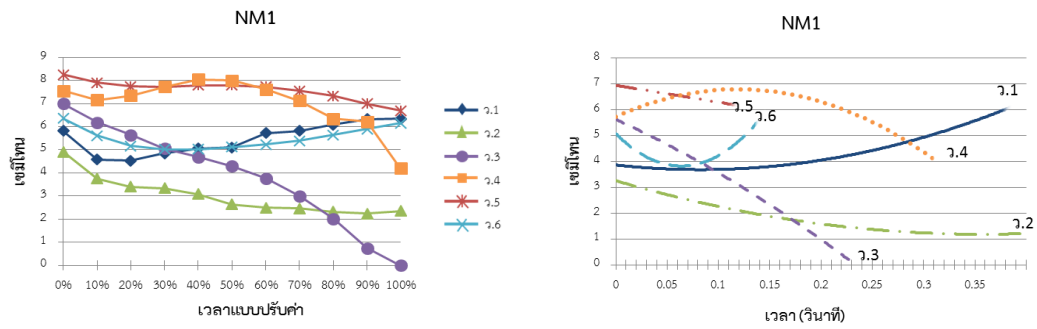
4.1 ค่าเซมิโตนและเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง

จากหัวข้อ 3.5.4 ในบทที่ 3 ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการนำเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การนำเสนอด้วยเส้นแนวโน้มสมการพหุนามกำลังสองของค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาจริง ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากวิธีการของ Andruski and Costello (2004) สามารถแก้ไขจุดอ่อนต่างๆของวิธีการในอดีต ทั้งในด้านการแสดงระดับเสียงสูงต่ำ การลดการแปรจากความแตกต่างทางกายภาพของผู้พูด และการนำเสนอโดยอิงค่าระยะเวลาจริง อย่างไรก็ตาม ในการนำเสนอสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในบทนี้ ผู้วิจัยได้แสดงผลการวิเคราะห์ในทั้งรูปแบบกราฟค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าซึ่งเป็นวิธีที่นักภาษาศาสตร์ส่วนใหญ่คุ้นเคย และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง

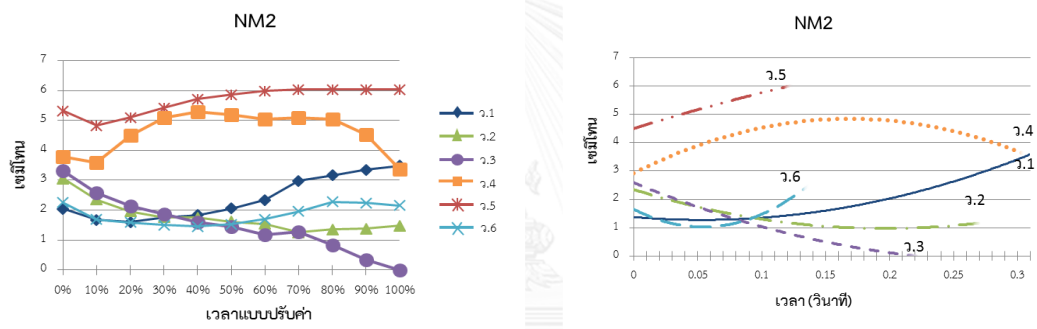
¹¹ NM1-NM5 หมายถึงผู้บอกภาษาปะโอเหนือเพศชายคนที่ 1-5 และ NF1-NF5 หมายถึงผู้บอกภาษาปะโอเหนือเพศหญิงคนที่ 1-5

จากภาพที่ 4.1 – 4.10 จะเห็นได้ว่า ในแง่ของระดับเสียง ทั้งกราฟค่าเคมีโทนและกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองมีความสอดคล้องกัน แต่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ อาจจะไม่เท่ากัน ทั้งนี้ เนื่องจากค่าความถี่มูลฐาน (แปลงเป็นเคมีโทน) ที่วัดเพื่อสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองมีความละเอียดมากกว่า โดยวัดทุก 0.01 วินาที เส้นแนวโน้มเป็นเส้นกราฟที่ลากผ่านค่าเคมีโทนที่จุดระยะเวลาต่าง ๆ ดังนั้น จึงแสดงการขึ้นตกได้ใกล้เคียงกับระดับเสียงที่แท้จริง และจากภาพเปรียบเทียบการนำเสนอด้วยวิธีการทั้งสองแบบจะเห็นได้ว่า เมื่อนำเสนอสัญลักษณ์ด้วยค่าเคมีโทนอิงระยะเวลาแบบปรับค่า บางคู่วรรณยุกต์ไม่สามารถจำแนกความต่างได้ เช่น ว.1 กับ ว.6 (NM1, NM3, NM5, NF2, NF5) และ ว.2 กับ ว.6 (NF1) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองจึงสามารถแสดงสัญลักษณ์วรรณยุกต์ได้ชัดเจนกว่า ในด้านลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก และรูปลักษณะของระดับเสียง ทั้งยังสามารถจำแนกความต่างของสัญลักษณ์วรรณยุกต์เป็น 6 วรรณยุกต์ที่แตกต่างกันได้อย่างครบถ้วน ในการวิเคราะห์แต่ละวรรณยุกต์ต่อไปนี้จะวิเคราะห์ตามกราฟแสดงเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง

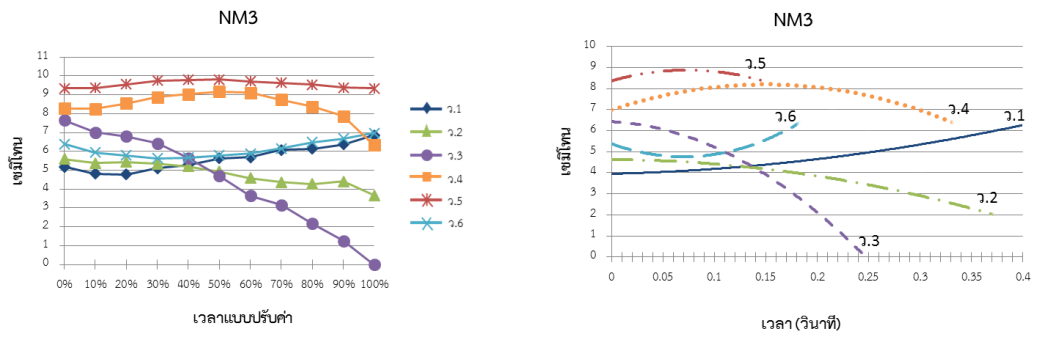




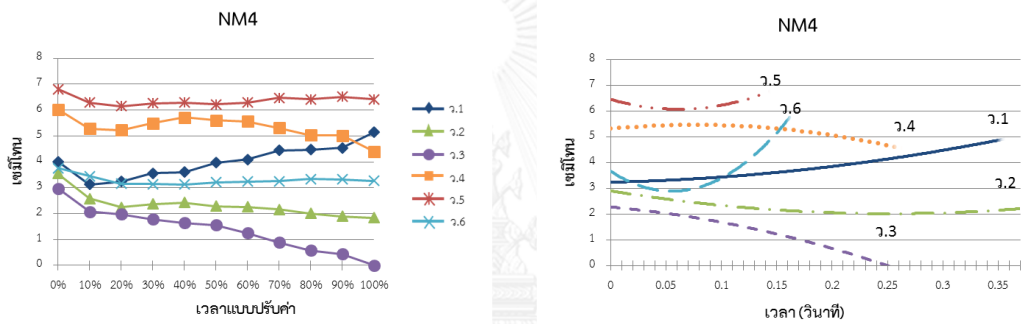
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM1 (ภาษาปะโอเหนือ)



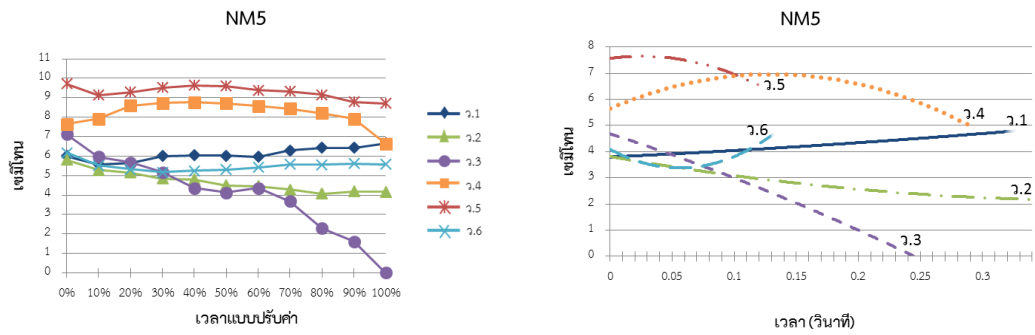
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM2 (ภาษาปะโอเหนือ)



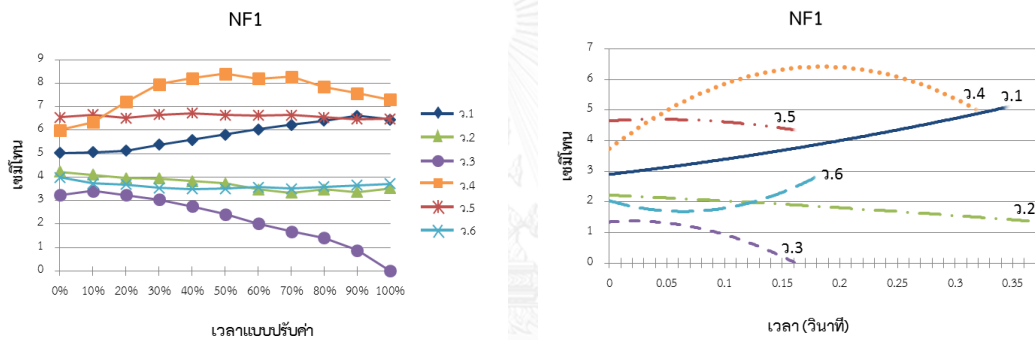
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงค่าเคมีโทอินองค์การระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสององค์การระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM3 (ภาษาปะโอเหนือ)



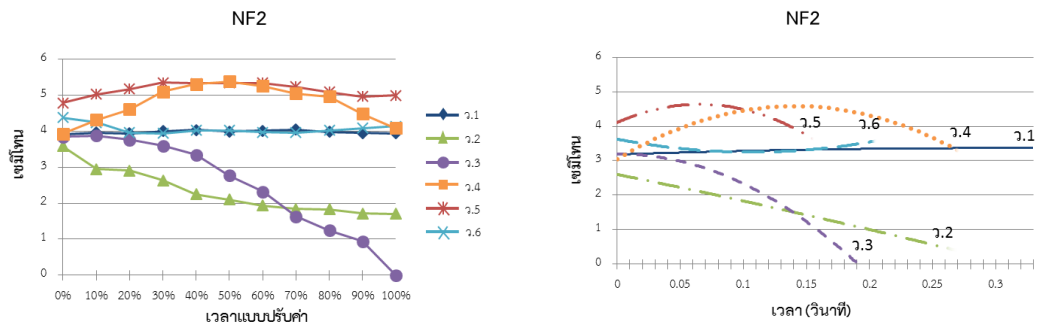
ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงค่าเคมีโทอินองค์การระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสององค์การระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM4 (ภาษาปะโอเหนือ)



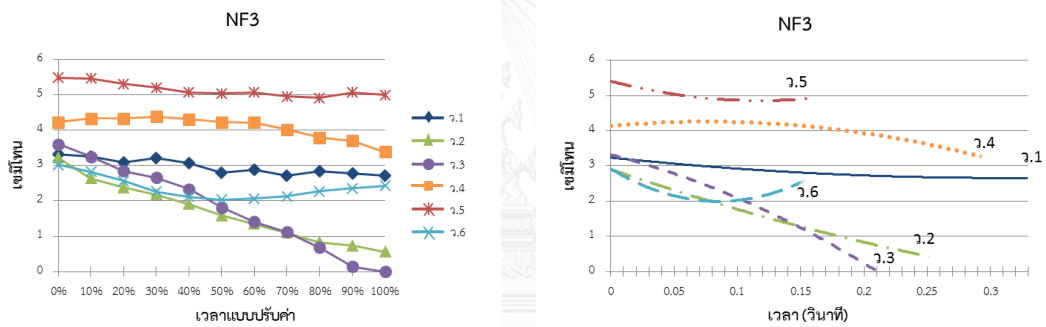
ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงค่าเคมีโทอินองค์การระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสององค์การระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NM5 (ภาษาปะโอเหนือ)



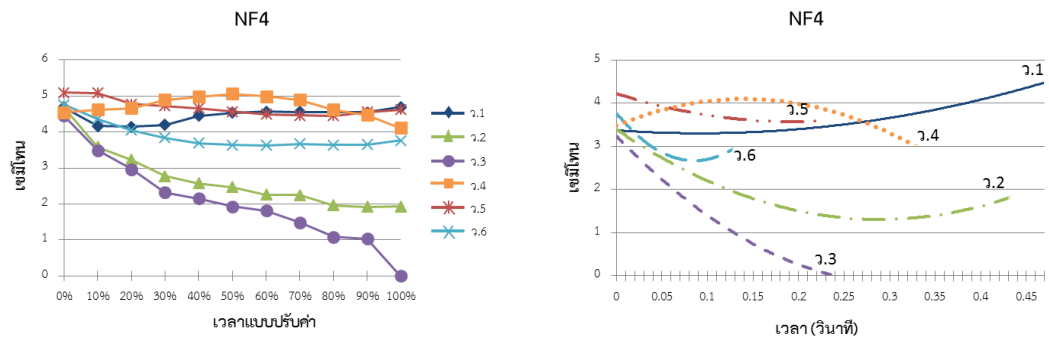
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงค่าเคมีโทอินองค์การระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสององค์การระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NF1 (ภาษาปะโอเหนือ)



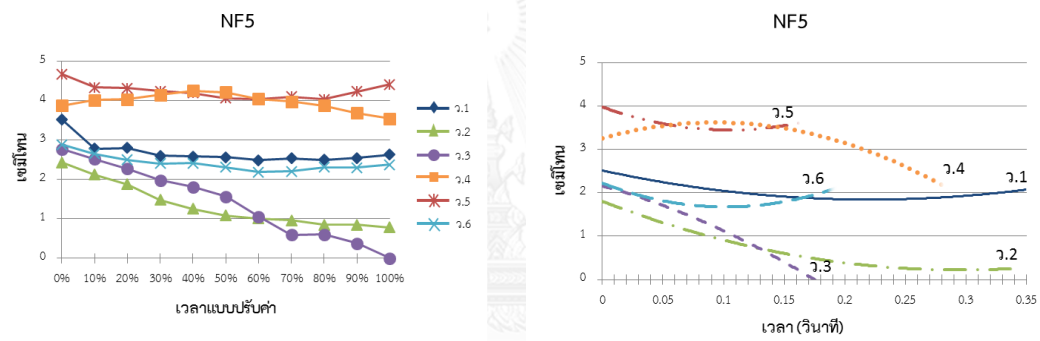
ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NF2 (ภาษาปะโอเหนือ)



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NF3 (ภาษาปะโอเหนือ)



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NF4 (ภาษาปะโอเหนือ)



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ NF5 (ภาษาปะโอเหนือ)

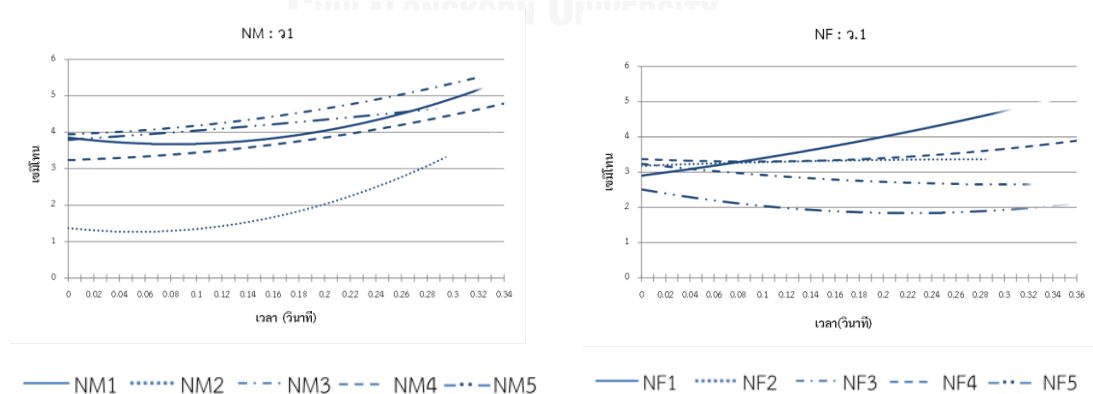
4.2 วรรณยุกต์และสัทลักษณะของวรรณยุกต์

การวิเคราะห์ระดับเสียง (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.5.4) นอกจากความสูงต่ำของระดับเสียงแล้ว ในการศึกษานี้ ยังวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก และรูปลักษณะของระดับเสียง โดยการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก วิเคราะห์จากค่าเฮมิโทนที่ 3 จุดหลัก คือ จุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุด ดังนั้น ในตารางเสนอผลการวิเคราะห์ (ตารางที่ 4.1-4.6) จึงได้แสดงระดับเสียง ณ จุดหลัก 3 จุดดังกล่าวนี้ด้วย

รูปลักษณะของวรรณยุกต์มี 3 รูปลักษณะ คือ เส้นตรง เส้นโค้งงอ และเส้นโค้งนูน รูปลักษณะของระดับเสียงสัมพันธ์กับระยะเวลา ระดับเสียงที่มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้ง (ทั้งงอและนูน) ที่มีค่าระยะเวลาน้อย ย่อมมีส่วนโค้งเปลี่ยนทิศทางชัดเจนกว่าระดับเสียงที่มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งที่มีค่าระยะเวลามาก ซึ่งค่อยๆ เปลี่ยนระดับ ยังมีค่าระยะเวลา มาก ยิ่งมีความใกล้เคียงเส้นตรงมาก ดังนั้น ในการระบุรูปลักษณะของวรรณยุกต์ ผู้วิจัยได้ให้รายละเอียดของระดับความเป็นเส้นโค้ง เช่น เส้นโค้งนูน (กว้าง) เป็นต้น ซึ่งสังเกตได้ว่า เส้นโค้งที่กว้าง หรือกว้างมากเป็นสัทสมบัติของวรรณยุกต์ระดับหรือวรรณยุกต์ระดับที่มีการเปลี่ยนระดับเพียงเล็กน้อย

4.2.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (ว.1)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.1 เป็นวรรณยุกต์กลางค่อนข้างสูง /44/ มีระดับเสียงโดยรวมอยู่ในช่วงกลางค่อนข้างสูง ว.1 มีรูปแปรทั้งหมด 2 รูปแปรคือ ระดับเสียงเลื่อนขึ้นและระดับเสียงคงระดับ ว.1 แสดงแนวโน้มของรูปแปรวรรณยุกต์ที่แตกต่างกันระหว่างเพศ ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ซ้าย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ)

4.2.1.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนขึ้น [34] (NM1 NM2 NM3 NM4 NM5 NF1 NF4)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้นพบในผู้บอกภาษาส่วนใหญ่จำนวน 7 คน จากทั้งหมด 10 คน ผู้บอกภาษาเพศชายทุกคนและผู้บอกภาษาเพศหญิง 2 คนมีรูปแปรนี้ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้นมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงในช่วงระดับเสียงกลางค่อนข้างต่ำ กลาง หรือกลางค่อนข้างสูง หลังจากนั้นระดับเสียงจะค่อยๆ สูงขึ้นถึงระดับกลางค่อนข้างสูง หากจุดเริ่มต้นเป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างต่ำหรือกลาง ยกเว้น NF1 และ NF4 ที่จุดสิ้นสุดระดับเสียงอยู่ในระดับสูง (ดูตารางที่ 4.1) ทั้งนี้ เพราะ NF1 มีช่วงพิสัยวรรณยุกต์กว้าง และ ว.1 ของ NF4 นั้นมีจุดเริ่มต้นที่ระดับกลางค่อนข้างสูง เมื่อมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงสูงขึ้น วรรณยุกต์จึงสิ้นสุดในระดับสูง รูปลักษณะของระดับเสียงจึงเป็นแบบเส้นโค้งเว้าที่มีขนาดกว้างจนเกือบเป็นเส้นตรงและเส้นตรง

4.2.1.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงระดับ [44] (NF2 NF3 NF5)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงคงระดับของ NF2 NF3 และ NF5 อยู่ในระดับกลางค่อนข้างสูง ความแตกต่างของค่าเซมิโตนระหว่างจุดเริ่มต้นระดับเสียงและจุดสิ้นสุดระดับเสียงประมาณ 0.5 เซมิโตน รูปลักษณะระดับเสียงมีทั้งเส้นโค้งเว้าที่มีขนาดกว้างจนเกือบเป็นเส้นตรงและเส้นตรง

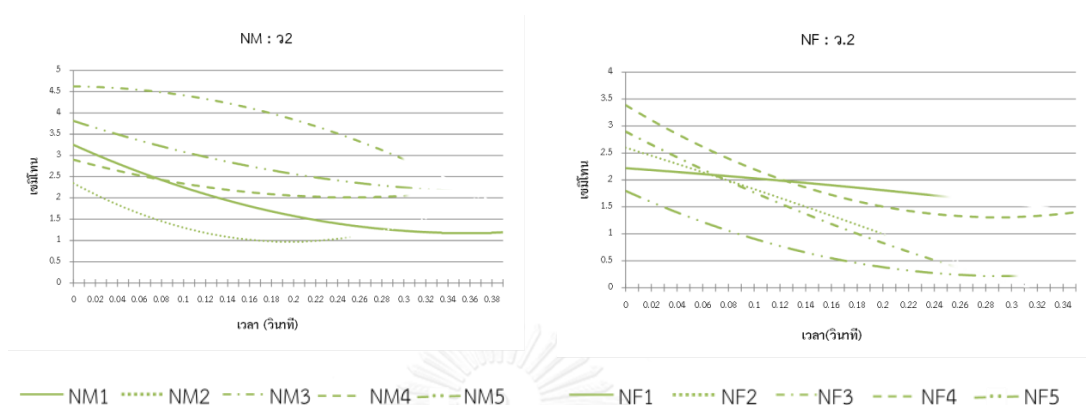
ถึงแม้ว่าทั้งสองรูปแปรจะมีรูปลักษณะสองแบบคือ เส้นโค้งเว้าและเส้นตรง แต่เส้นโค้งเว้ามีลักษณะกว้างมากจนเกือบเป็นเส้นตรง และยังมีค่าระยะเวลาที่มาก ทำให้ค่าเซมิโตนค่อยๆ เปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ สัทลักษณะร่วมของทั้งสองรูปแปร คือ มีระดับเสียงที่เลื่อนขึ้นหรือคงระดับที่ระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเหมือนกัน

ตารางที่ 4.1 สัทลักษณะของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือ

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NM2	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NM3	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NM4	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NM5	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
NF1	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
NF2	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นตรง
NF3	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นตรง
NF4	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NF5	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)

4.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (ว.2)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.2 มีระดับเสียงกลางเลื่อนลง /32/ โดยมีรูปแปรทั้งหมด 2 รูปแปรคือ ระดับเสียงเลื่อนลงและระดับเสียงคงระดับ ดังในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ว.2 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ซ้าย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ)
ตารางที่ 4.2 สัทลักษณะของ ว.2 ในภาษาปะโอเหนือ

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
NM2	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
NM3	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน
NM4	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นโค้งเว้า
NM5	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
NF1	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นตรง
NF2	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
NF3	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
NF4	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	กลาง	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
NF5	กลาง	ต่ำ	ต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า

4.2.2.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง [32] (NM1 NM2 NM3 NM5 NF2 NF3 NF4 NF5)

ผู้บอกภาษาเกือบทั้งหมดซึ่งเป็นจำนวน 8 คน จากผู้บอกภาษาทั้งหมด 10 คน (ดังภาพที่ 4.12) มีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลงของ ว.2 โดยจุดเริ่มต้นระดับเสียงอยู่ในระดับกลางเป็นส่วนใหญ่ (ยกเว้น NF3 และ NF4 ซึ่งมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ระดับเสียงกลางค่อนข้าง

สูง) ระดับเสียงจะเลื่อนลงมาจากจุดสิ้นสุดระดับเสียงที่ต่ำลง 1 ระดับ แต่จุดสิ้นสุดระดับเสียงจะไม่อยู่ในระดับต่ำที่สุด รูปลักษณะของระดับเสียงมี 3 แบบคือ เส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และเส้นตรง ดังที่แสดงในตารางที่ 4.2

รูปลักษณะของระดับเสียงแบบเส้นโค้งเว้าและเส้นโค้งนูนมีช่วงโค้งที่กว้างมาก และใกล้เคียงกับเส้นตรง ยกเว้น รูปแปรของ NF4 ที่มีลักษณะโค้งเว้าอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อพิจารณาวรรณยุกต์อื่นๆของ NF4 ประกอบแล้วพบว่า เกือบทุกวรรณยุกต์ของ NF4 มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง จึงอาจกล่าวได้ว่า วรรณยุกต์ของ NF4 มีลักษณะเฉพาะบุคคลที่เป็นเส้นโค้ง

4.2.2.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับ [33] (NM4 NF1)

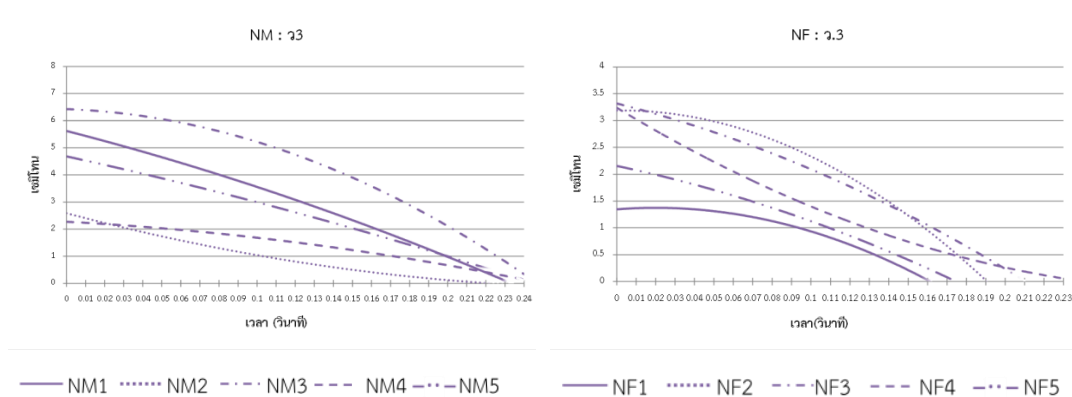
รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับของ NM4 และ NF1 มีระดับเสียงทั้ง 3 จุดหลักของวรรณยุกต์อยู่ในช่วงระดับเสียงกลาง มีความแตกต่างของค่าเฮมิโตนในจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดระดับเสียงประมาณ 1 เฮมิโตน ถึงแม้ว่ารูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับไม่ได้คงที่ในระดับเดียวเสมอกันตลอด (กราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองแสดงให้เห็นถึงการค่อยๆเลื่อนลง) แต่ระดับของการตกนั้นยังคงอยู่ภายในช่วง 1 เฮมิโตน รูปลักษณะของระดับเสียงเป็นเส้นโค้งเว้าที่กว้างมาก และเส้นตรงเช่นเดียวกับ ว.1 ค่าระยะเวลาที่มากทำให้ระดับเสียงของ ว.2 ค่อยๆตกลง

จากสัทลักษณะของรูปแปรทั้งสองรูปแปรของ ว.2 จะเห็นได้ว่า มีลักษณะสอดคล้องกันคือเป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงอยู่ในระดับกลาง และมีการเลื่อนลงเพียงเล็กน้อย

4.2.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (ว.3)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.3 เป็นระดับเสียงกลางตก /31/ ลักษณะเด่นจำแนกของ ว.3 คือจุดสิ้นสุดระดับเสียง เมื่อพิจารณาจากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ว.3 มีรูปแปรทั้งหมด 3 รูปแปรตามความสูงต่ำของระดับเสียง ณ จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ คือ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงตก [41] (NM1 NM3 NM5 NF2 NF3 NF4) รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางตก [31] (NM2 NM4 NF5) และรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างต่ำเลื่อนลง [21] (NF1)

ถึงแม้ว่าจุดเริ่มต้นของ ว.3 จะอยู่ในระดับที่หลากหลาย ทั้งในระดับกลางค่อนข้างสูง กลาง และ กลางค่อนข้างต่ำ แต่พฤติกรรมที่เหมือนกันก็คือ จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์จะอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำที่สุดในสเกลแสดงค่าเฮมิโตน โดยมีค่าเป็น 0 เฮมิโตน ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3 รูปลักษณะของ ว.3 ส่วนใหญ่เป็นเส้นโค้งนูน ยกเว้นของ NM2 และ NF4 ที่มีรูปลักษณะของ ว.3 เป็นเส้นโค้งเว้า อย่างไรก็ตาม รูปลักษณะทั้งสองแบบล้วนมีระดับเสียงตก ดังในภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 ๖.3 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ)

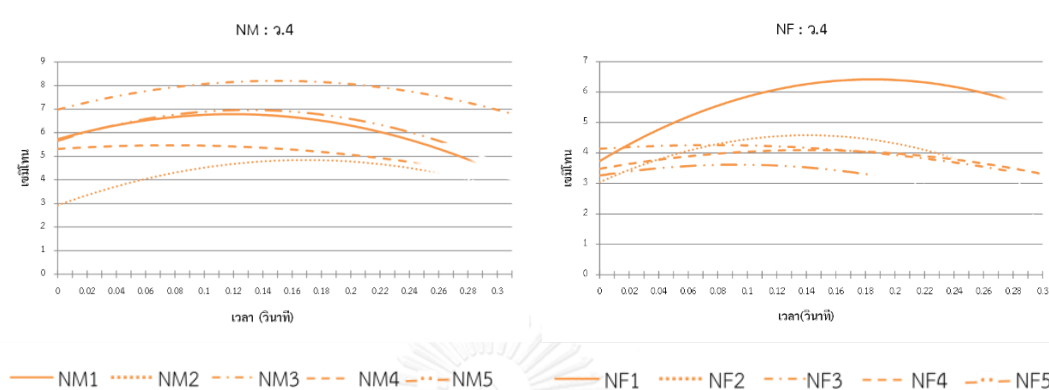
ตารางที่ 4.3 สัทลักษณะของ ๖.3 ในภาษาปะโอเหนือ

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน (กว้างมาก)
NM2	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า (กว้างมาก)
NM3	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน
NM4	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
NM5	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน (กว้างมาก)
NF1	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน
NF2	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน
NF3	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
NF4	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า
NF5	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน

จากภาพที่ 4.13 และตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนที่ของระดับเสียงจากจุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุด ในแต่ละจุดระดับเสียงตกลงในทิศทางเดียว นอกจากนี้ จากภาพที่ 4.13 ซึ่งแสดงกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของ ๖.3 แยกตามเพศของผู้บอกภาษา จะเห็นว่า ผู้บอกภาษาเพศชาย มีค่าระยะเวลาของ ๖.3 ใกล้เคียงกัน แต่ค่าระยะเวลาของ ๖.3 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีการแปรมากกว่า อย่างไรก็ตาม ยังสามารถจำแนก ๖.2 และ ๖.3 ได้จากค่าระยะเวลาและจุดสิ้นสุดระดับเสียง เพราะ ๖.3 จะมีระยะเวลาที่น้อยกว่าและจุดสิ้นสุดระดับเสียงต่ำกว่า ๖.2

4.2.4 วรรณยุกต์ที่ 4 (ว.4)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.4 เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนลง /54/ มี 2 รูปแปรคือ ระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงและระดับเสียงเลื่อนลง ดังกราฟในภาพที่ 4.14 และรายละเอียดในตารางที่ 4.4



ภาพที่ 4.14 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (หญิง) (ภาษาปะโอเหนือ)

4.2.4.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น-ลง [454] (NM1 NM2 NM3 NM5 NF1 NF2 NF4 NF5)

รูปแปรของ ว.4 ของผู้บอกภาษาส่วนใหญ่ คือรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น-ลง ซึ่งมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงในช่วงกลางค่อนข้างสูง และมีระดับเสียงสูงขึ้นในระดับสูงที่จุดกึ่งกลาง เลื่อนลงมาและสิ้นสุดในระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง สำหรับผู้บอกภาษาบางคน จุดสิ้นสุดระดับเสียงสูงกว่าจุดเริ่มต้นระดับเสียง เช่นกรณีของ NF1 ที่ ว.4 มีจุดเริ่มต้นในระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง แต่มีการขึ้นของระดับเสียงมากจนถึงระดับสูงมาก ดังภาพที่ 4.14 ด้วยเหตุที่จุดกึ่งกลางอยู่ในระดับสูงมาก ทำให้จุดสิ้นสุดระดับเสียงสูงกว่าจุดเริ่มต้น

ในวรรณยุกต์ขึ้น-ตก มีอีกองค์ประกอบหนึ่งคือ จุดยอด (peak) หรือจุดสูงสุดของระดับเสียง เป็นจุดที่เกิดการเปลี่ยนทิศทางของระดับเสียง (turning point) กล่าวคือ ระดับเสียงสูงขึ้นจนถึงจุดยอด หลังจากนั้นระดับเสียงเปลี่ยนทิศทางตกลง รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ มีตำแหน่งของจุดยอดคงที่ซึ่งอยู่ที่จุดกึ่งกลางเสมอ ทำให้มีรูปลักษณะของระดับเสียงแบบเส้นโค้งนูน และยังมีระยะเวลา

4.2.4.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนลง [54] (NM4 NF3)

รูปแปรระดับเสียงสูงเลื่อนลงของ NM4 และ NF3 มีจุดเริ่มต้นและจุดกึ่งกลางระดับเสียงอยู่ในช่วงระดับเสียงสูงและเลื่อนลงมาที่ระดับกลางค่อนข้างสูงที่จุดสิ้นสุด รูปลักษณะของระดับเสียงเป็นแบบเส้นโค้งนูน และมีระยะเวลา

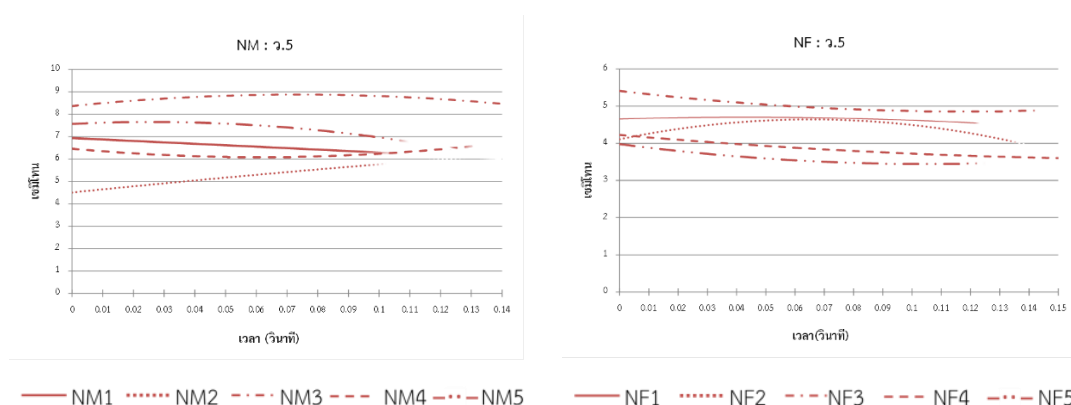
ตารางที่ 4.4 สัทลักษณะของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NM2	กลาง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NM3	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NM4	สูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
NM5	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NF1	กลางค่อนข้างสูง	สูง (มาก)	สูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NF2	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NF3	สูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
NF4	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NF5	สูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน

ลักษณะร่วมของสองรูปแปรของ ว.4 คือ ช่วงตกตั้งแต่จุดกึ่งกลางที่ระดับสูงถึงจุดสิ้นสุดระดับเสียงที่ระดับกลางค่อนข้างสูง แนวการเคลื่อนที่ระดับเสียงทั้งหมดของ ว.4 อยู่ในระดับโดยรวมค่อนข้างสูง

4.2.5 วรรณยุกต์ที่ 5 (ว.5)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.5 เป็นระดับเสียงสูงและมีระยะเวลาสั้น /55/ มีระดับเสียงของสามจุดหลักอยู่ในช่วงที่สูงที่สุดในบรรดาวรรณยุกต์ทั้งหมดและมีระยะเวลาสั้น จากการวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์พบว่า ว.5 มีรูปแปรหลากหลายมาก (ดูกราฟในภาพที่ 4.15) โดยความหลากหลายดังกล่าว เกิดจากการรวมกันของลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียง ว.5 มีรูปแปรที่มีการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกทุกประเภททั้ง ระดับเสียงเลื่อนลง เลื่อนขึ้น เลื่อนลง-ขึ้น และเลื่อนขึ้น-ลง นอกจากนี้ยังมีรูปลักษณะของระดับเสียงครบทุกประเภททั้ง เส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และเส้นตรง ดังนั้น สัทลักษณะของ ว.5 จึงมีหลากหลาย ประกอบด้วย ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งเว้า (NF3 NF4 NF5) ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งนูน (NM5 NF1) ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นตรง (NM1) ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นตรง (NM2) ระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงแบบเส้นโค้งนูน (NM3 NF2) และ ระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้นแบบเส้นโค้งเว้า (NM4) (ดูตารางที่ 4.5 และกราฟในภาพที่ 4.15)



ภาพที่ 4.15 ว.5 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ซ้าย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ)

ถึงแม้ว่า ว.5 จะมีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียงที่มีการแปรสูง ทุกรูปแปรมีลักษณะร่วมกัน คือ ระดับเสียงโดยรวมของสามจุดหลัก กล่าวคือ จุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุดของระดับเสียง จะอยู่ในช่วงระดับเสียงสูงดังตารางที่ 4.5 ถึงแม้ว่าจุดสิ้นสุดของ ว.5 ของ NF2 จะอยู่ในระดับกลางค่อนข้างสูง แต่ก็สามารถพิจารณาให้ใกล้เคียงกับระดับเสียงสูงได้ กล่าวโดยสรุป ลักษณะร่วมของ ว.5 คือ มีระดับเสียงสูงและมีระยะเวลาสั้น

ตารางที่ 4.5 สัทลักษณะของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือ

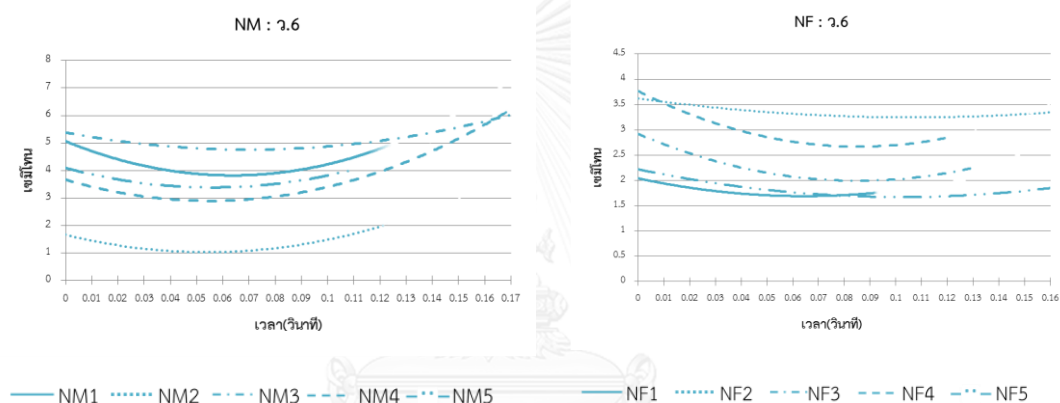
ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นตรง
NM2	สูง	สูง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
NM3	สูง	สูง	สูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NM4	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NM5	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน
NF1	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
NF2	สูง	สูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
NF3	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
NF4	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
NF5	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า

4.2.6 วรรณยุกต์ที่ 6 (ว.6)

โดยรวม ว.6 เป็นวรรณยุกต์กลางเลื่อนขึ้นและมีระยะเวลาสั้น /34/ การวิเคราะห์ภาพรวมของ ว.6 แตกต่างจากกรณีของ ว.5 ในขณะที่ ว.5 มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะ

ของระดับเสียงที่หลากหลาย ว.6 มีสี่ลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นโค้งเว้า ดังภาพที่ 4.16

ส่วนใหญ่แล้วการเปลี่ยนระดับของ ว.6 เห็นได้อย่างชัดเจน ยกเว้น ว.6 ของ NF2 และ NF5 ซึ่งมีลักษณะเส้นโค้งเว้ากว้าง จุดเริ่มต้นระดับเสียงของ ว.6 อยู่ในช่วงประมาณระดับกลาง อาจจะเป็น กลางค่อนข้างต่ำ กลาง หรือกลางค่อนข้างสูง จุดกึ่งกลางจะต่ำกว่าจุดเริ่มต้น และจากจุดกึ่งกลาง ระดับเสียงจะเลื่อนขึ้นจนถึงจุดสิ้นสุดระดับเสียง จุดสิ้นสุดระดับเสียงอาจจะสูงกว่า ต่ำกว่า หรือ เท่ากันกับจุดเริ่มต้นระดับเสียงได้ ถึงแม้ว่า จุดเริ่มต้นและจุดกึ่งกลางของ ว.6 ของ NM3 NM4 NM5 NF1 NF2 และ NF5 จะอยู่ในระดับเดียวกัน (ดูตารางที่ 4.6) แต่ถ้าหากพิจารณาภาพที่ 4.16 ประกอบ จะเห็นได้ว่า จุดกึ่งกลางอยู่ต่ำกว่าจุดเริ่มต้นของระดับเสียง ดังนั้น ลักษณะเด่นจำแนกของ ว.6 จึงเป็น ช่วงเลื่อนขึ้นจากจุดกึ่งกลางไปยังจุดสิ้นสุดระดับเสียง



ภาพที่ 4.16 ว.6 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอเหนือ)
ตารางที่ 4.6 สี่ลักษณะของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือ

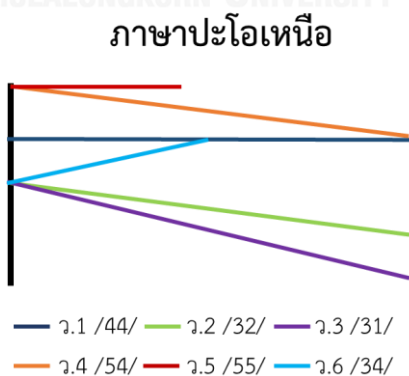
ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
NM1	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	สูง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NM2	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลาง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NM3	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NM4	กลาง	กลาง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NM5	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NF1	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลาง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NF2	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
NF3	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NF4	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
NF5	กลาง	กลาง	กลาง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของ ว.1-ว.6 ในภาษาปะโอ ผลการศึกษายังสะท้อนให้เห็นถึงการแปรภายในวิธภาษาปะโอเหนือบางประการ วรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะมีรูปลักษณะแบบเส้นตรง (หากไม่พิจารณา ว.5 ที่มีรูปแปรวรรณยุกต์หลากหลาย) ผู้บอกภาษาที่มีรูปแปรของวรรณยุกต์อื่นๆ ซึ่งมีรูปลักษณะระดับเสียงแบบเส้นตรง คือ NM5 NF1 NF2 และ NF3 น่าสังเกตว่า ในบรรดาผู้บอกภาษา 4 คนนี้ เป็นผู้บอกภาษาเพศหญิงถึง 3 คน รูปแบบระดับเสียงแบบเส้นตรงเกิดขึ้นสม่ำเสมอใน ว.1 และ ว.2 ในการออกเสียงวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศหญิงส่วนใหญ่ การขึ้นตกของวรรณยุกต์มีปริมาณที่น้อยกว่าวรรณยุกต์ของเพศชาย ส่วนเพศชายมีรูปแปรของวรรณยุกต์ที่ค่อนข้างสอดคล้องกัน และเป็นรูปแปรที่มีการปรากฏถี่ของวรรณยุกต์นั้น ๆ

4.3 สรุปผล

จากการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ พบว่า วรรณยุกต์ 6 หน่วยเสียงในภาษาปะโอเหนือ มีลักษณะทางกลศาสตร์แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าแต่ละหน่วยเสียงวรรณยุกต์จะมีรูปแปร แต่รูปแปรต่าง ๆ นั้นก็มีสัทสมบัติบางประการร่วมกันซึ่งสามารถแยกจากวรรณยุกต์อื่นได้

ว.1 /44/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงในช่วงระดับกลางค่อนข้างสูง โดยอาจจะมีการเลื่อนขึ้นหรือคงระดับที่ระดับกลางค่อนข้างสูง ว.2 /32/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงในช่วงระดับกลางระดับเสียงมีการเลื่อนลงอย่างไม่ชันมาก ว.3 /31/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงตก โดยมีจุดเริ่มต้นในช่วงประมาณระดับเสียงกลางและตกลงไปที่ระดับเสียงต่ำ ว.4 /54/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงสูงเลื่อนลง ว.5 /55/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงสูงและระยะเวลาสั้น และ ว.6 /34/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงกลางเลื่อนขึ้นและระยะเวลาสั้น ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 ความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ

Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) ได้วิเคราะห์ให้ ว.5 และ ว.6 เป็นวรรณยุกต์ย่อยของ ว.1 และ ว.3 ตามลำดับ โดยใช้หลักเกณฑ์การแจกแจงแบบสับหลัก ตามประเภทของพยางค์ คือ ว.1 และ ว.3 เกิดในพยางค์เป็น ส่วน ว.5 และ ว.6 เกิดในพยางค์ตาย

ในการวิเคราะห์หน่วยเสียงและเสียงย่อย ต้องอาศัย 2 หลักเกณฑ์คือ เสียงย่อยจะต้องเกิดในการแจกแจงแบบสับหลัก (complementary distribution) และมีความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ (phonetic similarity) ในกรณีของ ว.5 และ ว.6 นั้นตรงตามหลักเกณฑ์เพียงข้อเดียวคือ เกิดในการแจกแจงแบบสับหลักกับ ว.1 และ ว.3 ตามลำดับ แต่ไม่ตรงตามหลักเกณฑ์ในแง่ของความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ Skandera and Burleigh (2005) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ว่ามีน้ำหนักเหนือว่าการแจกแจงแบบสับหลัก โดยยกตัวอย่างกรณีของภาษาอังกฤษ ในภาษาอังกฤษเสียง [h] และ [ŋ] เกิดแบบสับหลักกัน โดย [h] เกิดในตำแหน่งหน้าสระ แต่ [ŋ] เกิดในตำแหน่งหลังสระ อย่างไรก็ตามเสียง [h] และ [ŋ] มีลักษณะทางสัทศาสตร์ที่แตกต่างกันมากทั้งในแง่ของฐานกรณ์และลักษณะการออกเสียง ดังนั้น จึงไม่วิเคราะห์ให้สองเสียงนี้เป็นเสียงย่อยของหน่วยเสียงเดียวกัน

เมื่อใช้แนวคิดเดียวกันมาวิเคราะห์กรณีของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ จะเห็นได้ว่า ว.1 มี 2 รูปแปรคือ รูปแปรระดับเสียงเลื่อนขึ้น และรูปแปรระดับเสียงคงระดับ และมีรูปลักษณะ 2 แบบคือ เส้นโค้งเว้ากว้าง และเส้นตรง ในขณะที่ ว.5 มีรูปแปรของวรรณยุกต์หลากหลาย ในบรรดาสัทลักษณะทั้งหมดของ ว.5 คือ ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งเว้า ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งนูน ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นตรง ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นตรง ระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงแบบเส้นโค้งนูน และ ระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้นแบบเส้นโค้งเว้า มีเพียงรูปแปร ว.5 (ระดับเสียงขึ้นแบบเส้นตรง) ของ NM2 เพียงคนเดียว ที่คล้ายกับหนึ่งในสี่รูปแปรของ ว.1 (ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นโค้งเว้า ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นตรง ระดับเสียงคงระดับแบบเส้นโค้งเว้าและระดับเสียงคงระดับแบบเส้นตรง) อย่างไรก็ตาม ความคล้ายคลึงกันเป็นเพียงหนึ่งในสิบของรูปแปรทั้งหมด ส่วนกรณีของ ว.3 และ ว.6 นั้น ทั้งสองวรรณยุกต์ต่างก็มีสัทลักษณะเดียว ซึ่งแตกต่างกันโดยสิ้นเชิงคือ ว.3 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงตก ในขณะที่ ว.6 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงเลื่อนขึ้น

งานวิจัยส่วนใหญ่บรรยายสัทลักษณะของวรรณยุกต์ด้วยความสูงต่ำของระดับเสียง และทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง ในงานวิจัยนี้ ได้พูดถึงอีกองค์ประกอบหนึ่งของสัทลักษณะคือรูปลักษณะของระดับเสียง ความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ของวรรณยุกต์นั้น ต้องอาศัยการวิเคราะห์เชิงภาพรวม เพราะระดับเสียงมีการแปรสูง แม้ความสูงต่ำที่แตกต่างกันไม่มาก อาจพิจารณาให้มีความคล้ายคลึงกันได้ แต่ทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง เป็นองค์ประกอบที่ค่อนข้างชัดเจน และแสดงความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ ระดับเสียงคงระดับอาจจะมีการรูปแปรที่มีการเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลง การวิเคราะห์ให้ระดับเสียงที่เปลี่ยนระดับเพียงเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงเล็กน้อยกับระดับเสียงคงระดับที่มีความสูงต่ำระดับเดียวกันเป็นรูปแปรของวรรณยุกต์เดียวกันเป็นเรื่องสมเหตุสมผล หรือการวิเคราะห์ให้ระดับเสียงตกกับระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นรูปแปรของวรรณยุกต์เดียวกัน ก็เป็นเรื่องสมเหตุสมผลเช่นกัน เพราะมีสัทสมบัติร่วมกันคือช่วงตกของระดับเสียง ลักษณะการขึ้นตกที่ไม่ควรวิเคราะห์ให้มี

ความคล้ายคลึงกันคือ การขึ้นตกที่มีทิศทางตรงข้ามกัน เช่น ระดับเสียงขึ้นกับระดับเสียงตกเป็นต้น ในกรณีของ ว.3 และ ว.6 มีทิศทางการขึ้นตกที่แตกต่างกัน ว.3 เป็นระดับเสียงตกที่ชัดเจน ส่วน ว.6 เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ให้เป็นคนละหน่วยเสียงวรรณยุกต์

โดยสรุป จากผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ จะเห็นได้ว่า ควรจะวิเคราะห์ให้ ว.1 กับ ว.5 และ ว.3 กับ ว.6 แยกเป็น 4 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ การวิจัยในครั้งนี้สนับสนุนสัญชาตญาณของผู้พูดภาษาปะโอเหนือที่ว่า ภาษาปะโอเหนือมี 6 วรรณยุกต์ และแต่ละวรรณยุกต์มีลักษณะทางเสียงที่แตกต่างกัน



บทที่ 5

อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือ

วรรณยุกต์ที่ปรากฏในคำพูดต่อเนื่องมีสัทลักษณะแตกต่างไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะคือ วรรณยุกต์ที่อยู่แวดล้อม หรือ บริบทวรรณยุกต์ (tonal context) ปรากฏการณ์ทางภาษาดังกล่าวเรียกว่า อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน (Tonal coarticulation/ TCA) เนื่องจาก TCA เป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ ดังนั้น คำทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์จึงมีการแปรสูง เพื่อที่จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่แสดงภาพรวมของปรากฏการณ์ดังกล่าว งานวิจัยที่ผ่านมาบางงานจึงเสนอผลด้วยการเฉลี่ยค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทุกคนรวมกัน หรือเลือกนำเสนอค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาบางคนเป็นตัวแทนของผู้บอกภาษาทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยมีความเห็นว่า แม้ว่าวิธีการดังกล่าว จะสามารถแสดงและบรรยายภาพรวมได้ดี แต่ภาพรวมจากการเฉลี่ยค่านี้อาจบดบังรายละเอียดในเรื่องการแปรสัทลักษณะที่อาจนำไปสู่ข้อค้นพบที่น่าสนใจได้ นอกจากนี้ ในคู่คำทดสอบวรรณยุกต์เดียวกันบางคู่ ก็มีการแปรของสัทลักษณะในรูปแบบที่ต่างกันระหว่างบุคคลอีกด้วย

ในส่วนของการวิเคราะห์ TCA ภาษาปะโอเหนือ ผู้วิจัยได้แจกแจงคู่วรรณยุกต์ (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.1) และสร้างกราฟเส้นเพื่อแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในแต่ละคู่คำทดสอบ พยางค์หน้าในแต่ละคู่มีทั้งพยางค์เป็นและพยางค์ตาย พยางค์เป็นประกอบด้วยโครงสร้างพยางค์แบบ CVN และโครงสร้างพยางค์แบบ CV ส่วนพยางค์ตายประกอบด้วยโครงสร้างพยางค์แบบ CVS และ CV? ส่วนพยางค์หลังมีโครงสร้างพยางค์เป็นพยางค์เปิด (CV) ทั้งหมด จากการวิเคราะห์ค่าเซมิโตนของคู่วรรณยุกต์ที่ทดสอบ พบว่า พฤติกรรมของวรรณยุกต์ในโครงสร้างพยางค์เป็นสอดคล้องกัน และโครงสร้างพยางค์ตายก็สอดคล้องเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการนำเสนอ จึงเฉลี่ยค่าเซมิโตน และนำเสนอรวมเป็นโครงสร้างพยางค์เป็นซึ่งมี ว.1 ว.2 ว.3 และ ว.4 (ดังตารางที่ 5.1) และโครงสร้างพยางค์ตายซึ่งมี ว.5 และ ว.6 (ดังตารางที่ 5.2)

ตารางที่ 5.1 รูปแบบของคู่คำทดสอบ 16 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น

พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (เฉลี่ยจาก CVN และ CV) จำนวน 16 คู่							
ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง
ว.1	ว.1	ว.2	ว.1	ว.3	ว.1	ว.4	ว.1
ว.1	ว.2	ว.2	ว.2	ว.3	ว.2	ว.4	ว.2
ว.1	ว.3	ว.2	ว.3	ว.3	ว.3	ว.4	ว.3
ว.1	ว.4	ว.2	ว.4	ว.3	ว.4	ว.4	ว.4

ตารางที่ 5.2 รูปแบบคู่คำทดสอบ 8 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย

พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (เฉลี่ยจาก CVS และ CV?) จำนวน 8 คู่				
	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง
	ว.5	ว.1	ว.6	ว.1
	ว.5	ว.2	ว.6	ว.2
	ว.5	ว.3	ว.6	ว.3
	ว.5	ว.4	ว.6	ว.4

คู่คำทดสอบเป็นคำกริยาตามด้วยคำนามที่ทำหน้าที่เป็นกรรม อยู่ในกรอบประโยค (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับรายการคำของคำพูดต่อเนื่องในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.1.2 และในภาคผนวก) ข้อมูลในการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือมีคู่คำทดสอบทั้งหมด 240 คู่ จากคู่วรรณยุกต์ทั้งหมด 24 คู่ของผู้บอกภาษาทั้งหมด 10 คน (ผู้บอกภาษาเพศชาย 5 คน และผู้บอกภาษาเพศหญิง 5 คน) เมื่อเก็บข้อมูลตามรายการคำพูดต่อเนื่องโดยควบคุมปัจจัยทางเสียงต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการแปรของค่าความถี่มูลฐาน (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.1.2) พบว่า วรรณยุกต์ที่อยู่ติดกันในคู่คำทดสอบภาษาปะโอเหนือ แสดงรูปแบบของ TCA ที่น่าสนใจ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คู่วรรณยุกต์ที่ทดสอบ TCA ทั้ง 2 วิธี คือค่าเซมิโทนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า และสมการพหุนามกำลังสอง พบว่า วิธีสมการพหุนามกำลังสองซึ่งเหมาะสมกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวดังที่เสนอในบทที่ 4 ไม่เหมาะสมกับการนำเสนอผล TCA ในคำพูดต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพราะการวิเคราะห์ด้วยสมการพหุนามกำลังสองแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของระดับเสียงโดยอิงค่าระยะเวลาจริง คำพูดต่อเนื่องมักจะมีการแปรของค่าระยะเวลามากทั้งภายในบุคคลและระหว่างบุคคล ดังนั้น การแสดงเส้นแนวโน้มที่ได้จากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจึงมีการแปรของค่าระยะเวลาสูง ทำให้การวิเคราะห์ตีความเพื่อสังเคราะห์ภาพรวมของปรากฏการณ์ทำได้ยากและผลที่ได้ก็ไม่ชัดเจน

ดังนั้น การนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA ในบทที่ 5 นี้ จะใช้กราฟเส้นแสดงค่าเซมิโทนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการแสดงสัญลักษณ์โดยใช้ค่าระยะเวลาแบบปรับค่าไม่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียงได้ดีเท่าวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มส่วนของวิเคราะห์การขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ด้วยการนำเสนอแผนภูมิกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ (ดูบทที่ 3 หัวข้อ 3.5.3.1) ซึ่งทำให้เห็นภาพผลการเปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะระหว่างวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวกับวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องชัดเจนยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบว่า *ระดับความสูงต่ำของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าค่าเซมิโตนเท่าใดเป็นระดับเสียงสูง กลาง หรือต่ำ ทั้งนี้ เพราะความสูงต่ำมีการแปรแบบเชื่อมต่อกลมกลืนไปกับวรรณยุกต์แวดล้อม การพิจารณาความสูงต่ำของวรรณยุกต์ ต้องอาศัยเปรียบเทียบกับวรรณยุกต์แวดล้อม (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.5.8) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dilley (2005) ที่อธิบายถึงธรรมชาติของวรรณยุกต์ว่าการที่ผู้ฟังสามารถจำแนกเสียงวรรณยุกต์ได้ ผู้ฟังมีรับรู้ค่าที่แท้จริงของระดับเสียง แต่รับรู้ในเชิงเปรียบเทียบโดยใช้สองปัจจัย คือ พิสัยระดับเสียงของผู้พูด และ ระดับเสียงวรรณยุกต์ที่อยู่แวดล้อม ซึ่งเรียกว่าความสัมพันธ์ (relativity) ของวรรณยุกต์*

ในบทนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA ใน 4 ประเด็นหลักต่อไปนี้

(1) **ทิศทางของการแปรเปลี่ยน** TCA มีทิศทางของการแปรเปลี่ยนได้ 2 ทิศทาง คือ *ทิศทางตามเสียงหน้า* ซึ่งวรรณยุกต์หน้าส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนในวรรณยุกต์หลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จุดเริ่มต้น หรือ *ทิศทางตามเสียงหลัง* ซึ่งวรรณยุกต์หลังส่งผลต่อการแปรเปลี่ยนในวรรณยุกต์หน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า

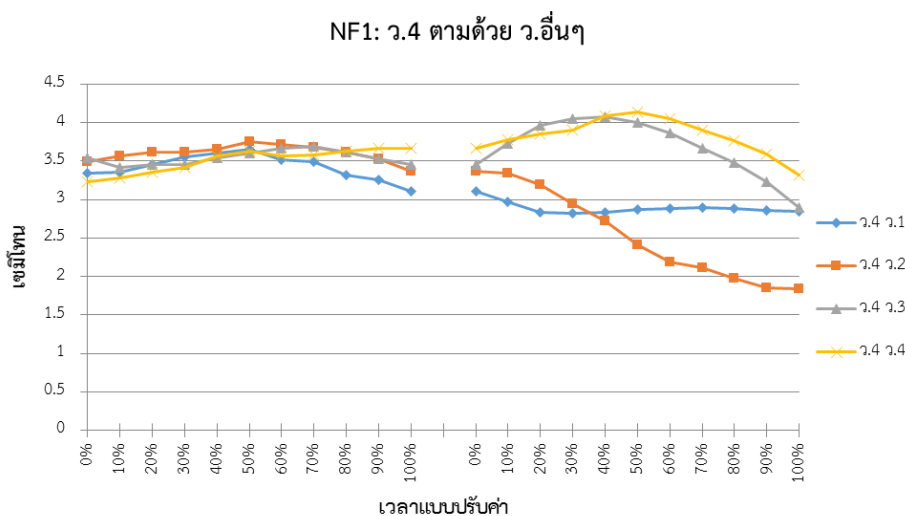
(2) **ลักษณะของการแปรเปลี่ยน** TCA มีการแปรเปลี่ยนได้ทั้งแบบ*กลมกลืนเสียง* และ แบบ*แยกแยกเสียง* สำหรับการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ช่วงรอยต่อของวรรณยุกต์หน้าและวรรณยุกต์หลัง มีการแปรเปลี่ยนในทิศทางที่สอดคล้องกัน ส่วนการแปรเปลี่ยนแบบแยกแยกเสียงวรรณยุกต์แปรเปลี่ยนในทิศทางที่ตรงกันข้ามกันในช่วงรอยต่อวรรณยุกต์

(3) **ขนาดของการแปรเปลี่ยน** ช่วงเบี่ยงเบนของระดับเสียง อันเป็นผลมาจาก TCA มีขนาดของการแปรเปลี่ยนที่สัมพันธ์กับระยะเวลาที่แปรเปลี่ยน รวมทั้งความมากน้อยของค่าเซมิโตนที่แปรเปลี่ยนไปในช่วงเบี่ยงเบน

(4) **ความชันของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน** ความชันเป็นลักษณะสำคัญของวรรณยุกต์ ความชันที่มากน้อยและทิศทางที่ต่างกันทำให้วรรณยุกต์มีสัทลักษณะต่างกัน ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจะแปรเปลี่ยนไปจากความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

5.1 ทิศทางของการแปรเปลี่ยน

วรรณยุกต์ปรากฏต่อเนื่องกันมีอิทธิพลต่อกัน คือทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ในภาษาปะโอเหนือ TCA ส่งผลต่อกันทั้งทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง นอกจากนี้ยังพบ TCA ในสองทิศทางอีกด้วย ในการวิเคราะห์ทิศทางของการแปรเปลี่ยน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าเซมิโตนในช่วงรอยต่อเป็นสำคัญ โดยเปรียบเทียบกับสัทลักษณะของวรรณยุกต์เดียวกันนั้นในคำพูดเดี่ยว ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์ โดยใช้วรรณยุกต์ที่ 4 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่น ๆ ของ NF1 เป็นกรณีตัวอย่าง (ดูภาพที่ 5.1)



ภาพที่ 5.1 ว.4 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่น ๆ แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและเสียงหลัง

ภาพที่ 5.1 แสดงวรรณยุกต์ในคู่คำทดสอบทั้งหมด 4 คู่ คือ ว.4 ตามด้วย ว.1 ว.2 ว.3 และ ว.4 ของ NF1 จากกราฟเส้นแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่ปรากฏต่อเนื่อกันจะเห็นได้ว่า คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1, ว.4 ว.2 และ ว.4 ว.3 แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ดังนี้

คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1: ว.4 เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนขึ้น-ลง [454] เมื่อตามด้วย ว.1 ซึ่งเป็นระดับเสียงกลางเลื่อนขึ้น [34] ว.1 ที่ตามหลังได้รับอิทธิพลจาก ว.4 ที่อยู่ข้างหน้า ทำให้ระดับเสียงเบี่ยงเบนในช่วง 20% แรก เพื่อกลมกลืนเข้าหาจุดสิ้นสุดของว.4 ซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่า

คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.2: ว.2 เป็นวรรณยุกต์หลัง ซึ่งเป็นระดับเสียงกลางระดับ [33] เมื่อตามหลัง ว.4 ซึ่งมีระดับเสียงสูง ว.2 ได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์ข้างหน้า ทำให้จุดเริ่มต้นของ ว.2 มีระดับเสียงสูงขึ้นเพื่อกลมกลืนเสียงเข้าหาจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้า

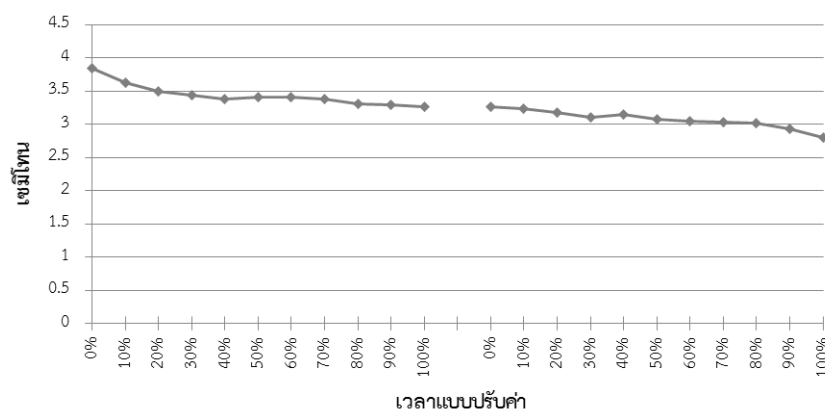
คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.3: ว.3 เป็นระดับเสียงตก [31] ระดับเสียงจะลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องในทิศทางเดียวจากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ อย่างไรก็ตาม ว.3 มีลักษณะเฉพาะคือ มีช่วงตกชัดเจนซึ่งเห็นได้จากความแตกต่างของค่าเซมิโตนที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์มีค่ามาก เมื่อ ว.3 ปรากฏในตำแหน่งหลัง ว.4 ทำให้ช่วงต้นของ ว.3 มีการเบี่ยงเบนเพื่อให้เชื่อมต่อกับ ว.4 ซึ่งสะท้อน TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเช่นเดียวกัน

คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จากภาพที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า ว.4 ซึ่งเป็นระดับเสียงสูงขึ้น-ตก เมื่อ ว.4 ปรากฏต่อเนื่อกัน ว.4 ในตำแหน่งหน้ามีการแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์ในช่วง 60%-100% โดยค่าเซมิโตนค่อย ๆ สูงขึ้น แทนการค่อย ๆ ต่ำลง เพื่อเชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นของ ว.4 ในตำแหน่งหลัง อิทธิพลที่มีต่อกันเช่นนี้แสดงการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

อย่างไรก็ตาม คู่วรรณยุกต์ที่แจกแจงทั้งหมด 240 คู่ มีจำนวน 86 คู่ (พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น 50 คู่คำทดสอบ และพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย 36 คู่คำทดสอบ) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 35.83 ที่ไม่

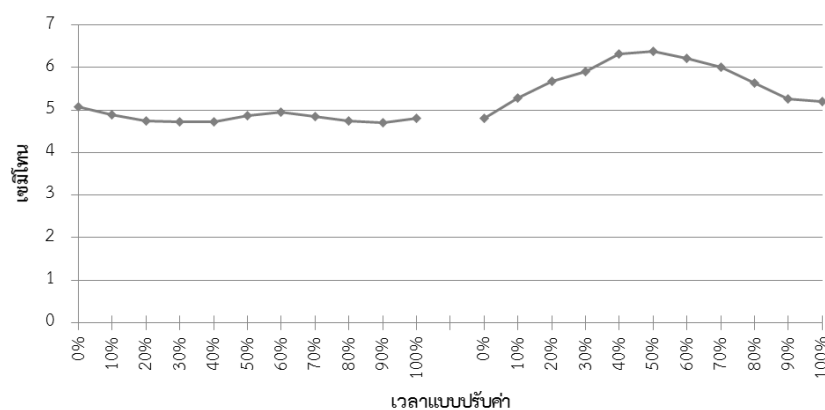
สามารถระบุทิศทางของ TCA ได้แน่ชัด เนื่องจากจุดสิ้นสุดของวอร์ณยุคต์แรกสอดคล้องกับจุดเริ่มต้นของวอร์ณยุคต์หลังและไม่แสดงการเบี่ยงเบน เช่นตัวอย่างในภาพที่ 5.2 และ 5.3

NM5: ว.2 ว.2



ภาพที่ 5.2 คู่วอร์ณยุคต์ ว.2 ว.2 ของ NM5 ที่แสดงบริบทวอร์ณยุคต์แบบสอดคล้องกัน

NM1: ว.1 ว.4



ภาพที่ 5.3 คู่วอร์ณยุคต์ ว.1 ว.4 ของ NM1 ที่แสดงบริบทวอร์ณยุคต์แบบสอดคล้องกัน

ภาพที่ 5.2 แสดงคู่วอร์ณยุคต์ ว.2 ว.2 จะเห็นได้ว่า ว.2 [32] ซึ่งมีระดับเสียงแบบค่อยๆตก (เลื่อนลง) หรือคงระดับ เมื่อ ว.2 ปรากฏต่อเนื่องกัน หรือ [32] ตามด้วย [32] จุดสิ้นสุดของ ว.2 ในตำแหน่งหน้าเชื่อมต่อย่างกลมกลืนกับจุดเริ่มต้นของ ว.2 ในตำแหน่งหลัง เพราะเป็นระดับเสียงที่คล้ายคลึงกัน เช่นเดียวกับภาพที่ 5.3 ซึ่งแสดงคู่วอร์ณยุคต์ ว.1 ว.4 โดย ว.1 [34] เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนขึ้น ซึ่งจุดสิ้นสุดวอร์ณยุคต์สอดคล้องกับจุดเริ่มต้นของ ว.4 [454] ในตำแหน่งหลัง บริบทของวอร์ณยุคต์ที่สอดคล้องกันอย่างมากเช่นนี้ ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนน้อยและไม่แสดงการเบี่ยงเบน

ลักษณะจุดสิ้นสุดของวอร์ณยุคต์หน้าสอดคล้องกลมกลืนกับจุดเริ่มต้นของวอร์ณยุคต์หลัง เช่นนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Xu (1993, 1994) ซึ่งพบว่า วอร์ณยุคต์ที่อยู่ในบริบทที่สอดคล้องกัน (compatible context) การแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะจะเกิดขึ้นไม่มาก เช่นตัวอย่างในภาพที่

5.2 และ 5.3 ในงานวิจัยนี้ มีจำนวนคู่วรรณยุกต์ที่ไม่แสดงการเบี่ยงเบน 86 คู่คำทดสอบ จากคู่วรรณยุกต์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 154 คู่คำทดสอบ (คิดเป็นร้อยละ 55.84) ทั้งนี้เนื่องมาจากความกลมกลืนของช่วงรอยต่อวรรณยุกต์

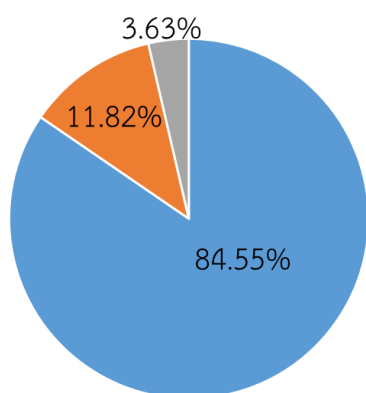
จากการวิเคราะห์ทิศทางของ TCA จำนวน 154 คู่คำทดสอบ (พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น 110 คู่คำทดสอบ และพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย 44 คู่คำทดสอบ) พบว่า ในภาษาปะโอเหนือมี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลัง นอกจากนี้ยังมี TCA ในทั้งสองทิศทาง (วรรณยุกต์หน้ามีอิทธิพลต่อวรรณยุกต์หลังและวรรณยุกต์หลังมีอิทธิพลต่อวรรณยุกต์หน้าในเวลาเดียวกัน) ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตามโครงสร้างพยางค์หน้า ในภาษาปะโอเหนือ (จำนวนทั้งหมด 154 คู่คำทดสอบ)

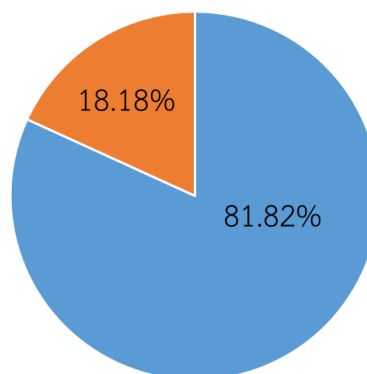
ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ	โครงสร้างพยางค์หน้า	
	พยางค์เป็น (110 คู่คำทดสอบ)	พยางค์ตาย (44 คู่คำทดสอบ)
ทิศทางตามเสียงหน้า	93 (84.55%)	36 (81.82%)
ทิศทางตามเสียงหลัง	13 (11.82%)	8 (18.18%)
สองทิศทาง	4 (3.63%)	-

ตารางที่ 5.3 แสดงจำนวนคู่คำทดสอบที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในทิศทางต่าง ๆ จำแนกตามโครงสร้างของพยางค์หน้า (พยางค์เป็นหรือพยางค์ตาย) ในการวิเคราะห์ ไม่สามารถพิจารณาจากจำนวนความถี่เพียงอย่างเดียวได้ เนื่องจากคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตายทั้งหมดนั้นมีจำนวนไม่เท่ากัน คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นมีทั้งหมด 110 คู่คำทดสอบ และคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายมีจำนวนทั้งหมด 44 คู่คำทดสอบ ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ว่าคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในทิศทางตามเสียงหน้า จะมีจำนวนเพียง 36 คู่คำทดสอบ แต่เมื่อคิดเป็นค่าร้อยละแล้ว มีค่าสูงถึงร้อยละ 81.82 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าร้อยละของคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในทิศทางตามเสียงหน้า (ร้อยละ 84.55) ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นจำนวน 36 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 44 คู่คำทดสอบ ดังนั้น ในการวิเคราะห์ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตามปัจจัยด้านโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้า จึงควรพิจารณาจากค่าร้อยละซึ่งคำนวณจากจำนวนคู่คำทดสอบที่แสดง TCA ในแต่ละทิศทางต่อจำนวนคู่คำทดสอบทั้งหมดแยกตามโครงสร้างของพยางค์หน้า ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้นด้วยแผนภูมิวงกลม ดังภาพที่ 5.4

คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น



คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย



■ ศึกษาตามเสียงหน้า ■ ศึกษาตามเสียงหลัง ■ สองทิศทาง

ภาพที่ 5.4 แผนภูมิวงกลมแสดงทิศทาง TCA จำแนกตามโครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบ

Flemming (2008) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อทิศทางของ TCA ว่าเกี่ยวข้องกับประเภทโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้า หากพยางค์หน้าของคู่วรรณยุกต์มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องกังวาน (เช่น เสียงนาสิก) TCA จะมีแนวโน้มเป็นทิศทางตามเสียงหน้า แต่ถ้าพยัญชนะท้ายของพยางค์หน้าเป็นเสียงสกดกั้น (เช่น เสียงกัก) จะทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ทั้งนี้ Flemming (2008) ได้อธิบายว่า เสียงสกดกั้นไม่สามารถนำพาระดับเสียงได้ดี ดังนั้นการเชื่อมต่อระดับเสียงจากวรรณยุกต์หน้าไปยังวรรณยุกต์หลังจะเริ่มต้นเร็วและเกิดในช่วงสระของพยางค์หน้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ส่วนพยางค์หน้าที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงก้องกังวานนั้น สามารถนำพาระดับเสียงได้ดี จึงทำให้การเชื่อมต่อระดับเสียงของวรรณยุกต์มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในพยางค์หลัง และเป็น TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ดังนั้น เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ทิศทางของ TCA ตามปัจจัยด้านโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าในหัวข้อต่อไป

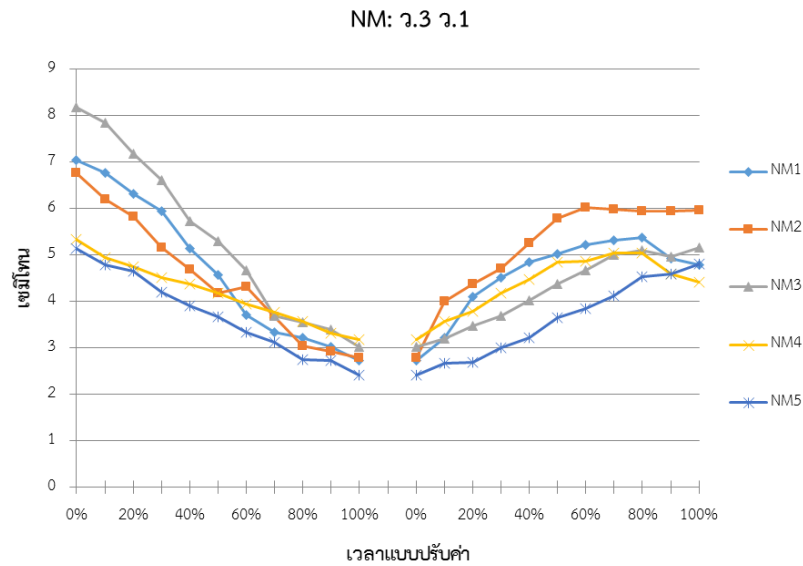
5.1.1 TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า

ในภาษาปะโอเหนือ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีจำนวน 129 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 154 คู่คำทดสอบ เมื่อพิจารณาจากค่าร้อยละตามตารางที่ 5.3 และ ภาพที่ 5.4 จะเห็นได้ว่า ทั้งคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตาย มีค่าร้อยละของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 84.55 และ 81.82 ตามลำดับ นอกจากนี้ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ายังเกิดขึ้นในคู่วรรณยุกต์หลากหลาย ดังรายละเอียดในตารางที่ 5.4

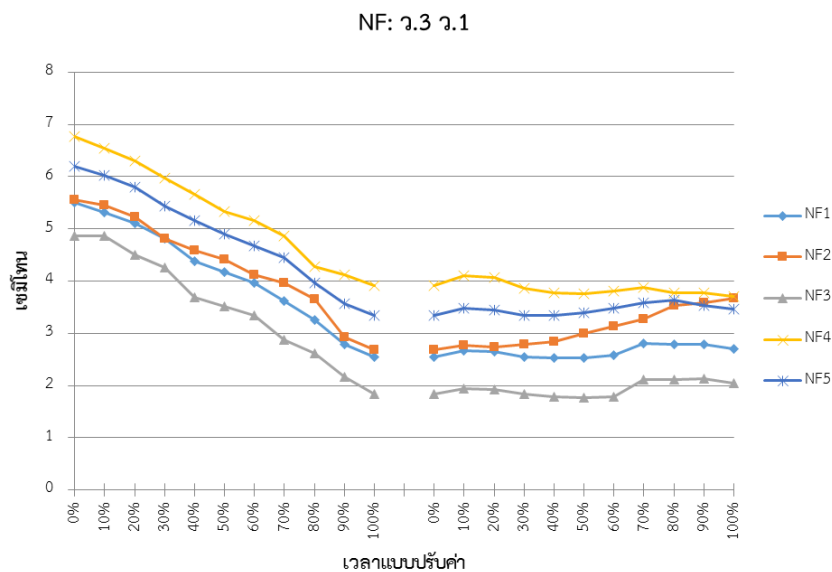
ตารางที่ 5.4 TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ

โครงสร้างพยางค์หน้า	คู่วรรณยุกต์ทดสอบ	ผู้บอกลาษา	
พยางค์เป็น	ว.1 ว.3	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.2 ว.3	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.2 ว.4	NM1, NM2, NM4, NM5 NF ทั้งหมด	
	ว.3 ว.1	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.3 ว.2	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.3 ว.3	NM3, NM4, NM5 NF1, NF3, NF4	
	ว.3 ว.4	NM1, NM2, NM3, NM5 NF ทั้งหมด	
	ว.4 ว.1	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.4 ว.2	NM และ NF ทั้งหมด	
	ว.4 ว.3	NM1, NM2, NM3, NM5 NF1, NF3, NF4 NF5	
	ว.4 ว.4	NM1	
	พยางค์ตาย	ว.5 ว.1	NM3, NM5
		ว.5 ว.2	NM และ NF ทั้งหมด
ว.5 ว.3		NM1, NM2, NM3, NM5 NF3, NF4, NF5	
ว.5 ว.4		NM1, NM2, NM3	
ว.6 ว.1		NM3, NM5	
ว.6 ว.2		NM3	
ว.6 ว.3		NM และ NF ทั้งหมด	
ว.6 ว.4		NM1	

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นได้ว่า บางคู่วรรณยุกต์มี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าสอดคล้องกัน ในผู้บอกลาษาทั้ง 10 คน ภาพที่ 5.5 และ 5.6 แสดงคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ที่มี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในผู้บอกลาษาชายและหญิงทุกคน



ภาพที่ 5.5 คู่วรรณยุกต์ ๖.3 ๖.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศชายทุกคน)



ภาพที่ 5.6 คู่วรรณยุกต์ ๖.3 ๖.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศหญิงทุกคน)

นอกจากภาพที่ 5.5 และ 5.6 จะแสดงให้เห็นว่า คู่วรรณยุกต์ ๖.3 ๖.1 ในภาษาปะโอเหนือมี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเหมือนกันในผู้บอกภาษาชายทุกคนและหญิงทุกคนแล้ว ยังเห็นรูปแบบการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างเพศของ ๖.1 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์หลังในคู่วรรณยุกต์อีกด้วย ในคำพูดเดี่ยว ๖.1 เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนขึ้น ซึ่งเป็นรูปแปรของผู้บอกภาษาเพศชาย หรือกลางค่อนข้างสูงระดับซึ่งเป็นรูปแปรของผู้บอกภาษาเพศหญิงส่วนใหญ่ (ดูรายละเอียดในบทที่ 4 หัวข้อ 4.1) เมื่อตามหลัง ๖.3 ในคู่วรรณยุกต์ ๖.3 ๖.1 ผู้บอกภาษาเพศชาย มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะโดยจุดเริ่มต้น ๖.1 ในตำแหน่งหลัง เชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของ ๖.3 ในตำแหน่งหน้า แต่ยังคง

รักษาการขึ้นตกแบบระดับเสียงเลื่อนขึ้นไว้ ส่วนในผู้บอกภาษาเพศหญิง ว.1 ในตำแหน่งหลัง มีระดับต่ำลงมาเพื่อเชื่อมต่ออย่างกลมกลืนกับจุดสิ้นสุดของ ว.3 ในตำแหน่งหน้า แต่อาจจะมีการระดับเสียงเลื่อนขึ้นบ้างเล็กน้อย

5.1.2 TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นจำนวน 13 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 110 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 11.82 และ คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายจำนวน 8 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 44 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 18.18 ตามตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.4

เมื่อพิจารณาจากค่าร้อยละของคู่คำทดสอบที่เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลังนั้น พบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตายเป็นจำนวนค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (ร้อยละ 18.18) มากกว่าคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (ร้อยละ 11.82) เพียงเล็กน้อย TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเกิดในคู่คำทดสอบต่างๆ ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ

โครงสร้างพยางค์หน้า	คู่วรรณยุกต์ทดสอบ	ผู้บอกภาษา
พยางค์เป็น	ว.1 ว.1	NM3
	ว.2 ว.1	NF2
	ว.2 ว.4	NM3
	ว.3 ว.3	NF5
	ว.4 ว.4	NM2, NM3, NM4, NM5, NF ทั้งหมด
พยางค์ตาย	ว.5 ว.1	NF1, NF3
	ว.5 ว.3	NM4
	ว.5 ว.4	NM5, NF2
	ว.6 ว.2	NM5, NF2
	ว.6 ว.4	NF2

นอกจากตารางที่ 5.5 จะแสดงการแจกแจงคู่วรรณยุกต์ที่เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์หน้าของผู้บอกภาษาแต่ละคนแล้ว ยังแสดงให้เห็นประเด็นที่น่าสนใจคือ กรณีของคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ที่เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลังโดยมีความถี่สูง พบในคู่คำทดสอบ

ของผู้บอกภาษา 9 คน (ชาย 4 คนและหญิง 5 คน) จากทั้งหมด 10 คน ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นว่า เป็นปรากฏการณ์เฉพาะคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ลักษณะเฉพาะดังกล่าวเกี่ยวข้องกับลักษณะของการแปรเปลี่ยน ในหัวข้อ 5.2.2.1

เมื่อวิเคราะห์อิทธิพลของพยัญชนะท้ายของพยางค์หน้าต่อทิศทางของ TCA เพื่อพิสูจน์แนวคิดของ Flemming (2008) พบว่า *ข้อค้นพบในภาษาปะโอเหนือไม่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว* ลักษณะปรากฏการณ์ที่จะสนับสนุนแนวคิดของ Flemming นั้น ทิศทางของ TCA ในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นจะทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ส่วนในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายจะทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า



ภาพที่ 5.7 แผนภาพแสดงการพิสูจน์แนวคิดเรื่องอิทธิพลของโครงสร้างพยางค์หน้าต่อทิศทางของ TCA

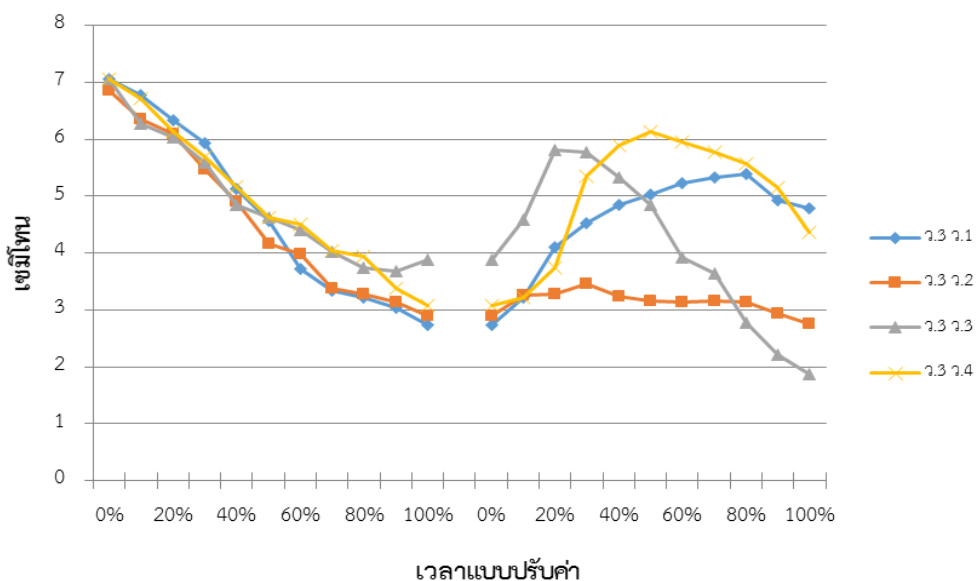
ผลการศึกษาพบว่า ในภาษาปะโอเหนือ ทิศทางของ TCA มีรูปแบบที่สอดคล้องกันทั้งในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตาย โดยมี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่าทิศทางตามเสียงหลังในคู่พยางค์ทั้งสองแบบ ดังที่สรุปเป็นแผนภาพในภาพที่ 5.7 ข้อค้นพบในภาษาปะโอเหนือ แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้านั้น ไม่ส่งผลต่อทิศทางของ TCA และ TCA มีแนวโน้มที่จะเป็นไปในทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่า นอกจากนี้ยังมี TCA ในสองทิศทางอีกด้วย

5.1.3 TCA ในสองทิศทาง

TCA เป็นปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์ที่มีลักษณะต่อเนื่อง (continuous) และไล่ระดับ (gradient) กล่าวคือ ในคำพูดต่อเนื่อง ค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์มีความกลมกลืนเชื่อมต่อกัน นอกจากวรรณยุกต์หลังที่แปรเปลี่ยนสัทลักษณะจาก TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าแล้ว วรรณยุกต์

หน้าก็อาจจะมีการแปรเปลี่ยนเล็กน้อยเพื่อเชื่อมเข้าหาวรรณยุกต์หลังอีกด้วย และเป็นเช่นเดียวกันกับกรณีของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง อย่างไรก็ตาม ในภาษาปะโอเหนือ มีบางคู่วรรณยุกต์ที่แสดงการแปรเปลี่ยนของระดับเสียงอย่างเห็นได้ชัดในสองทิศทางเพื่อกลมกลืนเข้าหากัน จึงจัดเป็น TCA ในสองทิศทาง เช่นคู่ ว.3 ว.3 ของ NM1 ดังในภาพที่ 5.8

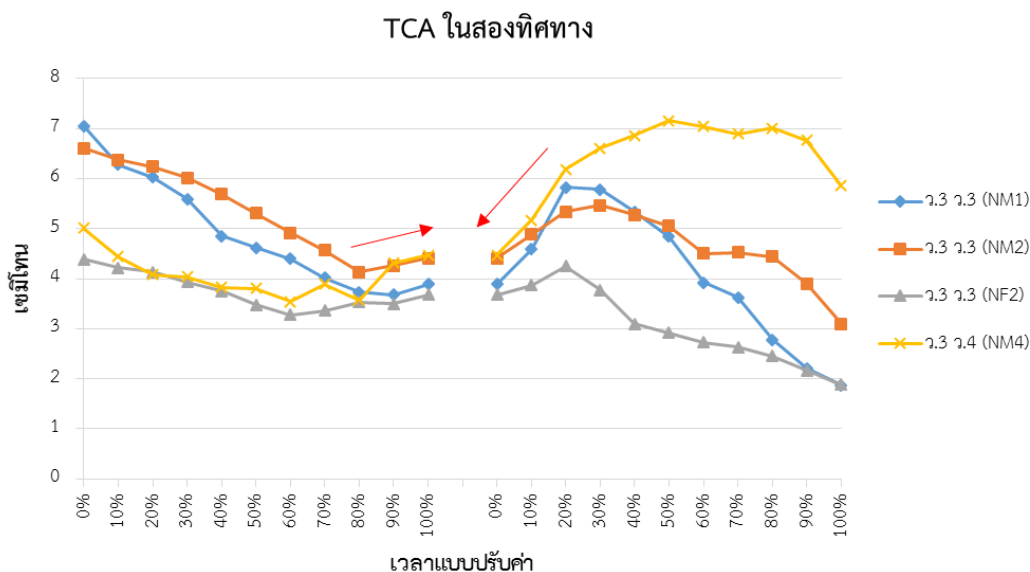
NM1: ว.3 ตามด้วย ว.อื่นๆ



ภาพที่ 5.8 ว.3 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่น ๆ ของ NM1

ภาพที่ 5.8 แสดงวรรณยุกต์ที่ 3 เมื่ออยู่หน้าวรรณยุกต์อื่น ๆ ได้แก่ คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1, ว.3 ว.2 และ ว.3 ว.4 ซึ่งเกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า จะเห็นได้ว่า จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ของทั้งสามคู่นี้อยู่ในจุดใกล้เคียงกัน และรักษาลักษณะของ ว.3 ที่เป็นวรรณยุกต์ตก จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ที่ตามหลัง คือ ว.1 ว.2 และ ว.4 ก็เชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า แต่คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.3 มีพฤติกรรมแปรเปลี่ยนสัทลักษณะที่แตกต่างจากคู่อื่นอีกสามคู่ นอกจากจุดเริ่มต้นถึงช่วง 20% ของ ว.3 ในตำแหน่งหลังจะเบี่ยงเบนต่ำลงสู่จุดสิ้นสุดของ ว.3 ในตำแหน่งหน้าแล้ว ช่วงท้ายของ ว.3 ในตำแหน่งหน้ายังเบี่ยงเบนขึ้น เพื่อเชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นของ ว.3 ในตำแหน่งหลังอีกด้วย พฤติกรรมของคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.3 แตกต่างจากคู่วรรณยุกต์อื่น ๆ

ในภาษาปะโอเหนือ คู่คำทดสอบที่มี TCA ในสองทิศทาง มีทั้งหมด 4 คู่คือ คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.3 ของ NM1 NM2 และ NF2 และคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.4 ของ NM4 ดังภาพที่ 5.9



ภาพที่ 5.9 TCA ในสองทิศทาง

คู่ค่าทดสอบจำนวน 4 คู่ที่เกิด TCA ในสองทิศทาง (คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.3 ของ NM1 NM2 และ NF2 และ ว.3 ว.4 ของ NM4) นั้น มีจุดร่วมที่เหมือนกันคือ วรรณยุกต์หน้าเป็น ว.3 ซึ่งมีจุดสิ้นสุด วรรณยุกต์ที่ระดับต่ำ ส่วนวรรณยุกต์หลัง คือ ว.3 และ ว.4 นั้นต่างก็มีระดับเสียงตกเช่นเดียวกัน TCA ในสองทิศทางจึงเป็นการกลมกลืนเสียงโดยวรรณยุกต์หน้าที่มีการเบี่ยงเบนช่วงทำขึ้น เพื่อช่วยลดระดับการเบี่ยงเบนช่วงต้นของวรรณยุกต์หลัง และวรรณยุกต์หลังก็มีการเบี่ยงเบนช่วงต้นเพื่อให้เชื่อมต่อกลมกลืนกับวรรณยุกต์หน้าในช่วงรอยต่อด้วย

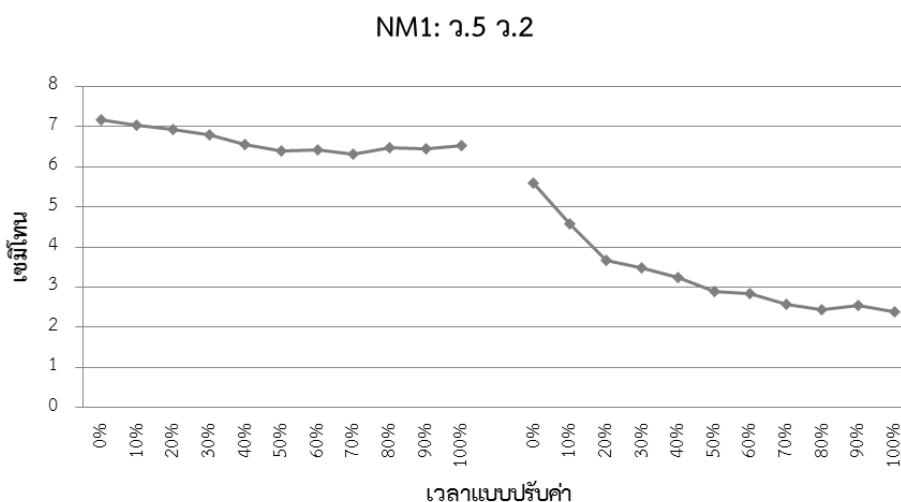
5.2 ลักษณะของการแปรเปลี่ยน

TCA ส่งผลให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะได้ 2 แบบ คือ การแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงและแพกแยกเสียง ในการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ในช่วงรอยต่อระหว่างสองวรรณยุกต์ จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้าและจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลังจะเบี่ยงเบนเข้าหากันเพื่อเชื่อมต่อกันอย่างกลมกลืน แต่การแปรเปลี่ยนแบบแพกแยกเสียงนั้น ช่วงรอยต่อระหว่างสองวรรณยุกต์คือ จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้ากับจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลัง มีการเบี่ยงเบนในทิศทางตรงกันข้ามกัน

ในภาษาปะโอเหนือ TCA มีลักษณะของการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด การกลมกลืนเสียงวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ การกลมกลืนเสียงที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ และการกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

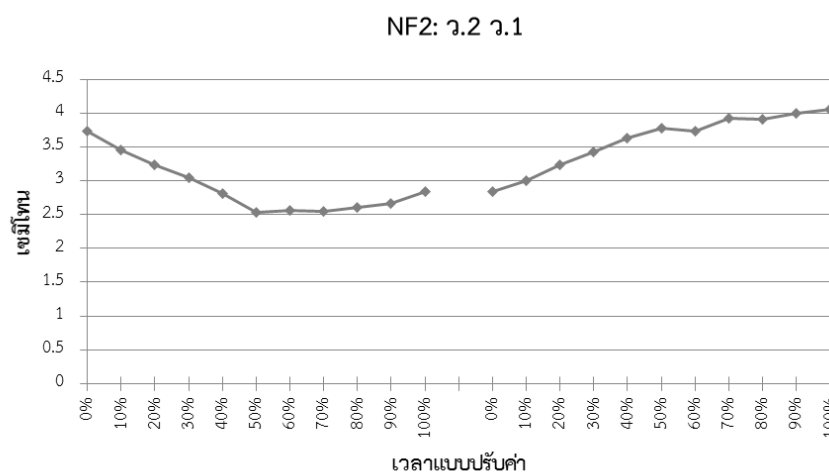
5.2.1 การกลมกลืนเสียงที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

การกลมกลืนในรูปแบบนี้ เป็นการเบี่ยงเบนในช่วงเชื่อมต่อของวรรณยุกต์หน้าและวรรณยุกต์หลัง การเบี่ยงเบนเพื่อกลมกลืนเสียง อาจเกิดในทิศทางตามเสียงหน้าหรือตามเสียงหลังก็ได้ แม้จะมีการเบี่ยงเบน แต่ยังคงรักษาลักษณะการขึ้นตกโดยรวมของวรรณยุกต์ และค่าเซมิโตนเปลี่ยนแปลงไปไม่มากนัก



ภาพที่ 5.10 คู่วรรณยุกต์ ว.5 ว.2 ของ NM1 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหน้า

จากภาพที่ 5.8 จะเห็นได้ว่า ว.2 ซึ่งมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง มีการเบี่ยงเบนค่าเซมิโตนในช่วง 20% แรก เมื่อเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของ ว.5 ซึ่งมีระดับเสียงสูง การเบี่ยงเบนเพื่อเชื่อมต่อนี้ ยังคงรักษาสัทลักษณะของ ว.2 ที่เป็นระดับเสียงเลื่อนลงไว้



ภาพที่ 5.11 คู่วรรณยุกต์ ว.2 ว.1 ของ NF2 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหลัง

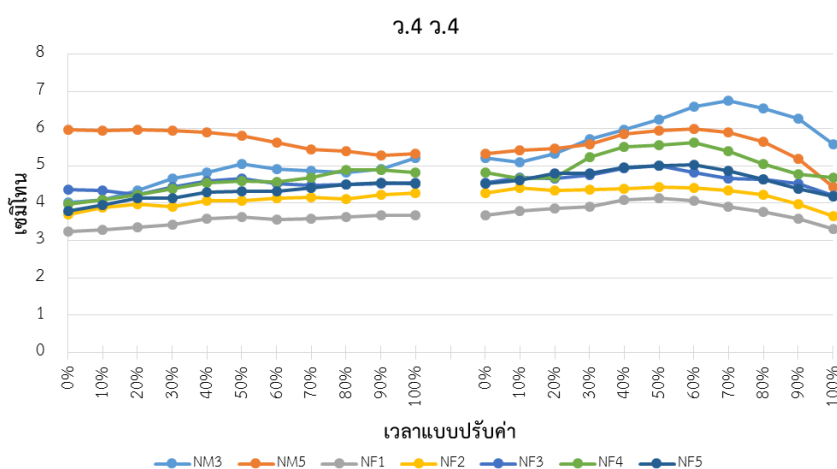
นอกจากการกลมกลืนเสียงที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในทิศทางตามเสียงหน้าแล้ว การแปรเปลี่ยนลักษณะดังกล่าวยังเกิดขึ้นในทิศทางตามเสียงหลังด้วย จากภาพที่ 5.11 จะเห็นได้ว่า คู่วรรณยุกต์ ว.2 ว.1 ซึ่งวรรณยุกต์หน้าเป็นระดับเสียงตกและวรรณยุกต์หลังเป็นระดับเสียงขึ้น มีการกลมกลืนกันในช่วงรอยต่อวรรณยุกต์ โดยวรรณยุกต์หน้าในช่วง 50% - 100% ค่อยๆ เบี่ยงเบนขึ้น แต่ช่วงที่เบี่ยงเบนขึ้นนั้นมีค่าเซมิโตนของการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 0.5 เซมิโตน และยังคงรักษาลักษณะการขึ้นตกโดยรวม กล่าวคือ ณ จุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุดซึ่งเป็นสามจุดหลักของวรรณยุกต์ ค่าเซมิโตนลดลงตามลำดับ ซึ่งเป็นลักษณะของระดับเสียงตกหรือเลื่อนลง

5.2.2 การกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

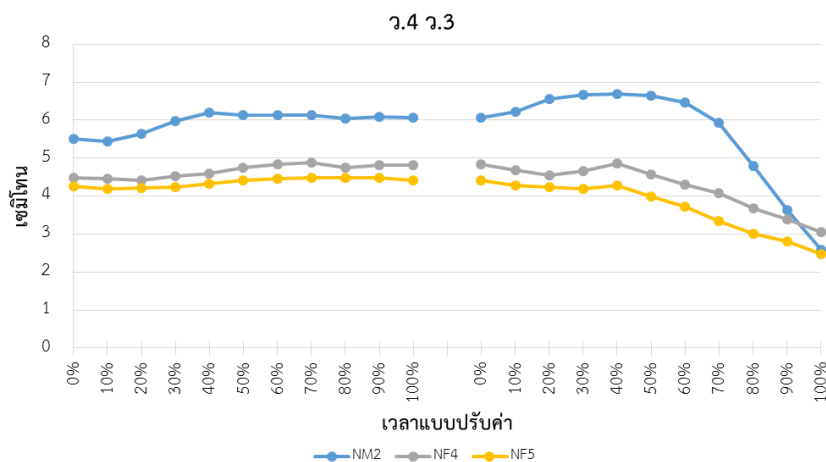
TCA ลักษณะการกลมกลืนเสียงอาจจะส่งผลกระทบต่อ การขึ้นตกของวรรณยุกต์ ในภาษาปะโอเหนือ พบว่า ผลกระทบนั้นเกิดขึ้นทั้งสองแบบคือ การลดหรือเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

5.2.2.1 การลดลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

การกลมกลืนในลักษณะนี้ ทิศทางตามเสียงหลังพบในกรณีของว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของ NM3 NM5 และ NF ทุกคน และคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.3 ของ NM2 NF4 และ NF5 โดยในคำพูดเดี่ยว ว.4 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลง เมื่อตามหลังด้วย ว.4 และ ว.3 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับเช่นเดียวกัน สัทลักษณะของว.4 ในตำแหน่งหน้าอาจแปรเปลี่ยนเป็นระดับเสียงขึ้น (ยกเว้นคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของ NM5 ที่ ว.4 ในตำแหน่งหน้าแปรเปลี่ยนเป็นระดับเสียงตก) ดังตัวอย่างในภาพที่ 5.12 และ 5.13 การลดลักษณะการขึ้นตกของ ว.4 ในตำแหน่งหน้า ทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง



ภาพที่ 5.12 ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4



ภาพที่ 5.13 ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.3

จากภาพที่ 5.12 และ 5.13 จะเห็นได้ว่า ว.4 ในตำแหน่งหน้าในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 และ ว.4 ว.3 ได้แปรเปลี่ยนโดยลดระดับการขึ้นตกกลายเป็นเสียงระดับหรือเลื่อนขึ้นเพียงเล็กน้อย เพื่อให้เชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นของ ว.4 และ ว.3 ในตำแหน่งหลัง

5.2.2.2 การเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

การกลมกลืนในลักษณะนี้ พบในกรณีของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังในคู่วรรณยุกต์ทุกแบบ คู่วรรณยุกต์ที่มี ว.3 เป็นวรรณยุกต์หลังมีทั้งหมด 60 คู่ทดสอบ แต่พบว่ามีถึง 41 คู่ทดสอบที่ ว.3 แปรเปลี่ยนสัทลักษณะจากระดับเสียงตกในคำพูดเดี่ยว (ดูรายละเอียดในบทที่ 4) เป็นระดับเสียงขึ้น-ตกในคำพูดต่อเนื่อง

เมื่อ ว.3 ตามหลังวรรณยุกต์อื่น ๆ สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

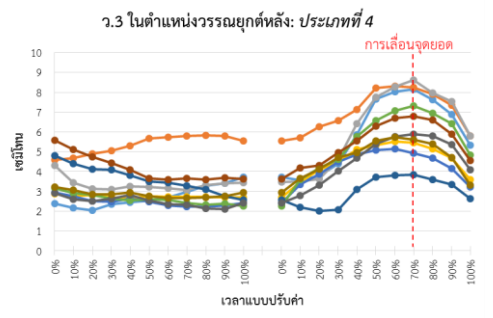
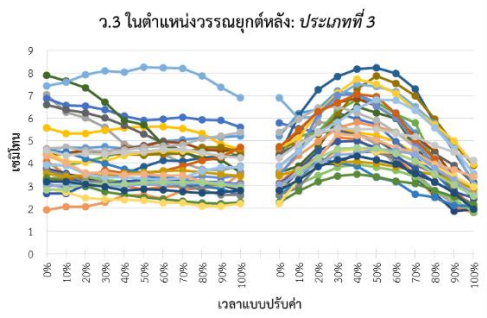
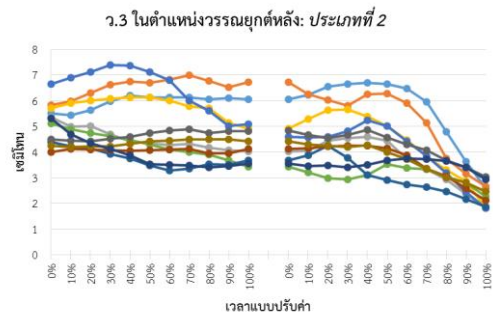
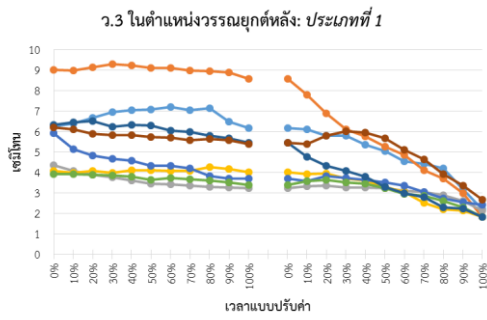
ประเภทที่ 1: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงตกเหมือน ว.3 ในคำพูดเดี่ยว เนื่องจาก ว.3 มีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่หลากหลาย เมื่อปรากฏตามวรรณยุกต์อื่น ๆ จากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่จุด 0% ของค่าระยะเวลา ทิศทางของระดับเสียงจะตกลงเรื่อย ๆ จนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ หรืออาจจะมีแนวต่อเนื่องระดับเสียงในช่วง 20% แรกของค่าระยะเวลา อย่างไรก็ตาม ความต่างของค่าแอมพลิจูดระหว่างจุด 0% ถึง 20% ที่เป็นแนวต่อเนื่องนั้นมีค่าประมาณ 0.1 – 0.3 เซมิโตน หลังจากนั้นระดับเสียงที่จุด 20% เริ่มตกลงเรื่อย ๆ จนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ (ดังกราฟซ้ายบนในภาพที่ 5.14) ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบประเภทที่ 1 นี้มีจำนวน 8 คู่คำทดสอบ ได้แก่ ว.4 ว.3 (NM4), ว.5 ว.3 (NM4), ว.5 ว.3 (NF1), ว.4 ว.3 (NF2), ว.5 ว.3 (NF2), ว.5 ว.3 (NF3), ว.3 ว.3 (NF4) และ ว.5 ว.3 (NF5)

ประเภทที่ 2: สัทลักษณะของ ว.3 ตำแหน่งหลังมีการเบี่ยงเบนในระยาระยต่อของ ว.3 ในช่วงต้นของ ว.3 ตำแหน่งหลัง ระดับเสียงของจุดเริ่มต้น ว.3 ในตำแหน่งหลังกลมกลืน เข้ากับจุดสิ้นสุดของว.3 ตำแหน่งหน้า หลังจากนั้นระดับเสียงในช่วง 20% - 50% แรกจะค่อยๆสูงขึ้น และ ณ จุดกึ่งกลางว.3 ระดับเสียงค่อยๆตกลงจนถึงจุดสิ้นสุดว.3 ทำให้มีสัทลักษณะ คล้ายกับระดับเสียงขึ้น-ตก การแปรเปลี่ยนของระดับเสียงในช่วงต้นนี้ มากกว่าประเภทที่ 1 แต่คงอยู่ในช่วงไม่เกิน 1 เซมิโตน (ดังกราฟขวาบนในภาพที่ 5.14) ว.3 ในตำแหน่งว.3 หลังที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบประเภทที่ 2 มีจำนวน 11 คู่คำทดสอบ ได้แก่ ว.4 ว.3 (NM2), ว.5 ว.3 (NM2), ว.3 ว.3 (NM4), ว.4 ว.3 (NM5), ว.5 ว.3 (NM5), ว.3 ว.3 (NF1), ว.3 ว.3 (NF2), ว.2 ว.3 (NF4), ว.4 ว.3 (NF4), ว.4 ว.3 (NF5) และ ว.5 ว.3 (NF5)

ประเภทที่ 3: สัทลักษณะของ ว.3 ตำแหน่งหลังในประเภทที่ 3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ชัดเจน จากจุดเริ่มต้นว.3 ระดับเสียงสูงขึ้นจนเกิดจุดยอด (peak) อย่างเห็นได้ชัด และจากจุดยอดระดับเสียงตกลง โดยจุดยอดของว.3 อยู่ที่ช่วงประมาณ 30%-50% ของค่าระยะเวลา การเคลื่อนที่ของระดับเสียงถึงจุดยอดนี้มีค่ามากกว่า 1 เซมิโตนเสมอ (ดังกราฟซ้ายล่างในภาพที่ 5.14) การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในประเภทที่ 3 นี้ มีความถี่สูงที่สุดในภาษาปะโอเหนือ โดยมีจำนวน 31 คู่คำทดสอบ ได้แก่ ว.1 ว.3 (NM1), ว.2 ว.3 (NM1), ว.3 ว.3 (NM1), ว.4 ว.3 (NM1), ว.5 ว.3 (NM1), ว.6 ว.3 (NM1), ว.1 ว.3 (NM2), ว.2 ว.3 (NM2), ว.3 ว.3 (NM2), ว.6 ว.3 (NM2), ว.2 ว.3 (NM3), ว.3 ว.3 (NM3), ว.5 ว.3 (NM3), ว.1 ว.3 (NM4), ว.2 ว.3 (NM4), ว.6 ว.3 (NM4), ว.1 ว.3 (NM5), ว.2 ว.3 (NM5), ว.3 ว.3 (NM5), ว.6 ว.3 (NM5), ว.2 ว.3 (NF1), ว.4 ว.3 (NF1), ว.1 ว.3 (NF2), ว.2 ว.3 (NF2), ว.6 ว.3 (NF2), ว.2 ว.3 (NF3), ว.4 ว.3 (NF3), ว.6 ว.3 (NF3), ว.1 ว.3 (NF4), ว.1 ว.3 (NF5) และ ว.2 ว.3 (NF5)

ประเภทที่ 4: สัทลักษณะของ ว.3 ตำแหน่งหลังในประเภทที่ 4 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ชัดเจนเช่นเดียวกัน ความแตกต่างระหว่างประเภทที่ 4 และ ประเภทที่ 3 คือ มีการเลื่อนจุดยอด (peak delay) โดยจุดยอดของระดับเสียงขึ้น-ตก เลื่อนไปอยู่ที่จุด 60% - 70% ของค่าระยะเวลา (ส่วนใหญ่อยู่ที่จุด 70% ของค่าระยะเวลา) โดยการเคลื่อนที่ของระดับเสียงจากจุดเริ่มต้นว.3 ถึงจุดยอดนี้ มีค่าตั้งแต่ 2 เซมิโตนเป็นต้นไป ระดับเสียงอาจจะเริ่มขึ้นตั้งแต่จุด 0% หรือมีแนวต่อเนื่องของระดับเสียงเป็นเส้นตรงก่อน แล้วจึงสูงขึ้นจนถึงจุดยอด (ดังกราฟขวาล่างในภาพที่ 5.14) การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในประเภทที่ 4 มีจำนวน 10 คู่คำทดสอบ ดังต่อไปนี้ ว.1 ว.3 (NM3), ว.4 ว.3 (NM3), ว.6 ว.3 (NM3), ว.1 ว.3 (NF1), ว.6 ว.3 (NF1), ว.1 ว.3 (NF3), ว.3 ว.3 (NF3), ว.5 ว.3 (NF4), ว.6 ว.3 (NF4) และ ว.6 ว.3 (NF5)

การกลมกลืนเสียงที่เพิ่มสัทลักษณะขึ้นตกให้กับว.3 คือ กรณีของประเภทที่ 3 และที่ 4 โดยสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง แปรเปลี่ยนเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ซึ่งมีจำนวน 41 คู่ว.3 จากจำนวนทั้งหมด 60 คู่ว.3 คิดเป็นร้อยละ 68.33 (ดูตารางที่ 5.6)



ภาพที่ 5.14 ประเภทสี่ลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง

ตารางที่ 5.6 รูปแบบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง

ผู้บอกภาษา	ว.1 ว.3	ว.2 ว.3	ว.3 ว.3	ว.4 ว.3	ว.5 ว.3	ว.6 ว.3
NM1	3	3	3	3	3	3
NM2	3	3	3	2	2	3
NM3	4	3	3	4	3	4
NM4	3	3	2	1	1	3
NM5	3	3	3	2	2	3
NF1	4	3	2	3	1	4
NF2	3	3	2	1	1	3
NF3	4	3	4	3	1	3
NF4	3	2	1	2	4	4
NF5	3	3	1	2	2	4

(ตัวเลข 1-4 ในแต่ละช่อง หมายถึง ประเภที่ 1-4)

ในตารางที่ 5.6 ช่องที่แสดงประเภที่ 3 และที่ 4 แรเงาด้วยสีเทาเข้ม เพื่อแสดงว่าสัทลักษณะของ ว.3 ในประเภที่ 3 และที่ 4 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก และช่องที่แสดงประเภที่ 2 แรเงาด้วยสีเทาอ่อน เพื่อแสดงว่าสัทลักษณะของ ว.3 ในประเภที่ 2 มีความคล้ายคลึงกับระดับเสียงขึ้น-ตก ส่วนช่องที่แสดงประเภที่ 1 ไม่ได้แรเงา เนื่องจากสัทลักษณะเป็นระดับเสียงตก จากตารางที่ 5.6 จะเห็นได้ว่า การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 จากระดับเสียงตกเป็นขึ้น-ตกเมื่ออยู่ในตำแหน่งหลัง มีระดับความชัดเจนในการเกิดของแต่ละคู่วรรณยุกต์ตามลำดับดังต่อไปนี้ **ว.1 ว.3** และ **ว.6 ว.3** > **ว.2 ว.3** > **ว.3 ว.3** > **ว.4 ว.3** > **ว.5 ว.3** (> หมายถึงชัดเจนมากกว่า)

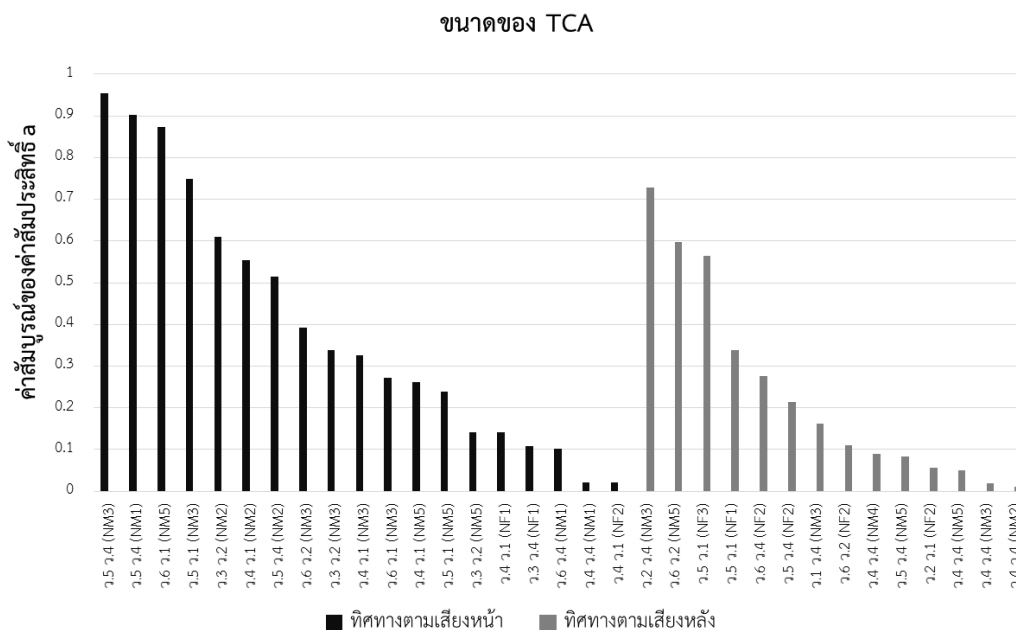
5.3 ขนาดของการแปรเปลี่ยน

TCA อาจส่งผลกระทบต่อให้เกิดการแปรเปลี่ยนในวรรณยุกต์หน้าหรือหลังได้ตลอดทั้งวรรณยุกต์หรือเพียงช่วงระยะรอยต่อ กรณีของ ว.1 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังของคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ผู้บอกภาษาเพศหญิง (ดูภาพที่ 5.6) เป็นตัวอย่างของ TCA ที่ส่งผลกระทบต่อทั้งวรรณยุกต์ ผู้บอกภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะใช้รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงระดับ [44] (ดูรายละเอียดในบทที่ 4 หัวข้อ 4.1.2) เมื่อ ว.1 ตามหลัง ว.3 ซึ่งเป็นระดับเสียงกลางตก [31] ในคำพูดเดี่ยว จุดเริ่มต้นของ ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมาเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของ ว.3 ซึ่งอยู่ในตำแหน่งหน้า และส่งผลให้ระดับเสียงของวรรณยุกต์ทั้งหมดลดต่ำลงเท่า ๆ กันทั้งพยางค์ ในระดับเดียวกับจุดสิ้นสุด ว.3 ในตำแหน่งหน้า ลักษณะเช่นนี้เป็น TCA ที่ส่งผลต่อทั้งวรรณยุกต์ จึงไม่เกิดการเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงรอยต่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้วิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนในช่วงระยะรอยต่อวรรณยุกต์ที่มีการเบี่ยงเบนของระดับเสียง โดยไม่ได้นำค่าทดสอบที่วรรณยุกต์หลังเป็น ว.3 มาคำนวณด้วย เนื่องจากเป็นปรากฏการณ์เฉพาะวรรณยุกต์ตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ 5.2.2.2 ดังนั้น ค่าทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนจึงมีทั้งหมด 33 คู่ ที่แสดงการเบี่ยงเบนแบบเปลี่ยนทิศทางในช่วงรอยต่อวรรณยุกต์ ผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอเป็นกราฟแท่งดังภาพที่ 5.15

ขนาดของ TCA พิจารณาจากความชันหรือค่าสัมประสิทธิ์ a ของสมการเส้นตรง รูปสมการคือ $y = ax + b$ (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.5.5) โดยค่าสัมประสิทธิ์ a นั้นมีค่าเป็นบวกและลบ ซึ่งแสดงทิศทางของการเบี่ยงเบนได้ กล่าวคือ ความชันที่มีค่าเป็นบวก แสดงการเบี่ยงเบนในทิศทางขึ้น และความชันที่มีค่าเป็นลบแสดงการเบี่ยงเบนในทิศทางลง ในการวิเคราะห์ขนาด ได้พิจารณาจากค่าสัมบูรณ์ ซึ่งเป็นค่าของตัวเลขที่ไม่ได้พิจารณาความเป็นบวกหรือลบ ตัวอย่างเช่น ค่าความชัน 0.2 และ -0.2 มีค่าสัมบูรณ์เท่ากัน คือ 0.2

ในภาพที่ 5.15 กราฟแท่งแสดงค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a ที่สะท้อนขนาดของการแปรเปลี่ยน ค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงในแกนตั้ง (แกน y) ส่วนแกนนอน (แกน x) แสดงการเรียงลำดับของคู่วรรณยุกต์ที่มีค่าสัมบูรณ์มากไปหาน้อย ข้อค้นพบสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาว่า ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง อย่างไรก็ตามขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าที่ใหญ่กว่านี้ เป็นเพียงแนวโน้ม เพราะบางคู่วรรณยุกต์ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังก็มีขนาดใหญ่กว่า TCA ตามเสียงหน้า เช่นคู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.2 ของ NM5 (ทิศทางตามเสียงหลัง) มีขนาดใหญ่กว่าคู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.2 ของ NM3 (ทิศทางตามเสียงหน้า) เป็นต้น



ภาพที่ 5.15 เปรียบเทียบขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลัง ในภาษาปะโอเหนือ

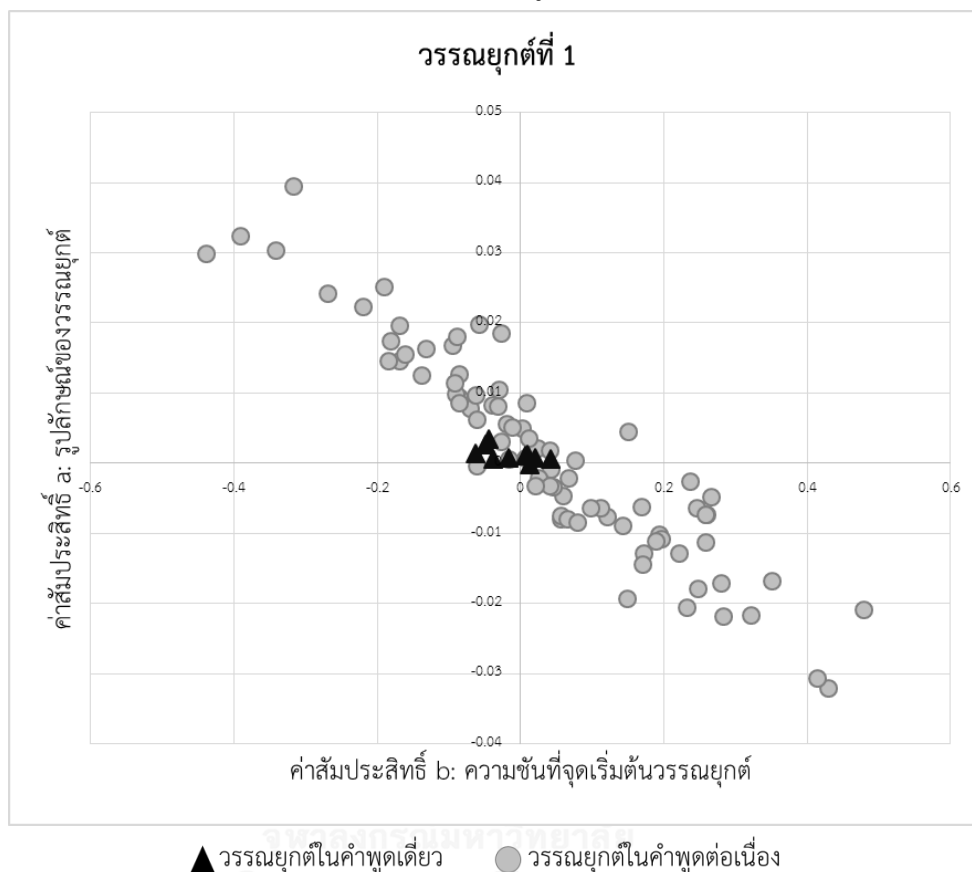
5.4 ความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน

เมื่อวรรณยุกต์ได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อม ความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ อาจแปรเปลี่ยนไป การศึกษาความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีสมการพหุนามกำลังสอง (รูปสมการคือ $y = ax^2 + bx + c$) เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ค่าพุดเดี่ยว โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ของเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในคำพุดต่อเนื่อง เปรียบเทียบกับของวรรณยุกต์ในคำพุดเดี่ยว เพื่อแสดงให้เห็นความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยนไป

ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงรูปลักษณะของวรรณยุกต์ หากค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นบวก วรรณยุกต์จะมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งงอ หากค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นลบ วรรณยุกต์จะมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งงอ และค่าสัมประสิทธิ์ a ที่ใกล้เคียงศูนย์จะมีลักษณะใกล้เคียงเส้นตรง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ b แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางของระดับเสียง ค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นบวก แสดงระดับเสียงขึ้นในช่วงต้น และค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นลบแสดงระดับเสียงตกในช่วงต้น ต่อไปเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความชันและรูปลักษณะของแต่ละวรรณยุกต์ในคำพุดเดี่ยวและคำพุดต่อเนื่อง

5.4.1 วรรณยุกต์ที่ 1

จากภาพที่ 5.16 จะเห็นได้ว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยวมีค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นบวกและลบไม่มาก และมีค่าสัมประสิทธิ์ a ที่ใกล้ศูนย์ แสดงให้เห็นว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยวมีความชันน้อยและมีรูปร่างใกล้เคียงเส้นตรง ซึ่งก็คือระดับเสียงที่ค่อยๆ สูงขึ้นช้าๆ หรือคงระดับ

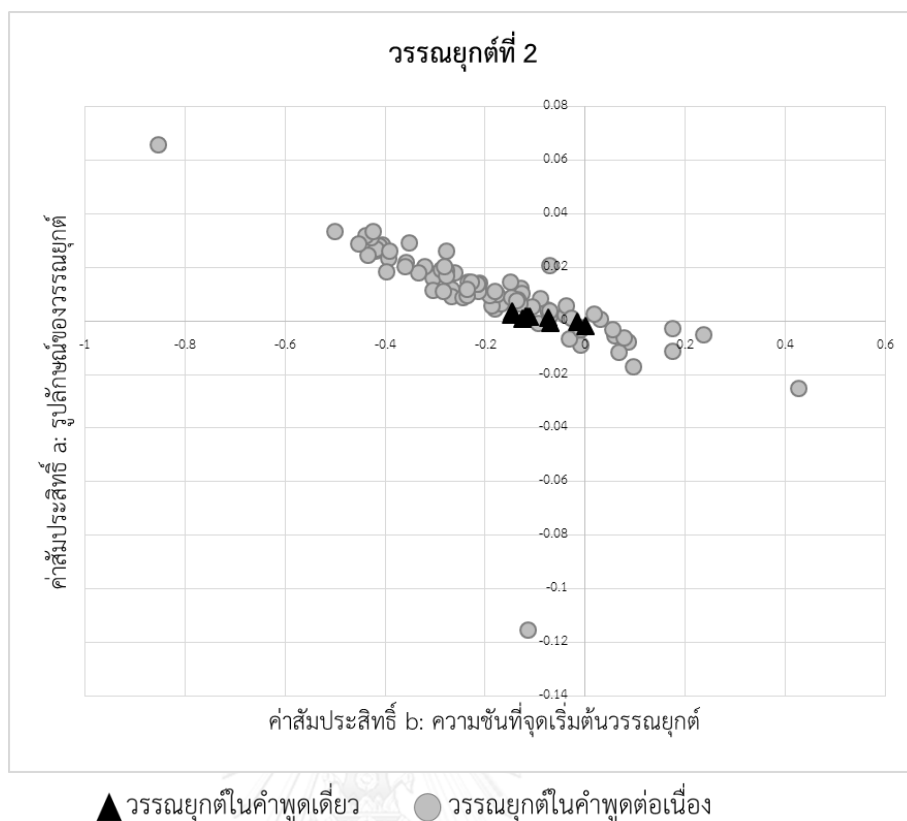


ภาพที่ 5.16 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

ส่วน ว.1 ในคำพูดต่อเนื่องมีการกระจายในจุดภาคขวาล่าง $(+b, -a)$ และซ้ายบน $(-b, +a)$ ในบริเวณที่มากกว่า ทั้งนี้เป็นเพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวกมาก หรือลบมากกว่าคำพูดเดี่ยว นอกจากนี้ยังมีค่า a ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่าคำพูดเดี่ยวด้วย จากการเปรียบเทียบ สรุปได้ว่า ว.1 ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันและการขึ้นตกชัดเจนกว่าในคำพูดเดี่ยว

5.4.2 วรรณยุกต์ที่ 2

จากภาพ 5.17 จะเห็นได้ว่า ว.2 ในคำพูดเดี่ยวมีค่าสัมประสิทธิ์ b ติดลบทั้งหมด แสดงว่ามีความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์เป็นทิศทางลง ทำให้มีลักษณะแบบระดับเสียงตก แต่ไม่ได้ตกแบบฉับพลันหรือมีความชันมาก เพราะมีค่า a ใกล้ศูนย์ ดังนั้น ว.2 ในคำพูดเดี่ยวจึงมีระดับเสียงตกที่รูปร่างของวรรณยุกต์เป็นเส้นโค้งลงกว้างๆ หรือคงระดับ

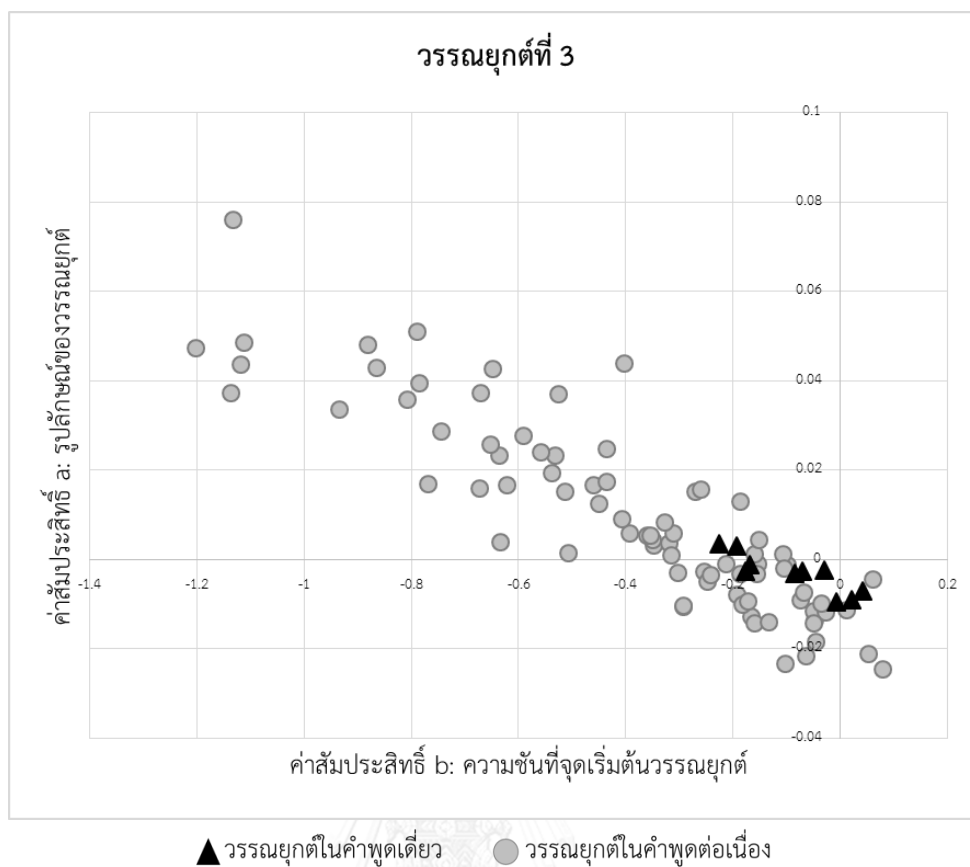


ภาพที่ 5.17 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.2 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

ในขณะที่ ว.2 ในคำพูดต่อเนื่องอยู่ในจุดภาคซ้ายบน $(-b, +a)$ ชัดเจน เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นลบ แสดงว่ามีความชันในระยะเริ่มต้นมาก ทำให้มีระดับเสียงตกที่ชันกว่า ว.2 ในคำพูดเดี่ยว นอกจากนี้ ข้อมูลบางส่วนยังมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวก แสดงว่ามีระดับเสียงขึ้นตกอีกด้วย ถึงแม้ว่า ว.2 ในคำพูดต่อเนื่องจะมีค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a มากกว่าคำพูดเดี่ยว ทำให้มีการขึ้นตกของระดับเสียงชัดเจนกว่า ว.2 ในคำพูดเดี่ยว อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับ ว.1 แล้ว ความชันและรูปลักษณ์ ว.2 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องมีความใกล้เคียงกัน ในขณะที่ความชันและรูปลักษณ์ของ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องแตกต่างกันมากกว่า เห็นได้จากการกระจายข้อมูลของ ว.2 ที่ค่อนข้างเกาะกลุ่มอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน แต่ข้อมูลของ ว.1 กระจายในพื้นที่มากกว่า

5.4.3 วรรณยุกต์ที่ 3

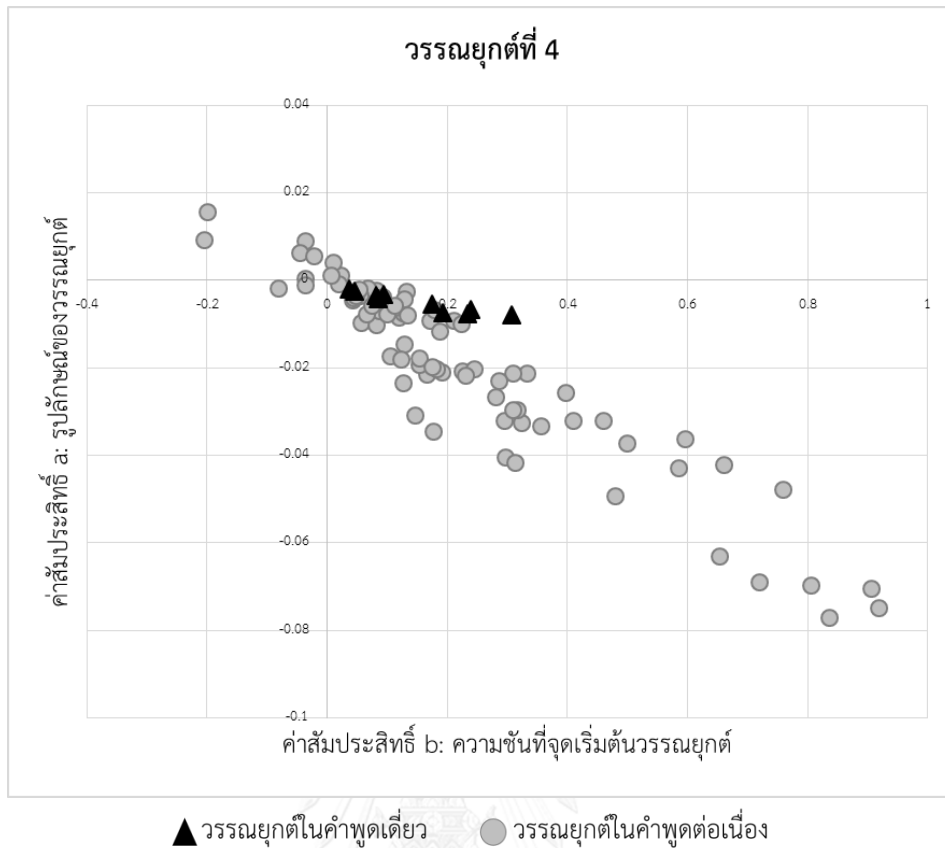
จากภาพที่ 5.18 จะเห็นได้ชัดเจนว่า ว.3 ในคำพูดเดี่ยวเกาะกลุ่มโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นลบไม่มาก แสดงว่าระดับเสียงมีทิศทางตกด้วยความชันไม่มาก หรือมีบางส่วนมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวกเพียงเล็กน้อย แสดงว่าการขึ้นตกเพียงเล็กน้อย แต่ ว.3 ในคำพูดต่อเนื่อง มีการกระจายในฝั่งซ้ายมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นลบมากกว่า แสดงว่ามีความชันของการเปลี่ยนระดับมากกว่า สรุปได้ว่า ว.3 ในคำพูดต่อเนื่องมีลักษณะเป็นเส้นโค้งชัดเจนกว่า ว.3 ในคำพูดเดี่ยว หรืออีกนัยหนึ่ง ว.3 ในคำพูดต่อเนื่องเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกชัดเจน



ภาพที่ 5.18 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.3 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

5.4.4 วรรณยุกต์ที่ 4

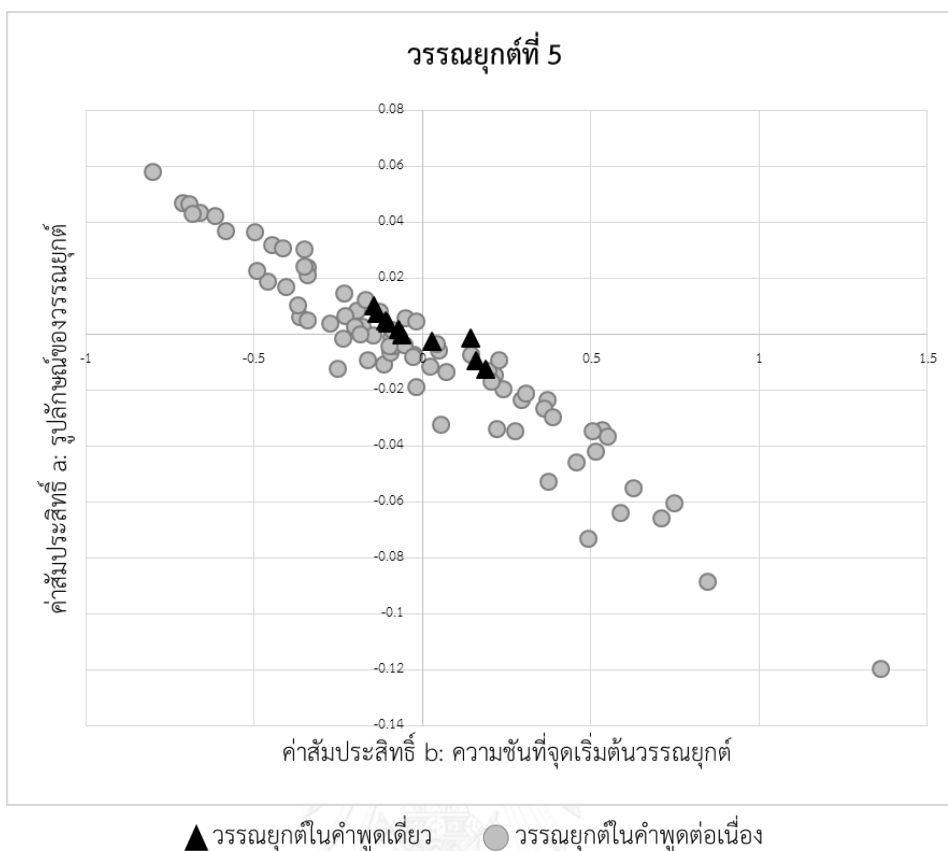
จากภาพที่ 5.19 จะเห็นได้ว่า ว.4 ในคำพูดเดี่ยวอยู่ในจุดภาคขวาล่าง (+b, -a) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ a ใกล้ศูนย์ จึงเป็นระดับเสียงที่มีการขึ้นตกไม่มาก ในขณะที่ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องมีค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ b และ a มากกว่า แสดงว่ามีความชันและรูปลักษณะระดับเสียงแบบขึ้น-ตกชัดเจนกว่า นอกจากนี้ยังมี ว.4 บางส่วนอยู่ในจุดภาคซ้ายบน (-b, +a) แสดงว่ามีระดับเสียงแบบเส้นโค้งไว้ในทิศทางลงหรือตกด้วย จากการตีความค่าสัมประสิทธิ์โดยรวม สรุปได้ว่า ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันและการเปลี่ยนระดับชัดเจนกว่า ว.4 ในคำพูดเดี่ยว



ภาพที่ 5.19 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

5.4.5 ว. 5

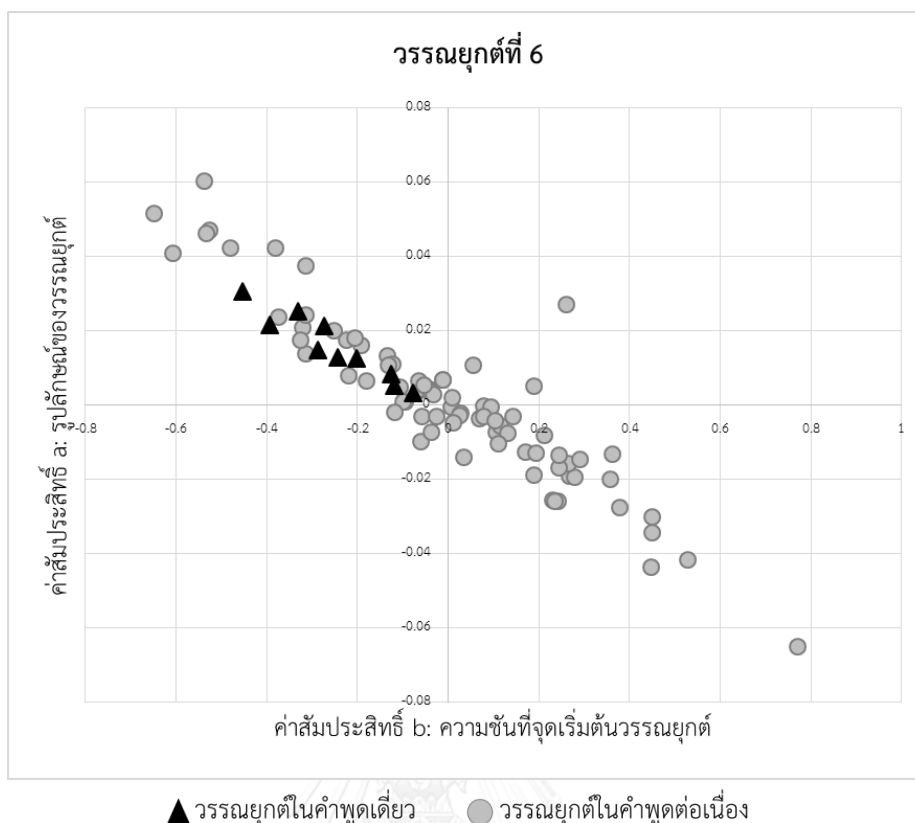
จากภาพที่ 5.20 จะเห็นได้ว่า ว. 5 ในคำพูดเดี่ยวมีการกระจายใน 3 จุดภาค แสดงว่ามีรูปลักษณะระดับเสียงหลากหลาย แต่มีค่าสัมประสิทธิ์ a ใกล้ศูนย์มากกว่า ว. 5 ในคำพูดต่อเนื่อง แสดงว่า ว. 5 ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันและการขึ้นตกชัดเจนกว่า จึงมีแนวโน้มเป็นระดับเสียงแบบขึ้น-ตกหรือตก-ขึ้น



ภาพที่ 5.20 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.5 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

5.4.6 วรมณยุคที่ 6

จากภาพที่ 5.21 จะเห็นได้ว่า ว.6 ในคำพูดเดี่ยวอยู่ในจุดภาคซ้ายบน $(-b, +a)$ ทั้งหมด แสดงว่ามีสัทลักษณะแบบตก-ขึ้นทั้งหมด และมีการเปลี่ยนระดับที่ชัดเพราะมีค่าสัมบูรณ์มากกว่าค่าศูนย์มาก อย่างไรก็ตาม ว.6 ในคำพูดต่อเนื่อง มีแนวโน้มอยู่ในจุดภาคขวาล่าง $(-b, -a)$ ซึ่งทำให้มีสัทลักษณะแบบขึ้น-ตกมากกว่า กรณีของ ว.6 แตกต่างจากวรมณยุคอื่นๆ เพราะ ว.6 ในคำพูดเดี่ยวมีค่าสัมประสิทธิ์ที่มากกว่าศูนย์พอสมควรและคล้ายคลึงกับ ว.6 ในคำพูดต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า ว.6 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องนั้น มีลักษณะการเปลี่ยนระดับใกล้เคียงกัน แต่ ว.6 ในคำพูดต่อเนื่องมีสัทลักษณะแบบทั้งตก-ขึ้นและขึ้น-ตก ในขณะที่ ว.6 ในคำพูดเดี่ยวมีสัทลักษณะแบบตก-ขึ้นเพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 5.21 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบวรมณยุคที่ 6 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

5.5 สรุปผล

จากผลการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือที่ได้นำเสนอมาแล้วในบทนี้ จะเห็นได้ว่า ข้อค้นพบส่วนใหญ่สอดคล้องกับผลการศึกษา TCA ในภาษาต่างๆ ที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อค้นพบเพิ่มเติมที่ช่วยให้เข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแปรเปลี่ยนวรมณยุคในคำพูดต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่มุมทิศทางของ TCA ในภาษาปะโอเหนือ TCA มีทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบในภาษาส่วนใหญ่ แต่ยังพบ TCA ในสองทิศทางอีกด้วย

ผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอเหนือไม่สนับสนุนแนวคิดเรื่องอิทธิพลของโครงสร้างพยางค์หน้าที่มีแนวโน้มต่อทิศทางของ TCA ของ Flemming (2008) TCA ในภาษาปะโอเหนือมีทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่าทิศทางตามเสียงหลังทั้งในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตายและอาจตีความได้ว่า TCA ในภาษาปะโอเหนือมักจะเป็นในทิศทางตามเสียงหน้า

ในคู่คำทดสอบที่เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง คู่วรมณยุค ว.4 ว.4 (พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น) มี TCA ในทิศทางตามเสียงหลังที่มีความถี่สูง (ผู้บอกภาษา 9 คนจากจำนวนทั้งหมด 10

คน) จึงมีความเป็นไปได้ว่าเป็นปรากฏการณ์เฉพาะวรรณยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับการหลีกเลี่ยงวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับที่ปรากฏต่อเนื่องกัน

ผลการวิจัยในกรณีของภาษาปะโอเหนือ ทำให้เห็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทิศทาง TCA ว่าโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าไม่ได้ส่งผลต่อทิศทางของ TCA เสมอไป ทั้งนี้เป็นลักษณะเฉพาะภาษา และอิทธิพลดังกล่าวไม่ส่งผลในภาษาปะโอเหนือ ทิศทางของ TCA ในบางภาษาอาจมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับประเภทของวรรณยุกต์ในตำแหน่งประชิด *หากวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับปรากฏต่อเนื่องกัน วรรณยุกต์หน้ามีแนวโน้มที่จะลดความซับซ้อนของการขึ้นตก* ดังที่พบในกรณีคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ([454] [454]) ในภาษาปะโอเหนือ ลักษณะการแปรเปลี่ยนดังกล่าวคล้ายคลึงกับการสนธิวรรณยุกต์ที่ 3 ในภาษาจีนกลาง ที่วรรณยุกต์ตกขึ้น [214] เปลี่ยนเป็นวรรณยุกต์ขึ้น [35] เมื่อวรรณยุกต์ที่ตามมาเป็นวรรณยุกต์ตกขึ้น [214] เช่นเดียวกัน (Chen, 2000) อย่างไรก็ตาม ในกรณีของภาษาปะโอเหนือ TCA ยังเป็นปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์ เพราะไม่ได้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนสามารถระบุเป็นกฎทางเสียงได้

TCA ในภาษาปะโอมีลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ได้วิเคราะห์การแปรของข้อมูลแยกรายผู้บอกภาษาโดยไม่ได้เฉลี่ยรวมข้ามผู้บอกภาษา ทำให้พบรูปแบบของการกลมกลืนเสียง การกลมกลืนเสียงนั้นอาจรักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ไว้ หรือทำให้การขึ้นตกของวรรณยุกต์แปรเปลี่ยน และยังทำให้วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับน้อยลง เช่นกรณีของ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น หรือทำให้มีการเปลี่ยนระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น นอกจากนี้ ว.3 ที่ตามหลังวรรณยุกต์อื่นๆ ยังมีปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ คือมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะจากระดับเสียงตกในคำพูดเดี่ยวเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกในคำพูดต่อเนื่อง โดยมีความถี่ของการปรากฏสูงและเกิดขึ้นก่อนข้างสม่ำเสมอ ในบางคู่วรรณยุกต์มีความถี่ทั้งหมด 41 คู่จากทั้งหมด 60 คู่ทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 68.33 จึงมีความเป็นไปได้ว่า การแปรเปลี่ยนในระดับสัทศาสตร์นี้มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การเกิดวรรณยุกต์สนธิในระดับสัทวิทยาในอนาคตได้

ขนาดของ TCA ในการศึกษาครั้งนี้ ก็สอดคล้องกับข้อค้นพบในภาษาอื่นๆ ในการศึกษาที่ผ่านมา TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าโดยรวมมีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง อย่างไรก็ตาม ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าที่ใหญ่กว่าเป็นเพียงแนวโน้มเท่านั้น เพราะในบางคู่วรรณยุกต์ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังก็มีขนาดใหญ่กว่า TCA ตามเสียงหน้า

ความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องแตกต่างจากของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว นั่นคือ *วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันและรูปลักษณะที่มีการขึ้นตกชัดเจนกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว* ทั้งนี้ เป็นเพราะวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีการกลมกลืนแบบเชื่อมโยงกับวรรณยุกต์รอบข้าง ทำให้ระดับเสียงมีการแปรเปลี่ยนเพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษา TCA ในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือ จะเห็นได้ว่า แม้ว่าลักษณะของปรากฏการณ์ส่วนใหญ่จะสอดคล้องกับข้อค้นพบในการศึกษาภาษาอื่นๆที่ผ่านมา แต่ก็มีปรากฏการณ์บางอย่างในภาษาปะโอเหนือที่แตกต่างออกไป ในระบบเสียงวรรณยุกต์ของภาษาปะโอเหนือมีประเด็นที่น่าสนใจหลายประเด็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์การเปลี่ยนระดับของวรรณยุกต์ คือ ว.3 และ ว.4 เช่น ว.3 และ ว.4 มี TCA ในสองทิศทาง และมีการกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตของวรรณยุกต์ เป็นต้น จึงควรที่จะศึกษาว่าภาษาปะโอใต้ซึ่งมีจำนวนวรรณยุกต์เท่ากับภาษาปะโอเหนือ และมีสัทลักษณะคล้ายคลึงกัน จะมีลักษณะของปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกันหรือไม่ และอย่างไร รวมทั้งเป็นหลักฐานที่ชี้ให้เห็นว่า TCA ที่พบในทั้งภาษาปะโอเหนือและปะโอใต้นั้น มีปรากฏการณ์ใดที่สอดคล้องกับสากลลักษณะ และปรากฏการณ์ที่แตกต่างไปนั้น ปรากฏการณ์ใดเป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษาหรือปรากฏการณ์เฉพาะวิธภาษา



บทที่ 6 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้

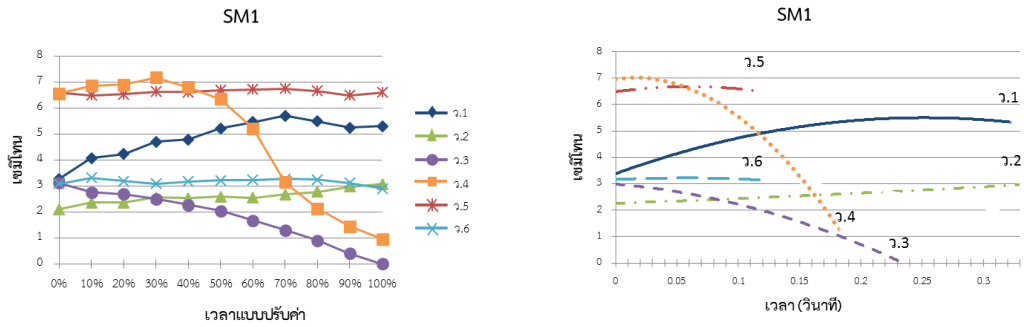
ในบทที่ 4 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือ พบว่าวรรณยุกต์ทั้ง 6 วรรณยุกต์ของภาษาปะโอเหนือ (ว.1-ว.4 ในพยางค์เป็น และ ว.5-ว.6 ในพยางค์ตาย) มีสัทลักษณะที่แตกต่างกัน และควรวิเคราะห์ให้เป็น 6 หน่วยเสียง นอกจากนี้ จากผลการวิเคราะห์ภาษาปะโอเหนือ ยังพบว่ามี การแปรภายในวิธภาษา ผู้บอกภาษาต่างประเทศ มีการใช้รูปแปรวรรณยุกต์ของบางวรรณยุกต์ที่แตกต่างกัน แต่ความแตกต่างนั้นยังไม่แสดงการจำแนกหรือแยกกลุ่มได้อย่างสม่าเสมอ อย่างไรก็ตาม การแปรของวรรณยุกต์ตามเพศในภาษาปะโอใต้นั้นมีลักษณะค่อนข้างชัดเจน ในระหว่างการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ผู้บอกภาษาเพศชายและผู้บอกภาษาเพศหญิง มีการออกเสียงวรรณยุกต์บางวรรณยุกต์แตกต่างกัน เมื่อสอบถามผู้บอกภาษา ได้คำตอบว่า ผู้บอกภาษาก็สามารถรับรู้ได้ถึง ความแตกต่างของลักษณะวรรณยุกต์ของคนปะโอใต้เพศชายและคนปะโอใต้เพศหญิงได้เช่นกัน แต่ไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าแตกต่างกันอย่างไร

บทที่ 6 นี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้ ซึ่งมีจำนวนหน่วยเสียงเท่ากับวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือ และผลการวิเคราะห์จะใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องในบทที่ 7 ต่อไป นอกจากนี้ ยังเป็นการศึกษาเพื่อตอบใจทฤษฎีวิจัยเพิ่มเติมในประเด็นที่ว่า สัทลักษณะของวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาปะโอใต้เพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างไรมีรูปแบบหรือไม่

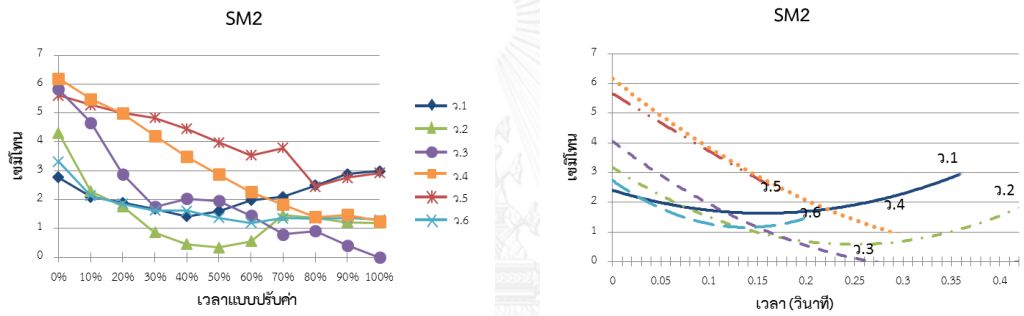
ความแตกต่างของความสูงต่ำระดับเสียงของเพศชายและหญิง ได้รับการพิสูจน์ทราบโดยนักภาษาศาสตร์เป็นจำนวนมาก (Coleman, 1976; Laver, 1994; Murry & Singh, 1980) ระดับเสียงสูงต่ำที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากปัจจัยด้านสรีระที่แตกต่างกันของเพศชายและเพศหญิง ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของวรรณยุกต์ภาษาปะโอใต้นั้นในแง่ของลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณ์ของระดับเสียง โดยวิธีที่ใช้วิเคราะห์นั้น ใช้อัตราการพิสูจน์ประเด็นดังกล่าว เพราะได้ปรับค่าความถี่มูลฐานโดยแปลงค่าเฮิรตซ์เป็นเฮมิโตน ซึ่งลดการแปรจากปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพของผู้พูด

6.1 ค่าเฮมิโตนและเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง

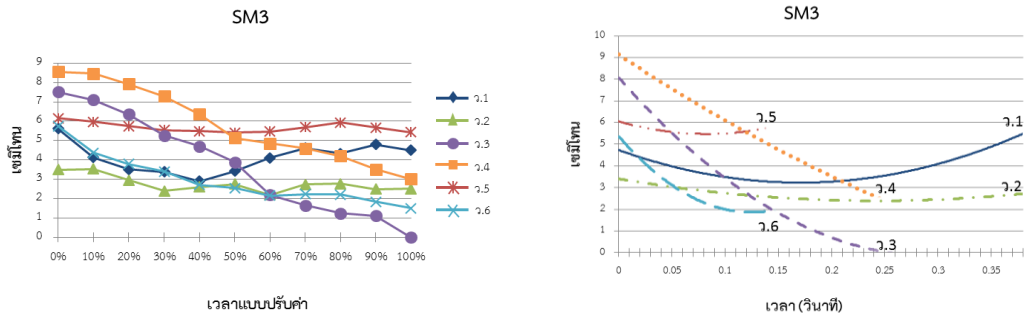
เช่นเดียวกับบทที่ 4 การนำเสนอสัทลักษณะในบทนี้ แสดงผลทั้ง 2 วิธี คือ กราฟค่าเฮมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าคู่กับกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง ดังภาพที่ 6.1-6.10



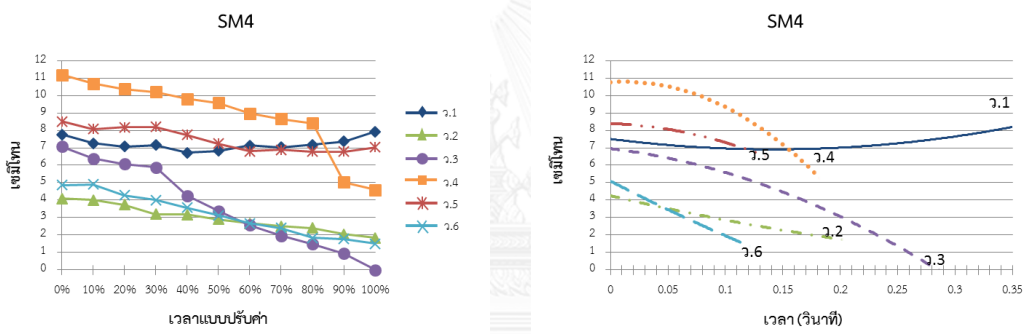
ภาพที่ 6.1 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SM1 (ภาษาปะโอโต้)



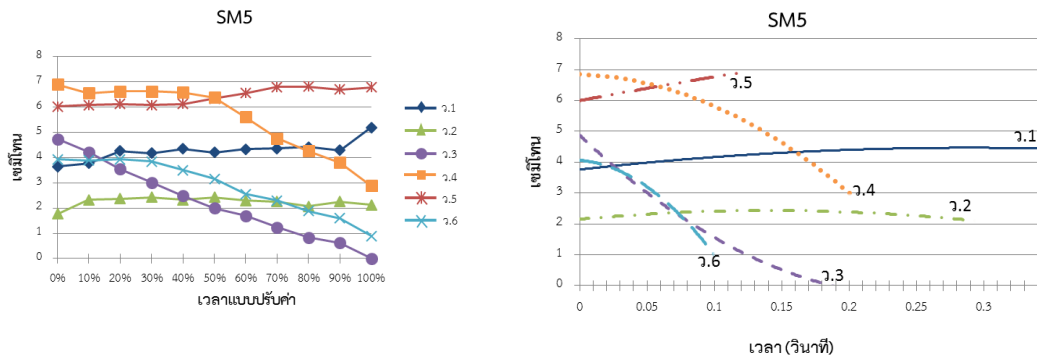
ภาพที่ 6.2 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SM2 (ภาษาปะโอโต้)



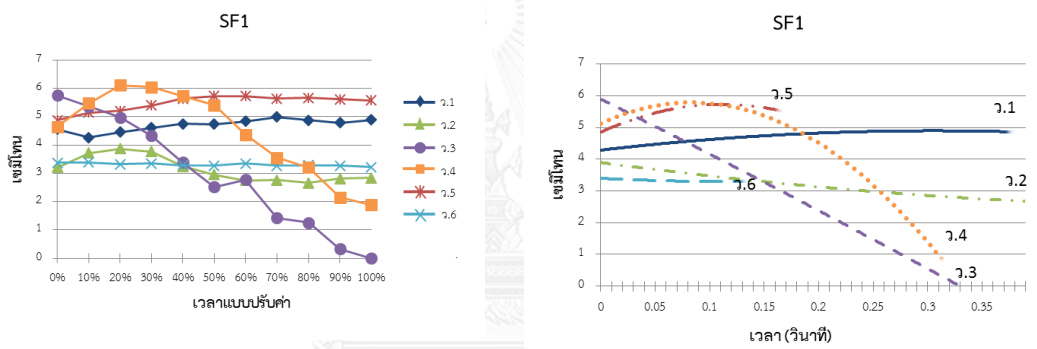
ภาพที่ 6.3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยโหนดอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SM3 (ภาษาปะโอใต้)



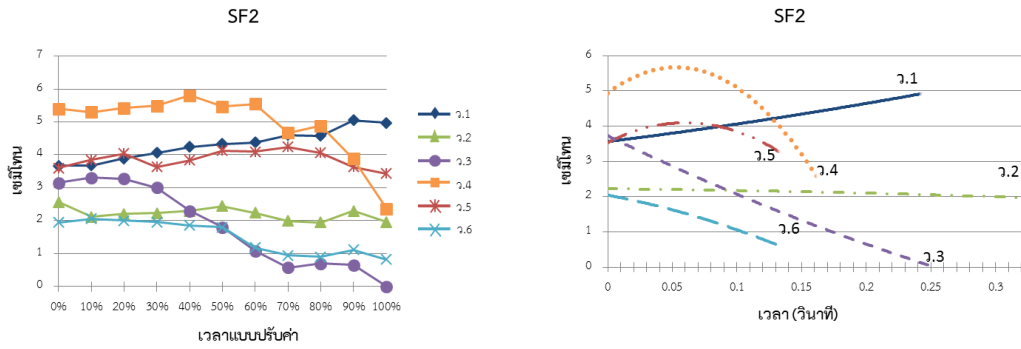
ภาพที่ 6.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยโหนดอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SM4 (ภาษาปะโอใต้)



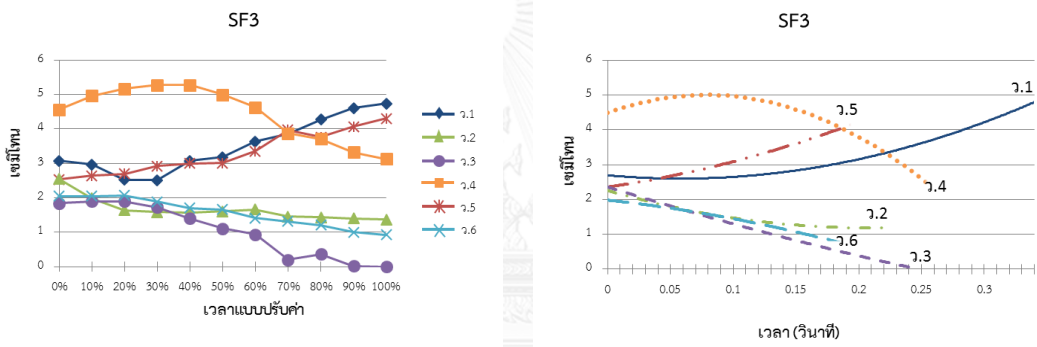
ภาพที่ 6.5 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยโหนดอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SM5 (ภาษาปะโอใต้)



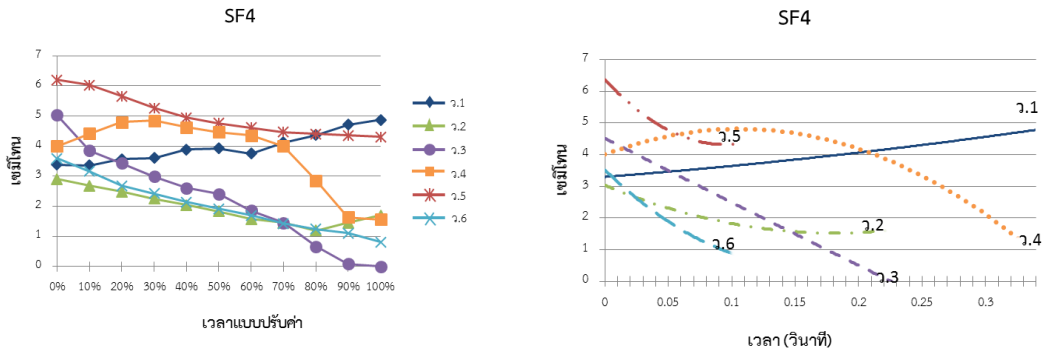
ภาพที่ 6.6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยโหนดอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SF1 (ภาษาปะโอใต้)



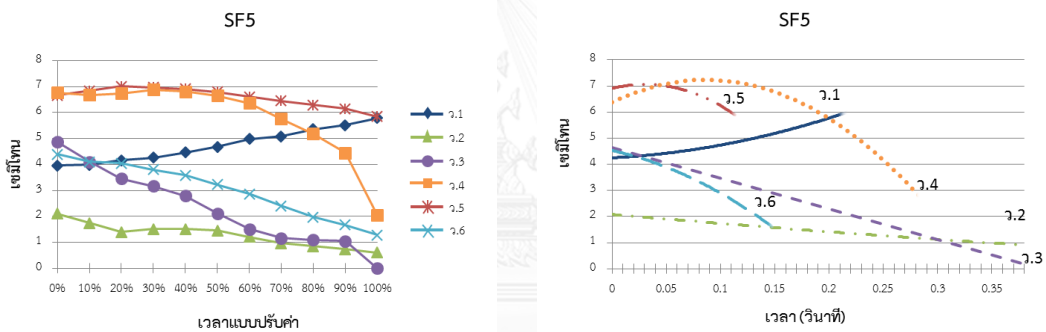
ภาพที่ 6.7 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SF2 (ภาษาปะโอใต้)



ภาพที่ 6.8 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SF3 (ภาษาปะโอใต้)



ภาพที่ 6.9 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SF4 (ภาษาปะโอใต้)



ภาพที่ 6.10 กราฟแสดงค่าเคมีโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า (ซ้าย) และกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองอิงค่าระยะเวลาจริง (ขวา) ของ SF5 (ภาษาปะโอใต้)

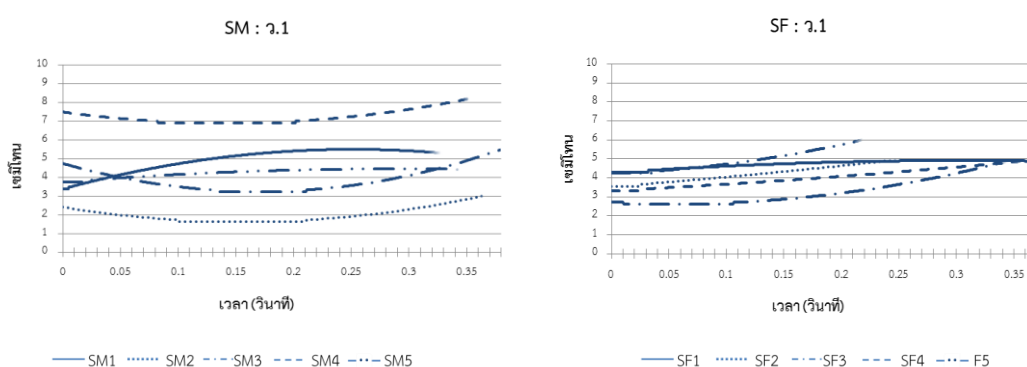
จากภาพที่ 6.1 – 6.10 จะเห็นได้ว่า กราฟทั้งสองแบบแสดงระดับเสียงสูงต่ำโดยรวม สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม กราฟค่าซิมิโทนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าไม่สามารถแสดงความแตกต่างของวรรณยุกต์บางวรรณยุกต์ได้ เช่น ว.2 กับ ว.6 (SM1, SM3, SM4, SF1 และ SF4) และ ว.1 กับ ว.5 (SF3) เป็นต้น กราฟค่าซิมิโทนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าบางเส้นมีลักษณะใกล้เคียงกันมากจนไม่สามารถจำแนกความต่างได้ ด้วยเหตุผลเดียวกับผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ที่ว่า เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองสามารถแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ได้ชัดเจนกว่า และสามารถจำแนกวรรณยุกต์ได้ครบทุกวรรณยุกต์ ดังนั้น ในการวิเคราะห์วรรณยุกต์ต่อไปนี้จะนำเสนอและวิเคราะห์กราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง และเนื่องจากวรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้ของเพศชายและเพศหญิงมีสัญลักษณ์ที่ค่อนข้างแตกต่างกัน จึงจะแสดงกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองแยกระหว่างวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิง

6.2 วรรณยุกต์และสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์

การบรรยายสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้ใช้แนวทางเดียวกับการบรรยายสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือตามหัวข้อ 4.2 บทที่ 4 (ดูรายละเอียดหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.5.4) โดยวิเคราะห์สัญลักษณ์ใน 3 ด้านกล่าวคือ ความสูงต่ำของระดับเสียง ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก และรูปลักษณะของระดับเสียง

6.2.1 วรรณยุกต์ที่ 1 (ว.1)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.1 เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น /45/ ระยะเวลาส่วนใหญ่ของวรรณยุกต์อยู่ในช่วงระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง ว.1 มี 3 รูปแปรคือ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น เลื่อนลง-ขึ้น และคงระดับ ดังภาพที่ 6.11



ภาพที่ 6.11 ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ซ้าย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้)

6.2.1.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น [445] (SM1 SF2 SF3 SF4 SF5)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น เป็นรูปแปรส่วนใหญ่ของผู้บอกภาษาเพศหญิง ยกเว้น SF1 รูปแปรนี้ระดับเสียงเริ่มต้นที่ระดับเสียงกลางหรือกลางค่อนข้างสูง และเลื่อนสูงขึ้นจนสิ้นสุดวรรณยุกต์ในช่วงกลางค่อนข้างสูงหรือสูง รูปลักษณะของรูปแปรนี้มีทั้งเส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และเส้นตรง ดังภาพที่ 6.11 และตารางที่ 6.1

6.2.1.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนลง-ขึ้น [434] (SM2 SM3 SM4)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนลง-ขึ้นเป็นการออกเสียงของผู้บอกภาษาเพศชาย รูปแปรนี้มีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ระดับกลางหรือระดับกลางค่อนข้างสูง แล้วเลื่อนลงมายังระดับเสียงที่ต่ำกว่าประมาณจุดกึ่งกลาง และเลื่อนขึ้นไปสิ้นสุดที่ระดับเสียงที่สูงขึ้น รูปลักษณะระดับเสียงของรูปแปรนี้เป็นเส้นโค้งเว้า

6.2.1.3 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงระดับ [44] (SM5, SF1)

ผู้บอกภาษาเพศชาย 1 คนและเพศหญิง 1 คนมีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงระดับ รูปแปรนี้ถูกจัดให้เป็นระดับเสียงแบบคงระดับเนื่องจากความแตกต่างของค่าเซมิโตนที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดระดับเสียงไม่เกิน 1 เซมิโตน อย่างไรก็ตามสัญลักษณ์ของรูปแปรนี้ไม่ได้มีลักษณะการเคลื่อนที่ระดับเสียงแบบคงที่เป็นเส้นตรงเสมอ แต่มีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงตกลงเล็กน้อย รูปลักษณะของระดับเสียงเป็นเส้นโค้งนูนกว้าง

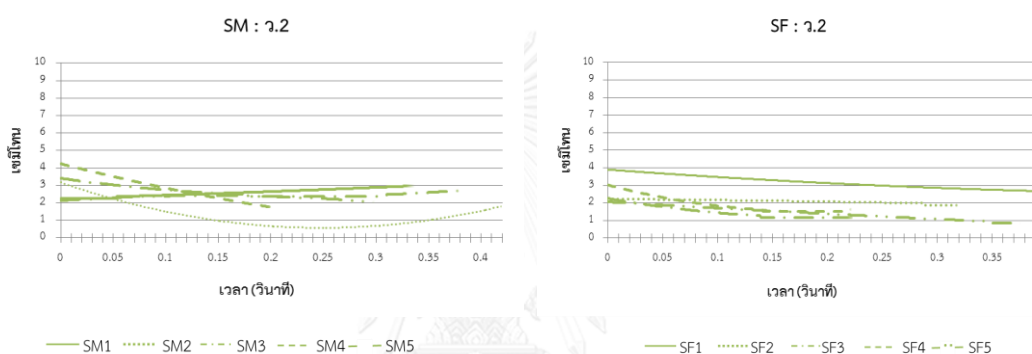
ตารางที่ 6.1 สัญลักษณ์ของ ว.1 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
SM1	กลาง	กลางค่อนข้าง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งนูน
SM2	กลาง	กลางค่อนข้าง	กลาง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
SM3	กลาง	กลางค่อนข้าง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
SM4	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้าง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
SM5	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้าง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
SF1	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้าง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
SF2	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้าง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
SF3	กลาง	กลาง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
SF4	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
SF5	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้าง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)

ลักษณะที่ทั้งสามรูปแปรมีร่วมกันก็คือ ช่วงขึ้น (rising cue) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนทั้งในรูปแปรมที่มีระดับเสียงเลื่อนขึ้นและเลื่อนลง-ขึ้น ช่วงเลื่อนขึ้นจะเริ่มต้นจากจุดกึ่งกลางวรรณยุกต์ไปยังจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ แม้แต่รูปแปรที่เป็นระดับเสียงคงระดับ ก็มีลักษณะการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเลื่อนขึ้นเช่นเดียวกัน แต่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเซมิโตนไม่มาก

6.2.2 วรรณยุกต์ที่ 2 (ว.2)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.2 เป็นระดับเสียงกลาง /33/ และมีรูปแปรทั้งหมด 3 รูปแปรด้วยกันคือ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนลง เลื่อนลง-ขึ้น และคงระดับ ดังภาพที่ 6.12 และตารางที่ 6.2



ภาพที่ 6.12 ว.2 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้)

6.2.2.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง [32] (SM4 SF1 SF3 SF4 SF5)

รูปแปรนี้ส่วนใหญ่เป็นของผู้บอกภาษาเพศหญิง โดยรวมแล้ว รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลงจะมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ระดับกลาง และเลื่อนลงไปยังระดับกลางค่อนข้างต่ำ (SM4 SF3 SF4) แต่ก็มีรูปแปรด้านความสูงต่ำของระดับเสียงใน SF1 และ SF5 รูปแปรของ SF1 เริ่มต้นที่ระดับกลางค่อนข้างสูงและเลื่อนลงไประดับกลาง ส่วน SF5 นั้นมีจุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุดระดับเสียงในระดับกลางค่อนข้างต่ำ แต่รูปแปรของ SF1 และ SF5 ก็มีลักษณะของระดับเสียงเลื่อนลงเช่นเดียวกับรูปแปรของผู้บอกภาษาคนอื่นๆ รูปลักษณะของรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลงนี้มีทั้งเส้นตรงและเส้นโค้งไว้

6.2.2.2 รูปแปรที่เป็นระดับกลางเลื่อนลง-ขึ้น [323] (SM2)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้นเป็นของ SM2 คนเดียวเท่านั้น รูปแปรนี้เริ่มต้นที่ระดับเสียงกลาง ช่วงกึ่งกลางวรรณยุกต์มีระดับเสียงที่เลื่อนลง และเลื่อนขึ้นไปยังจุดสิ้นสุดระดับเสียงที่มีระดับเสียงสูงขึ้น โดยรวม รูปแปรนี้คล้ายคลึงกับรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง แต่มีช่วงที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้นในช่วงระยะเวลา 25% ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของระดับเสียง อย่างไรก็ตาม น่าสังเกตว่า SM2 มีการขึ้นตกของระดับเสียงที่เป็นลักษณะเฉพาะบุคคล คือลักษณะของ

วรรณยุกต์ส่วนใหญ่จะมีการเลื่อนขึ้นของระดับเสียงในช่วงท้าย (ดูภาพรวมสัญลักษณ์ของทุกวรรณยุกต์ของ SM2 ในภาพที่ 6.2)

6.2.2.3 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับ [33] (SM1 SM3 SM5 SF2)

ผู้บอกภาษาส่วนใหญ่ที่มีรูปแปรนี้เป็นเพศชาย โดยมีค่าเซมิโตนคงที่อยู่ในระดับเสียงกลาง (SM1 SF2) หรือระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง (SM3 SM5) รูปลักษณะของรูปแปรนี้เป็นเส้นตรงและเส้นโค้งเว้าหรือโค้งนูนกว้าง

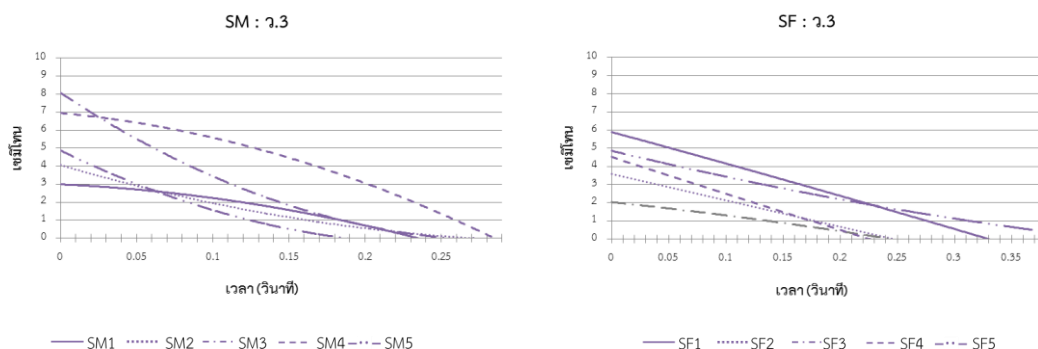
ตารางที่ 6.2 สัญลักษณ์ของ ว.2 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
SM1	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นตรง
SM2	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลาง	เลื่อนลง-ขึ้น	เส้นโค้งเว้า
SM3	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	คงระดับ	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
SM4	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
SM5	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	คงระดับ	เส้นโค้งนูน
SF1	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	กลาง	เลื่อนลง	เส้นตรง
SF2	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นตรง
SF3	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SF4	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SF5	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง

6.2.3 วรรณยุกต์ที่ 3 (ว.3)

จากภาพรวมของผู้บอกภาษาทั้งหมด ว.3 เป็นระดับเสียงกลางตก /31/ โดยมีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ในระดับที่หลากหลาย ทั้งระดับกลางค่อนข้างสูง สูง หรือ กลาง ดังตารางที่ 6.3 ลักษณะเด่นจำแนกของ ว.3 คือจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่มีค่าต่ำที่สุด โดยมีค่าเป็น 0 เซมิโตน ซึ่งเหมือนกันทั้งของผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิง

ในกรณีของ ว.1 และ ว.2 รูปแปรของเพศชายและเพศหญิง สามารถจำแนกได้ด้วยลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของวรรณยุกต์ แต่ ว.3 นั้น รูปแปรของผู้บอกภาษาเพศชายและหญิง มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกเหมือนกันทั้งหมดคือเป็นระดับเสียงตก ความแตกต่างของรูปแปร ว.3 ตามเพศ อยู่ที่รูปลักษณะ โดยรูปลักษณะของรูปแปรของผู้บอกภาษาเพศชายจะเป็นเส้นโค้งเว้าหรือโค้งนูน ในขณะที่รูปลักษณะของรูปแปรของผู้บอกภาษาเพศหญิงจะเป็นเส้นตรงทั้งหมด ดังภาพที่ 6.13

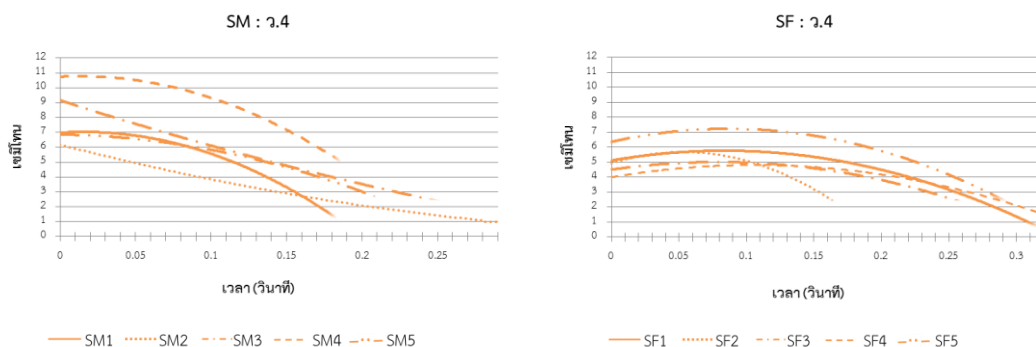


ภาพที่ 6.13 ๖.3 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้)
 ตารางที่ 6.3 สัทลักษณะของ ๖.3 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
SM1	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
SM2	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
SM3	สูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า
SM4	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน
SM5	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า
SF1	สูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นตรง
SF2	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นตรง
SF3	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ตก	เส้นตรง
SF4	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นตรง
SF5	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ต่ำ	ตก	เส้นตรง

6.2.4 วรรณยุกต์ที่ 4 (๖.4)

๖.4 เป็นระดับเสียงสูงตก /53/ มีรูปแปร 2 รูปแปรคือ ระดับเสียงตก และระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ตก ผู้บอกภาษาเพศชายทั้งหมดมีรูปแปรแบบระดับเสียงสูงตก ส่วนผู้บอกภาษาเพศหญิงทั้งหมดมีระดับเสียงแบบสูงเลื่อนขึ้น-ตก รูปแปรของ ๖.4 ตามเพศนั้นแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในด้านลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก ดังภาพที่ 6.14 และตารางที่ 6.4



ภาพที่ 6.14 ๖.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้)

6.2.4.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงตก [53] (SM1 SM2 SM3 SM4 SM5)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงตกของผู้บอกภาษาเพศชายมีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ระดับสูงและตกลงมาที่ระดับกลางค่อนข้างต่ำหรือระดับต่ำ รูปลักษณะของรูปแปรนี้เป็นเส้นโค้งนูน เส้นโค้งเว้ากว้าง และเส้นตรง

6.2.4.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนขึ้น-ตก [453] (SF1 SF2 SF3 SF4 SF5)

รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนขึ้น-ตกของผู้บอกภาษาเพศหญิงนั้น มีจุดเริ่มต้นระดับเสียงที่ระดับสูงหรือกลางค่อนข้างสูง จุดกึ่งกลางระดับเสียงอยู่ที่ระดับเสียงสูงกว่าจุดเริ่มต้น และจากจุดกึ่งกลางนั้นระดับเสียงตกลงที่จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ในระดับกลางหรือกลางค่อนข้างต่ำ รูปลักษณะของรูปแปรนี้เป็นเส้นโค้งนูน

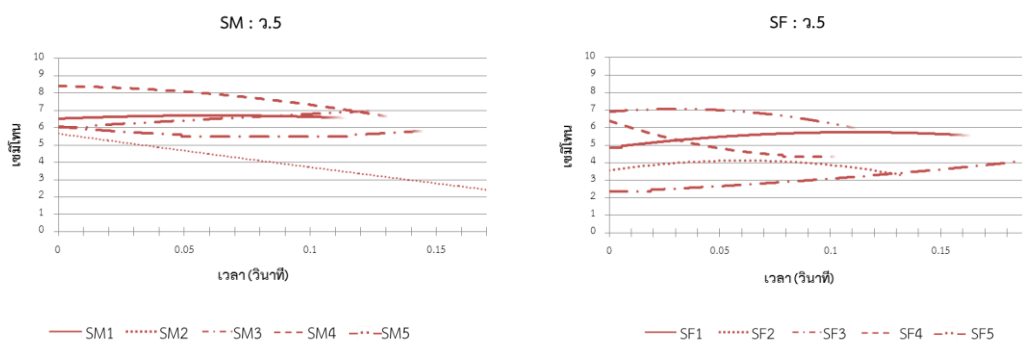
ถึงแม้ว่ารูปแปรทั้งสองจะมีลักษณะการเคลื่อนที่ระดับเสียงในช่วงต้นที่แตกต่างกัน กล่าวคือ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนขึ้น-ตกมีการเลื่อนขึ้นในช่วงต้น แต่ทั้งสองรูปแปรมีสัทสมบัติที่เหมือนกันคือ ช่วงตกซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงหลายเดซิเบล โดยช่วงตก ระดับเสียงจะตกจากระดับสูงหรือกลางค่อนข้างสูง มายังระดับกลางหรือกลางค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นการตกอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 6.4 สัทลักษณะของ ว.4 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณ์
SM1	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน
SM2	สูง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ตก	เส้นโค้งเว้า (กว้างมาก)
SM3	สูง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ตก	เส้นตรง
SM4	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ตก	เส้นโค้งนูน
SM5	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ตก	เส้นโค้งนูน
SF1	กลางค่อนข้างสูง	สูง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
SF2	สูง	สูง	กลาง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
SF3	สูง	สูง	กลาง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
SF4	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
SF5	สูง	สูง	กลาง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน

6.2.5 วรรณยุกต์ที่ 5 (ว.5)

โดยรวม ว.5 เป็นระดับเสียงสูงและมีระยะเวลาสั้น /55/ ว.5 มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตก 4 แบบคือ ระดับเสียงเลื่อนลง ระดับเสียงตก ระดับเสียงเลื่อนขึ้น ระดับเสียงคงระดับ และระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลง ซึ่งการขึ้นตกทั้ง 4 แบบนี้มีรูปลักษณ์ครบทุกประเภท ดังนั้น ว.5 จึงมีสัทลักษณะที่หลากหลาย คือ ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งนูน (SM4 SF5) ระดับเสียงเลื่อนลงแบบเส้นโค้งเว้า (SF4) ระดับเสียงตกแบบเส้นตรง (SM2) ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นโค้งนูน (SF1) ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นโค้งเว้า (SF3) ระดับเสียงเลื่อนขึ้นแบบเส้นตรง (SM5) ระดับเสียงคงระดับแบบเส้นโค้งนูน (SM1) ระดับเสียงคงระดับแบบเส้นโค้งเว้า (SM3) และ ระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงแบบเส้นโค้งนูน (SF2) ดังภาพที่ 6.15 และรายละเอียดในตารางที่ 6.5



ภาพที่ 6.15 ว.5 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ชาย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (หญิง) (ภาษาปะโอใต้)

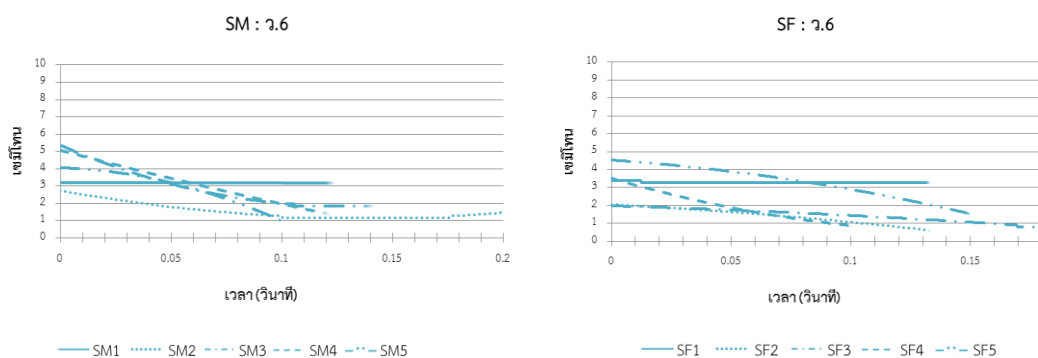
ถึงแม้ว่ารูปแปรของ ว.5 จะมีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะหลากหลาย แต่ระดับเสียงของว.5 โดยรวมทั้งวรรณยุกต์จะอยู่ในระดับที่สูงที่สุด ด้วยเหตุที่มีรูปแปรหลากหลาย ทำให้ไม่พบรูปแปรของวรรณยุกต์ที่จำแนกตามเพศ

ตารางที่ 6.5 สัทลักษณะของ ว.5 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอกภาษา	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้นตก	รูปลักษณะ
SM1	สูง	สูง	สูง	คงระดับ	เส้นโค้งนูน (กว้างมาก)
SM2	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลาง	ตก	เส้นตรง
SM3	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	คงระดับ	เส้นโค้งเว้า (กว้าง)
SM4	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน (กว้าง)
SM5	สูง	สูง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นตรง
SF1	กลางค่อนข้างสูง	สูง	สูง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งนูน
SF2	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนขึ้น-ลง	เส้นโค้งนูน
SF3	กลาง	กลาง	กลาง	เลื่อนขึ้น	เส้นโค้งเว้า
SF4	สูง	กลางค่อนข้างสูง	กลางค่อนข้างสูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SF5	สูง	สูง	สูง	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน

6.2.6 วรรณยุกต์ที่ 6 (ว.6)

โดยรวม ว.6 เป็นระดับเสียงกลางและมีระยะเวลาสั้น /32/ มี 2 รูปแปรคือ รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนลงและระดับเสียงคงระดับ ดังภาพที่ 6.16 และรายละเอียดในตารางที่ 6.6



ภาพที่ 6.16 ว.6 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (ซ้าย) และผู้บอกภาษาเพศหญิง (ขวา) (ภาษาปะโอใต้)

ตารางที่ 6.6 สัทลักษณะของ ว.6 ในภาษาปะโอใต้

ผู้บอก	จุดเริ่มต้น	จุดกึ่งกลาง	จุดสิ้นสุด	การขึ้น	รูปลักษณะ
SM1	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นตรง
SM2	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SM3	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SM4	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
SM5	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน
SF1	กลาง	กลาง	กลาง	คงระดับ	เส้นตรง
SF2	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งนูน
SF3	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นตรง
SF4	กลาง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	เลื่อนลง	เส้นโค้งเว้า
SF5	กลางค่อนข้าง	กลาง	กลางค่อนข้างต่ำ	ตก	เส้นโค้งนูน

6.2.6.1 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง [32] (SM2 SM3 SM4 SM5 SF2 SF3 SF4 SF5)

ผู้บอกภาษาเกือบทั้งหมด ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีรูปแปรที่มีระดับเสียงแบบกลางเลื่อนลง โดยเริ่มต้นที่ระดับกลาง จากจุดเริ่มต้นระดับเสียงเลื่อนลงไปสิ้นสุดที่ระดับกลางค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ว่า SF5 จะมีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างสูง แต่ระดับเสียงก็ตกลงไปถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกัน รูปลักษณะของรูปแปรนี้มี 3 แบบคือ เส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และเส้นตรง

6.2.6.2 รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับ [33] (SM1 SF1)

มีเพียงผู้บอกภาษาเพศชาย 1 คนและเพศหญิง 1 คนที่มีรูปแปรนี้ คือมีระดับเสียงคงระดับในระดับเสียงกลาง รูปลักษณะของระดับเสียงเป็นเส้นตรง รูปแปรนี้ใช้ตัวเลขแสดงระดับเสียงเหมือนกับรูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับของ ว.2 เนื่องจากมีระดับเสียงแบบกลางระดับทั้งคู่ อย่างไรก็ตามความแตกต่างอยู่ที่ระยะเวลาของระดับเสียง รูปแปรของ ว.2 มีระยะเวลายาว ส่วนรูปแปรของ ว.6 มีระยะเวลานั้น

เช่นเดียวกับ ว.5 ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างรูปแปรของ ว.6 ตามเพศได้ แต่ด้วยเหตุผลต่างกัน ในขณะที่ ว.5 มีรูปแปรหลากหลาย ผู้บอกภาษาทั้งเพศชายและเพศหญิง มีรูปแปรของ ว.6 แบบเดียวกัน

เนื่องด้วยเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองแสดงระดับเสียงด้วยค่าระยะเวลาจริง จึงเห็นได้ว่า ผู้บอกภาษาบางคน (SM4 และ SF5) ออกเสียงวรรณยุกต์บางเสียงสั้นกว่าปกติ ดังตัวอย่าง ว.2 ของ SM4 และ ว.1 ของ SF5

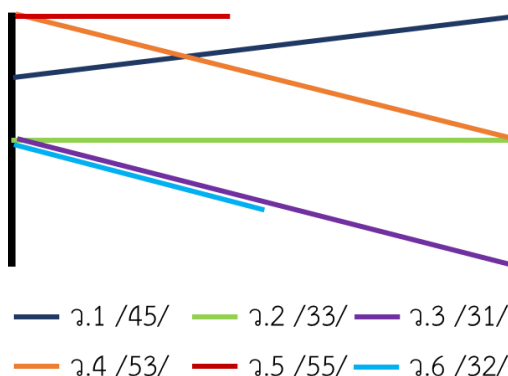
ว.2 นั้นมีระดับเสียงที่เลื่อนลงจากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ แต่ระดับเสียงที่เลื่อนลงนั้นจะไม่อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดในสเกลแสดงค่าเฮมิโตน ซึ่งจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ต่ำที่สุดนี้เป็นลักษณะเด่นจำแนกของ ว.3 จุดเริ่มต้น ว.2 ของ SM4 อยู่ในระดับกลาง ดังนั้น การเลื่อนลงไปอยู่ในระดับกลางค่อนข้างต่ำที่จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์จึงใช้เวลาไม่นานนัก ดังนั้น ระยะเวลาของรูปแปรนี้จึงสั้นลงเพื่อไม่ให้จุดสิ้นสุดอยู่ต่ำลงไปและทับซ้อนกับจุดสิ้นสุดของ ว.3

ลักษณะเดียวกันนี้เกิดขึ้นกับ ว.1 ของ SF5 ซึ่งมีระยะเวลาสั้นกว่าปกติ ค่าระยะเวลาที่สั้นลงของรูปแปรนี้ เป็นเพราะว่ารูปแปร ว.1 ของ SF5 มีระดับเสียงเลื่อนขึ้นที่มีความชันเริ่มต้นสูงมาก ดังนั้น ระดับเสียงจึงเคลื่อนที่ถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ในระดับสูงเร็วกว่าปกติ ระยะเวลาของรูปแปรที่สั้นลงทำให้ระดับเสียงไม่ขึ้นไปถึงระดับที่สูงมากนัก จากกรณีของ SM4 และ SF5 จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาที่สั้นกว่าปกตินั้น ไม่ได้กระทบลักษณะการขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ ในทางกลับกัน เป็นวิธีการชดเชยเพื่อรักษาลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ไว้

6.3 สรุปผล

จากผลการวิเคราะห์เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอได้พบว่า ทั้ง 6 วรรณยุกต์มีสัทลักษณะที่แตกต่างกัน และควรวิเคราะห์แยกเป็น 6 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ เช่นเดียวกับข้อค้นพบในภาษาปะโอเหนือ (บทที่ 4) ถึงแม้ว่าแต่ละหน่วยเสียงวรรณยุกต์จะมีรูปแปร แต่รูปแปรต่างๆของวรรณยุกต์เดียวกันนั้น มีสัทสมบัติบางประการร่วมกันและเป็นลักษณะที่ทำให้แยกจากวรรณยุกต์อื่น

ภาษาปะโอใต้



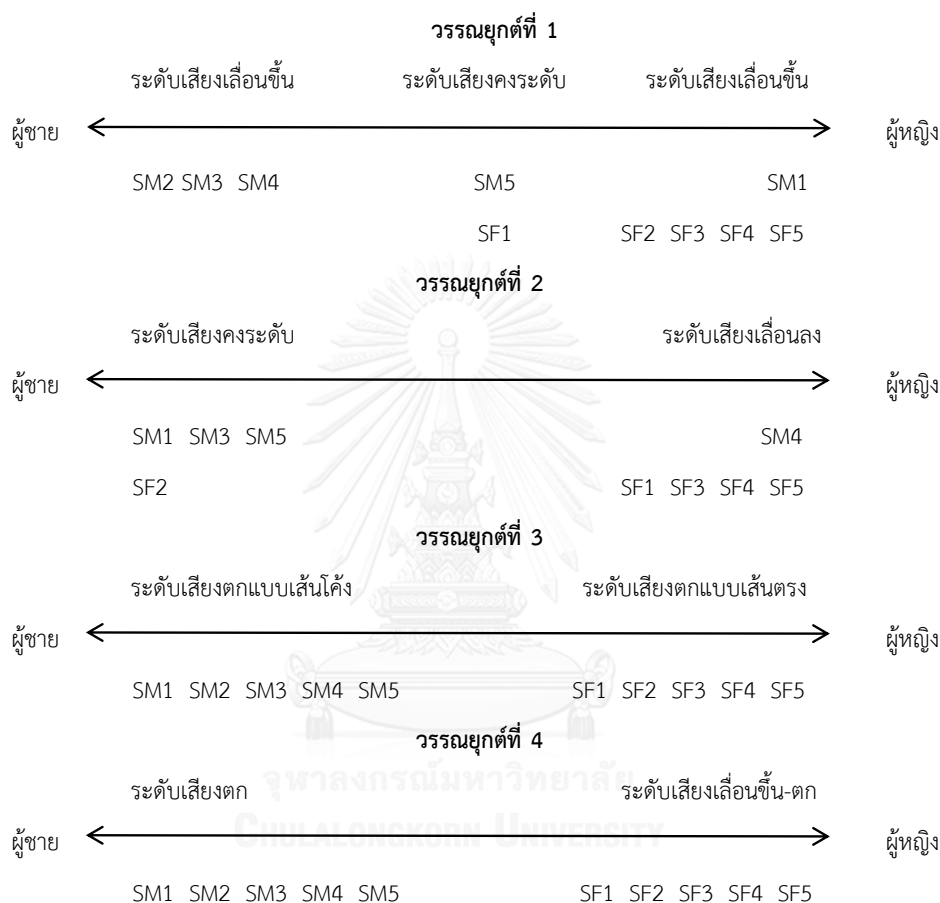
ภาพที่ 6.17 ความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้

จากภาพที่ 6.17 จะเห็นได้ว่า ว.1 /45/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงโดยรวมอยู่ในช่วงกลางค่อนข้างสูง และระดับเสียงเลื่อนขึ้น ว.2 /33/ เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงโดยรวมอยู่ในระดับกลางถึงแม้ว่าจะมีการเลื่อนของระดับเสียงแต่ก็ยังคงอยู่ในช่วงเดียวกัน ว.3 /31/ เป็นระดับเสียงตก มีจุดเริ่มต้นระดับเสียงประมาณช่วงกลางแล้วตกลงไปยังระดับเสียงต่ำ ว.4 /53/ เป็นระดับเสียงสูงตก ระดับเสียงตกจากระดับสูงไปยังระดับกลาง ว.5 /55/ เป็นระดับเสียงที่มีรูปแปรหลากหลาย แต่มีลักษณะร่วมกันคืออยู่ในระดับเสียงสูงและมีระยะเวลาสั้น ว.6 /32/ เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลงและมีระยะเวลาสั้น

นอกจากนี้ยังพบรูปแปรของวรรณยุกต์ที่สามารถจำแนกตามเพศของผู้บอภาษาได้อีกด้วย โดยความแตกต่างของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ระหว่างเพศชายและเพศหญิงพบในวรรณยุกต์ที่ปรากฏในพยางค์เป็น (ว.1-ว.4) ส่วนวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย ไม่พบรูปแบบที่แยกตามเพศ เนื่องจาก ว.5 มีรูปแปรที่หลากหลาย ส่วนว.6 ของผู้บอภาษาทั้งเพศชายและเพศหญิงมีรูปแบบเหมือนกัน

รูปแปรของ ว.1 ว.2 และ ว.4 สามารถแสดงความแตกต่างระหว่างผู้บอภาษาเพศชายและเพศหญิงได้จากลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง กรณีของ ว.1 และ ว.2 ความต่างเป็นเพียงแนวโน้ม แต่กรณีของ ว.4 ความต่างสามารถจำแนกได้ชัดเจน ในภาษาปะโอใต้ ผู้บอภาษาเพศชายมีแนวโน้มจะออกเสียง ว.1 ด้วยระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้น ในขณะที่ผู้บอภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มจะออกเสียง ว.1 เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น ในทำนองเดียวกัน ผู้บอภาษาเพศชาย มีแนวโน้มจะออกเสียง ว.2 เป็นระดับเสียงคงระดับ ในขณะที่ผู้บอภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มจะออกเสียง ว.2 เป็นระดับเสียงเลื่อนลง สำหรับ ว.4 นั้น มีความแตกต่างชัดเจน ผู้บอภาษาเพศชายออกเสียง ว.4 เป็นระดับเสียงตกทั้งหมด และผู้บอภาษาเพศหญิงออกเสียง ว.4 เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลงทั้งหมด

ส่วน ว.3 นั้น ผู้บอกรหัสทั้งเพศชายและเพศหญิงออกเสียงเป็นระดับเสียงแบบตกเหมือนกัน แต่ความแตกต่างอยู่ที่รูปลักษณะของระดับเสียง รูปแปรของ ว.3 ที่ออกเสียงโดยเพศชาย มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งทั้งหมด ส่วนรูปแปรของ ว.3 ที่ออกเสียงโดยเพศหญิง มีรูปลักษณะแบบเส้นตรงทั้งหมด รูปแบบความแตกต่างของรูปแปรของวรรณยุกต์ต่างๆตามเพศ สามารถแสดงในสเกลดังภาพที่ 6.18¹²



ภาพที่ 6.18 สเกลแสดงรูปแปรของวรรณยุกต์ตามเพศของผู้บอกรหัสในภาษาปะโอใต้

¹² สเกลในภาพที่ 6.18 ไม่ได้รวม ว.2 ของ SM2 ซึ่งมีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้น เนื่องจากเป็นลักษณะเฉพาะบุคคลของ SM2 ที่ออกเสียงวรรณยุกต์โดยมีการขึ้นของระดับเสียงข้างท้ายเสมอ

บทที่ 7

อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้

จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ในบทที่ 4 และ บทที่ 6 พบว่า แม้ว่าภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีจำนวนวรรณยุกต์เท่ากันและมีสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์โดยรวมคล้ายคลึงกัน แต่มีรายละเอียดเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของรูปแปรแตกต่างกัน และพบประเด็นที่น่าสนใจคือ วรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้มีรูปแปรที่แตกต่างกันตามเพศของผู้พูดค่อนข้างชัดเจน นอกจากนี้ในบทที่ 5 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือ พบว่า วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือมีการแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์โดยได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อม โดยมีลักษณะของปรากฏการณ์บางประการที่สอดคล้องกับข้อค้นพบในภาษาอื่นๆ และก็มีบางปรากฏการณ์ที่เป็นลักษณะเฉพาะของภาษาปะโอเหนือ ในบทนี้ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้ เพื่อหาคำตอบว่า TCA ในภาษาปะโอใต้สอดคล้องกับ TCA ในภาษาปะโอเหนือหรือไม่ และสะท้อนให้เห็นว่า ปรากฏการณ์ใดเป็นปรากฏการณ์เฉพาะภาษา หรือเฉพาะวิธภาษา

จากการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 5 ทำให้ได้แนวทางในการวิเคราะห์และนำเสนอผล TCA ในภาษาปะโอใต้ดังนี้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์วรรณยุกต์ที่ทดสอบ TCA ในภาษาปะโอเหนือ ทั้ง 2 วิธีคือ ค่าเซมิโทนอิง ค่าระยะเวลาแบบปรับค่าและสมการพหุนามกำลังสอง เนื่องจากคำพูดต่อเนื่องมีการแปรของค่าระยะเวลามาก ทำให้วิธีสมการพหุนามกำลังสองซึ่งแสดงค่าระยะเวลาจริงนั้น ไม่เหมาะสมกับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA เนื่องจากวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีการแปรของค่าระยะเวลาสูง ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาษาปะโอใต้ในบทนี้ จึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอใต้เป็นค่าเซมิโทนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือ

ผลการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือซึ่งได้นำเสนอเป็นกราฟแสดงค่าเซมิโทนอิงของผู้บอกภาษาแต่ละคน แสดงให้เห็นถึงการแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่มีรูปแบบและสะท้อนลักษณะปรากฏการณ์ได้ลึกซึ้งกว่าการเฉลี่ยค่าเซมิโทนอิงของผู้บอกภาษาทุกคนรวมกัน ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาษาปะโอใต้ในบทนี้ จึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าเซมิโทนอิงของผู้บอกภาษาแต่ละคน

จากการวิเคราะห์สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือที่ได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อม พบว่า ระดับความสูงต่ำของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ไม่สามารถระบุได้ชัดเจนเป็นค่าเซมิโทนอิงว่าระดับเสียงสูง กลาง ต่ำ มีค่าเซมิโทนอิงเท่าไร เนื่องจากวรรณยุกต์มีการแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์

และเชื่อมต่อกับวรรณยุกต์ที่อยู่แวดล้อม (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 3.5.8) ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสูงต่ำของระดับเสียงนั้น ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบกับความสูงต่ำของวรรณยุกต์แวดล้อม

ผู้วิจัยแจกแจงคู่วรรณยุกต์ (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.1) และสร้างกราฟเส้นแสดงสัญลักษณ์แยกเป็นคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (ค่าเฉลี่ยเซมิโตนของ CVN และ CV) และพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (ค่าเฉลี่ยเซมิโตนของ CVS และ CV?) โครงสร้างพยางค์เป็นมีวรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ว.3 และ ว.4 ดังตารางที่ 7.1 และโครงสร้างพยางค์ตายมีวรรณยุกต์ ว.5 และ ว.6 ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.1 รูปแบบของคู่คำทดสอบ 16 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น

พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (เฉลี่ยจาก CVN และ CV) จำนวน 16 คู่							
ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง
ว.1	ว.1	ว.2	ว.1	ว.3	ว.1	ว.4	ว.1
ว.1	ว.2	ว.2	ว.2	ว.3	ว.2	ว.4	ว.2
ว.1	ว.3	ว.2	ว.3	ว.3	ว.3	ว.4	ว.3
ว.1	ว.4	ว.2	ว.4	ว.3	ว.4	ว.4	ว.4

ตารางที่ 7.2 รูปแบบคู่คำทดสอบ 8 คู่ของคู่พยางค์ที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย

พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (เฉลี่ยจาก CVS และ CV?) จำนวน 8 คู่					
	ว.หน้า	ว.หลัง	ว.หน้า	ว.หลัง	
	ว.5	ว.1	ว.6	ว.1	
	ว.5	ว.2	ว.6	ว.2	
	ว.5	ว.3	ว.6	ว.3	
	ว.5	ว.4	ว.6	ว.4	

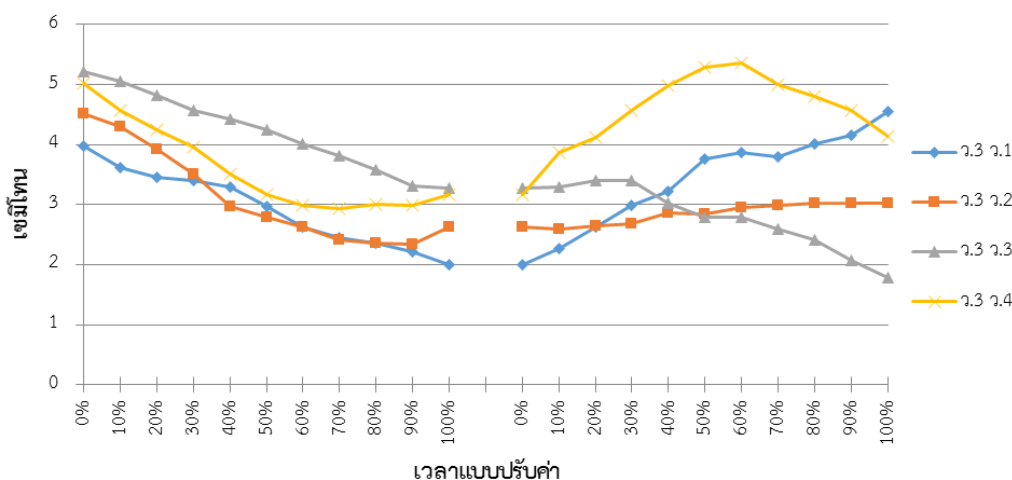
คู่คำทดสอบเป็นคำกริยาตามด้วยคำนามที่ทำหน้าที่เป็นกรรมในกรอบประโยคเช่นเดียวกับรายการคำของคำพูดต่อเนื่องในภาษาปะโอเหนือ (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3.1.2 และในภาคผนวก) คู่คำทดสอบทั้งหมดมีจำนวน 240 คู่ (คู่วรรณยุกต์ 24 คู่ x ผู้บอกภาษา 10 คน) การนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA จะใช้กราฟเส้นแสดงค่าเซมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่ากับแผนภูมิกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองของวรรณยุกต์ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ระหว่างวรรณยุกต์ในคำพูดเดียวกับวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง

เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอเหนือในบทที่ 5 ในบทที่ 7 นี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ TCA ใน 4 ประเด็นหลักคือ (1) ทิศทางของการแปรเปลี่ยน (2) ลักษณะของการแปรเปลี่ยน (3) ขนาดของการแปรเปลี่ยน และ (4) ความชันของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน

7.1 ทิศทางของการแปรเปลี่ยน

เมื่อวรรณยุกต์อยู่ในคำพูดต่อเนื่อง วรรณยุกต์ย่อมได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อมทำให้มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันมีได้ทั้งในทิศทางตามเสียงหน้า (สัทลักษณะของวรรณยุกต์หลังแปรเปลี่ยนไปตามวรรณยุกต์หน้า) ตามเสียงหลัง (สัทลักษณะของวรรณยุกต์หน้าแปรเปลี่ยนไปตามวรรณยุกต์หลัง) หรือสองทิศทาง (สัทลักษณะของทั้งวรรณยุกต์หน้าและวรรณยุกต์หลังแปรเปลี่ยน) ในการวิเคราะห์ทิศทางของการแปรเปลี่ยน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าเคมีโตนในช่วงรอยต่อของพยางค์ โดยเปรียบเทียบกับสัทลักษณะของวรรณยุกต์เดียวกันในคำพูดเดี่ยว ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างแนวทางการวิเคราะห์ โดยใช้ ว.3 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆ ของ SM1 เป็นกรณีตัวอย่าง (ดูภาพที่ 7.1)

SM1: ว.3 ตามด้วย ว.อื่นๆ



ภาพที่ 7.1 ว.3 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆ แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและเสียงหลัง

ภาพที่ 7.1 แสดงวรรณยุกต์ในคู่คำทดสอบทั้งหมด 4 คู่คือ ว.3 ตามด้วย ว.1 ว.2 ว.3 และ ว.4 ของ SM1 จากกราฟเส้นแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่ปรากฏต่อเนื่องกัน จะเห็นได้ว่า คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 และ ว.3 ว.3 แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.2 แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง และคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.4 แสดง TCA ในสองทิศทาง ดังนี้

TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า

คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1: ว.3 เป็นระดับเสียงกลางตก [31] มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับต่ำ เมื่อตามด้วย ว.1 ซึ่งเป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงขึ้น [445] ว.1 ที่ตามหลัง ได้รับอิทธิพลจาก ว.3 ที่อยู่ข้างหน้า ทำให้จุดเริ่มต้นมีระดับเสียงต่ำลงและเบี่ยงเบนเพื่อไปเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของ ว.3

คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.3: ว.3 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงตก ระดับเสียงจากจุดเริ่มต้นตกลงอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ เมื่อ ว.3 เกิดต่อเนื่องกัน สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่ง

วรรณยุกต์หน้ามีการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกเหมือนเดิม คือ ระดับเสียงตกลงอย่างต่อเนื่อง แต่ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง ระดับเสียงเบี่ยงเบนในช่วง 30% แรก โดยระดับเสียงคงระดับกลมกลืนเข้ากับจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้า แสดงให้เห็นถึงการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์หลังตามวรรณยุกต์หน้า

TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

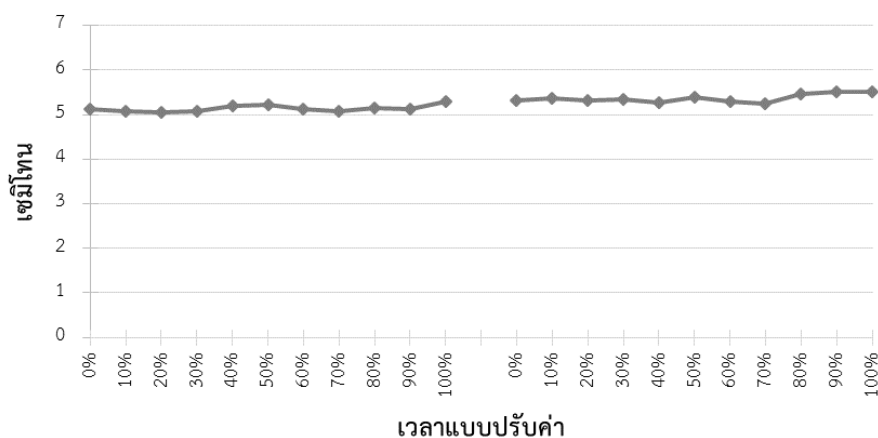
คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.2: ว.3 เป็นระดับเสียงตกที่มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์อยู่ที่ระดับต่ำ เมื่อวรรณยุกต์ที่ตามมาเป็น ว.2 [332] ซึ่งมีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่ระดับเสียงกลาง ช่วงท้ายของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า ระดับเสียงจะเบี่ยงเบนขึ้นเพื่อเชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นของ ว.2 ในตำแหน่งหลัง

TCA ในสองทิศทาง

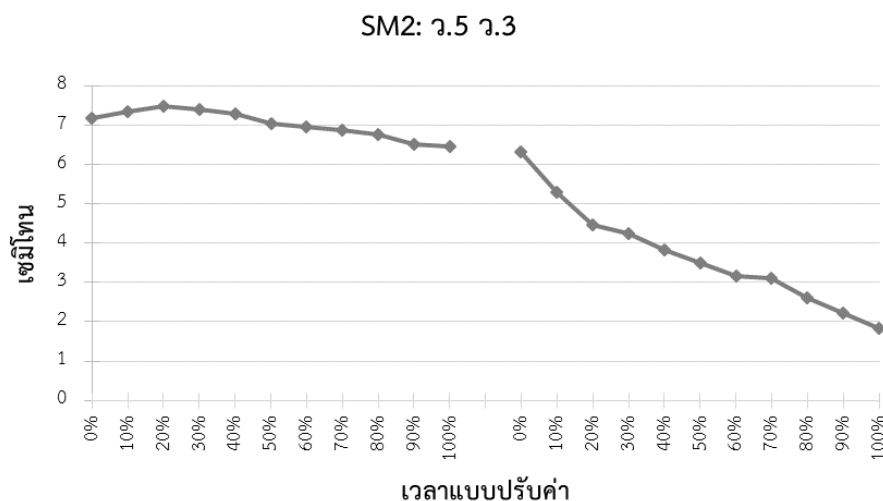
คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.4: ว.3 [31] และ ว.4 [53] เมื่อสองวรรณยุกต์นี้เกิดต่อกัน มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในสองทิศทาง กล่าวคือ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า มีการบิดเบนระดับเสียงในช่วง 60%-100% เป็นระดับเสียงคงระดับเพื่อเชื่อมต่อย่างกลมกลืนกับจุดเริ่มต้น ว.4 ในตำแหน่งหลัง ในขณะที่เดียวกัน ว.4 ก็มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ โดยระดับเสียงในช่วง 50% แรก เบี่ยงเบนลงมาเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า

อย่างไรก็ตาม คู่วรรณยุกต์ทั้งหมด 240 คู่ มีจำนวน 86 คู่ (พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น 57 คู่ คำทดสอบ และพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย 29 คู่คำทดสอบ) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 35.83 ที่ไม่สามารถระบุทิศทางของ TCA ได้แน่ชัด เพราะเกิดในบริบทวรรณยุกต์ที่สอดคล้องกัน จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์แรก สอดคล้องกับจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลัง ทำให้การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเกิดขึ้นไม่มาก เช่น ตัวอย่างในภาพที่ 7.2 และ 7.3

SM4: ว.1 ว.1



ภาพที่ 7.2 คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.1 ของ SM4 ที่แสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน



ภาพที่ 7.3 คู่วรรณยุกต์ ว.5 ว.3 ของ SM2 ซึ่งแสดงบริบทวรรณยุกต์แบบสอดคล้องกัน

จากภาพที่ 7.2 จะเห็นได้ว่าวรรณยุกต์ในตำแหน่งหน้าและหลัง เชื่อมต่อกันอย่างกลมกลืน ว.1 [434] มีระดับเสียงตั้งแต่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์อยู่ในระดับที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน เมื่อ ว.1 มาเกิดต่อกัน จุดสิ้นสุด ว.1 กับจุดเริ่มต้น ว.1 จึงเกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะไม่มากและการเบี่ยงเบนไม่ชัดเจน เช่นเดียวกับภาพที่ 7.3 ว.5 เป็นระดับเสียงสูง [55] เมื่อ ว.3 ซึ่งเป็นระดับเสียงตกปรากฏตามหลัง ทำให้ช่วงรอยต่อมีการเบี่ยงเบนไม่มาก บริบทของวรรณยุกต์ที่สอดคล้องกันเช่นนี้ ทำให้ไม่สามารถระบุทิศทางของ TCA ได้แน่ชัด

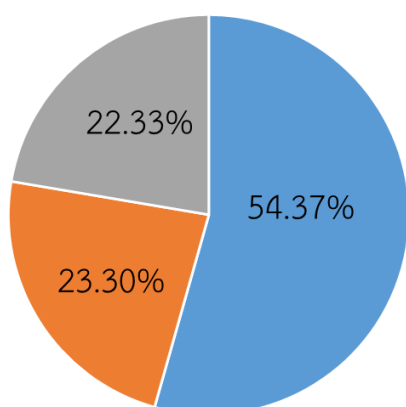
จากการวิเคราะห์ทิศทาง TCA จำนวน 154 คู่คำทดสอบ (พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น 103 คู่คำทดสอบ และพยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย 51 คู่คำทดสอบ) พบว่า ในภาษาปะโอใต้มี TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง และ TCA ในสองทิศทาง ดังตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะตามโครงสร้างพยางค์หน้า ในภาษาปะโอใต้ (จำนวนทั้งหมด 154 คู่ทดสอบ)

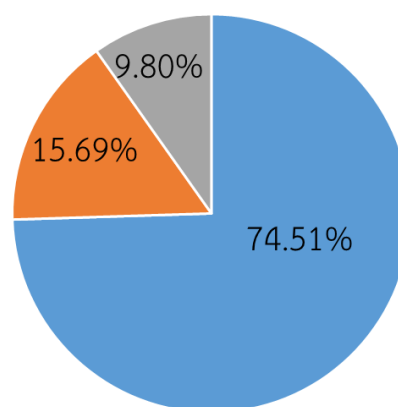
ทิศทางของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ	โครงสร้างพยางค์หน้า	
	พยางค์เป็น (103 คู่คำทดสอบ)	พยางค์ตาย (51 คู่คำทดสอบ)
ทิศทางตามเสียงหน้า	56 (54.37%)	38 (74.51%)
ทิศทางตามเสียงหลัง	24 (23.30%)	8 (15.69%)
สองทิศทาง	23 (22.33%)	5 (9.80%)

เนื่องจากคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตายมีจำนวนไม่เท่ากัน ดังนั้น การเปรียบเทียบจึงควรพิจารณาจากค่าร้อยละซึ่งแสดงสัดส่วนของ TCA ในทิศทางต่างๆ จากจำนวน คู่คำทดสอบทั้งหมดที่พยางค์หน้ามีโครงสร้างพยางค์แบบเดียวกัน ดังแผนภูมิวงกลมในภาพที่ 7.4

คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น



คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย



■ ทิศทางตามเสียงหน้า ■ ทิศทางตามเสียงหลัง ■ สองทิศทาง

ภาพที่ 7.4 แผนภูมิวงกลมแสดงทิศทาง TCA จำแนกตามโครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบ

หัวข้อต่อไปเป็นการวิเคราะห์ TCA ในทิศทางต่างๆ ตามปัจจัยด้านโครงสร้างพยางค์ของ พยางค์หน้าในคู่คำทดสอบ เพื่อหาคำตอบว่า TCA ในภาษาปะโอได้มีรายละเอียดของปรากฏการณ์ เป็นอย่างไร และโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้ามีอิทธิพลต่อทิศทางของ TCA ตามแนวคิดของ Flemming (2008) หรือไม่

7.1.1 TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า

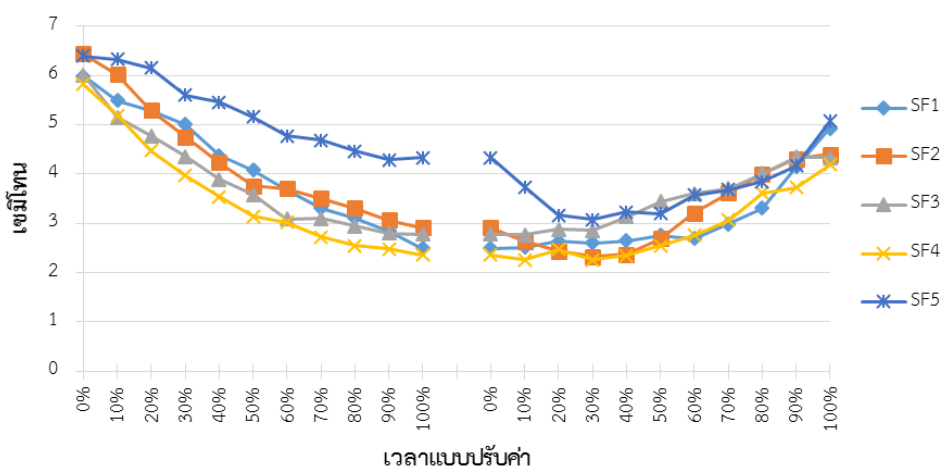
ในภาษาปะโอได้ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีจำนวน 94 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 154 คู่คำทดสอบ เมื่อพิจารณาจากค่าร้อยละตามตารางที่ 7.3 และภาพที่ 7.4 จะเห็นได้ว่า คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (ร้อยละ 74.51) มีค่าร้อยละมากกว่าคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (ร้อยละ 54.37) โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเกิดขึ้นจำนวนมากหรือในคู่วรรณยุกต์หลากหลาย ดังรายละเอียดในตารางที่ 7.4

ตารางที่ 7.4 TCA ในทิศทางตามเสี้ยน้ำ จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่คำทดสอบ

โครงสร้างพยางค์หน้า	คู่วรรณยุกต์ทดสอบ	ผู้ออกภาษา
พยางค์เป็น	ว.1 ว.1	SM1, SM3, SM5, SF4, SF5
	ว.1 ว.2	SF4
	ว.1 ว.3	SM2, SF1, SF2, SF4
	ว.1 ว.4	SM1, SM2, SM4, SM5
	ว.2 ว.1	SF1
	ว.2 ว.2	SM4
	ว.2 ว.3	SM5, SF1, SF3, SF4, SF5
	ว.2 ว.4	SM1, SM3, SM5, SF5
	ว.3 ว.1	SM1, SM3, SM5 และ SF ทั้งหมด
	ว.3 ว.2	SM2, SM3, SM4
		SF1, SF3, SF4, SF5
	ว.3 ว.3	SM1, SF1, SF2, SF3
	ว.3 ว.4	SM4
	ว.4 ว.1	SF1
	ว.4 ว.2	SM1, SM2
	ว.4 ว.3	SM1, SM3, SM5
	SF1, SF3, SF5	
ว.4 ว.4	SM1, SF1	
พยางค์ตาย	ว.5 ว.1	SF ทั้งหมด
	ว.5 ว.2	SM5, SF2, SF3, SF4, SF5
	ว.5 ว.3	SM1, SM2, SF1, SF3, SF5
	ว.5 ว.4	SM ทั้งหมด
		SF4, SF5
	ว.6 ว.1	SM3, SM4, SF5
	ว.6 ว.2	SF3, SF4
	ว.6 ว.3	SM2, SM3, SF1, SF2, SF3, SF4
ว.6 ว.4	SM2, SM3, SM4, SM5, SF2, SF4	

จากตารางที่ 7.4 จะเห็นได้ว่า มีบางคู่วรรณยุกต์ที่แสดงทิศทางของ TCA สอดคล้องกันทั้งหมดในผู้บอกภาษาเพศเดียวกัน คือ คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 และ ว.5 ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง และคู่วรรณยุกต์ ว.5 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย

SF: ว.3 ว.1



ภาพที่ 7.5 คู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ที่แสดง TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า (ผู้บอกภาษาเพศหญิงทุกคน)

ภาพที่ 7.5 แสดงคู่วรรณยุกต์ ว.3 ว.1 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงทุกคนซึ่งเกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ว.1 เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น เมื่อปรากฏหลัง ว.3 ซึ่งมีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์อยู่ในระดับต่ำ ช่วงเริ่มต้นวรรณยุกต์มีการเบี่ยงเบนค่าเขมิโทนให้มีระดับต่ำลง โดยได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์หน้า ผู้บอกภาษา SF1 SF2 SF3 และ SF4 มีระดับเสียงและระดับของการเคลื่อนที่ระดับเสียงใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่า SF5 จะมีระดับการตกของเสียงไม่ชันเท่าผู้บอกภาษาคนอื่น แต่ก็ยังคงแสดงรูปแบบ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเช่นกัน จะเห็นได้ว่า ระดับเสียงในช่วง 20% แรกเบี่ยงเบนเข้าหาจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า

7.1.2 TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นจำนวน 24 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 103 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 23.30 และเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายจำนวน 8 คู่คำทดสอบ จากจำนวนทั้งหมด 51 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 15.69 (ดูตารางที่ 7.3 และภาพที่ 7.4)

TCA ในทิศทางตามเสียงหลังเกิดในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น (ร้อยละ 23.30) มากกว่าคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย (ร้อยละ 15.69) โดยเกิดในคู่วรรณยุกต์ทดสอบต่างๆ ดังตารางที่ 7.5

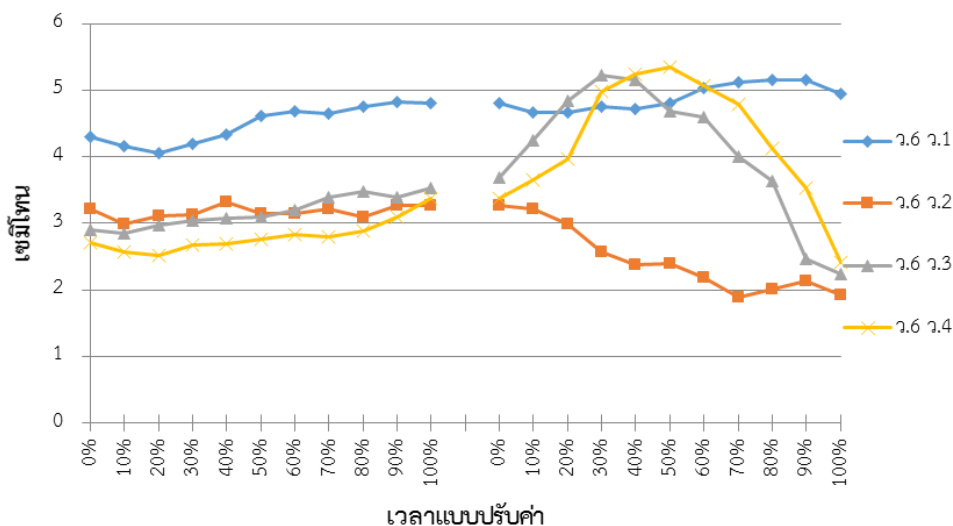
ตารางที่ 7.5 TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่
วรรณยุกต์ทดสอบ

โครงสร้างพยางค์หน้า	คู่วรรณยุกต์ทดสอบ	ผู้ออกภาษา
พยางค์เป็น	ว.1 ว.1	SM2
	ว.1 ว.2	SM1, SM2, SM3, SM4
	ว.1 ว.3	SM4
	ว.2 ว.1	SM1, SM4, SM5, SF5
	ว.2 ว.2	SF1
	ว.2 ว.4	SF1, SF2, SF3, SF4
	ว.3 ว.1	SM2, SM4
	ว.3 ว.2	SM1
	ว.3 ว.4	SF1, SF2, SF3, SF4
	ว.4 ว.3	SF2
	ว.4 ว.4	SF2
พยางค์ตาย	ว.5 ว.2	SM3
	ว.5 ว.3	SF3
	ว.6 ว.1	SM2, SF1, SF3, SF4
	ว.6 ว.4	SF1, SF3

นอกจากการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะที่ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนค่าระดับเสียงในช่วงรอยต่อแล้ว TCA อาจจะมีอิทธิพลต่อทั้งพยางค์ คู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.1 ของ SM2 มี TCA ในทิศทางตามเสียงหลังซึ่งวรรณยุกต์หลังส่งผลต่อระดับเสียงของวรรณยุกต์หน้าทั้งพยางค์

ภาพที่ 7.6 แสดง ว.6 ตามด้วย ว.อื่นๆของ SM2 จากกราฟจะเห็นได้ว่า ว.6 ในคู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.1 มีระดับเสียงที่สูงกว่า ว.6 ที่ตามด้วยวรรณยุกต์อื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะได้รับอิทธิพลจาก ว.1 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงในตำแหน่งหลัง ในคำพูดต่อเนื่อง ว.6 ของ SM2 มีระดับเสียงประมาณ 3 เซมิโตน เมื่อได้รับอิทธิพลจาก ว.1 ในตำแหน่งหลังซึ่งมีระดับเสียงอยู่ประมาณ 5-6 เซมิโตน ทำให้ ว.6 ทั้งพยางค์มีระดับเสียงสูงขึ้นอยู่ในช่วง 4-5 เซมิโตน

SM2: ๖.6 ตามด้วย ๖.อื่นๆ



ภาพที่ 7.6 วรรณยุกต์ที่ 6 ตามด้วยวรรณยุกต์อื่น ๆ ของ SM2

เมื่อวิเคราะห์ทิศทางของ TCA ตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าในคู่คำทดสอบ เพื่อพิสูจน์แนวคิดของ Flemming (2008) เกี่ยวกับปัจจัยด้านโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าในคู่คำทดสอบต่อทิศทางของ TCA พบว่า TCA ในภาษาปะโอใต้ ไม่สนับสนุนแนวคิดของ Flemming ดังแผนภาพสรุปในภาพที่ 7.7

ถึงแม้ว่าในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น TCA มีทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังจะสอดคล้องกับแนวคิดของ Flemming แต่ในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตาย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ซึ่งขัดแย้งกับแนวคิดของ Flemming ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นว่า ในภาษาปะโอใต้ ทิศทางของ TCA ไม่ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้า และอาจเป็นไปได้ว่า TCA ในภาษาปะโอใต้ มีแนวโน้มจะเป็นไปในทิศทางตามเสียงหน้าโดยธรรมชาติของภาษานี้

แนวคิดของ Flemming (2008)



ภาพที่ 7.7 แผนภาพแสดงการพิสูจน์แนวคิดเรื่องอิทธิพลของโครงสร้างพยางค์หน้าต่อทิศทางของ TCA

นอกจาก TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังแล้ว ผลการศึกษาพบว่า ในภาษาปะโอใต้ ยังมี TCA ในสองทิศทางอีกด้วย

7.1.3 TCA ในสองทิศทาง

ในภาษาปะโอใต้ TCA ในสองทิศทางสามารถเกิดกับคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น และพยางค์ตาย จากแผนภูมิวงกลมแสดงค่าร้อยละของ TCA ในทิศทางต่างๆ จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าในภาพที่ 7.4 จะเห็นได้ว่า ในคู่คำทดสอบที่โครงสร้างพยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น มี TCA ในสองทิศทาง (ร้อยละ 22.33) ซึ่งมีค่าร้อยละใกล้เคียงกับ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง (ร้อยละ 23.30) ส่วนในคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายมี TCA ในสองทิศทางร้อยละ 9.80

TCA ในสองทิศทาง เป็นการแปรสัณฐานของวรรณยุกต์ที่เกิดต่อเนื่องกัน โดยวรรณยุกต์หน้าและวรรณยุกต์หลังต่างมีอิทธิพลต่อกันและกัน ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนระดับเสียง ในภาษาปะโอใต้ มี TCA ในสองทิศทางในคู่วรรณยุกต์ต่างๆ ดังตารางที่ 7.6

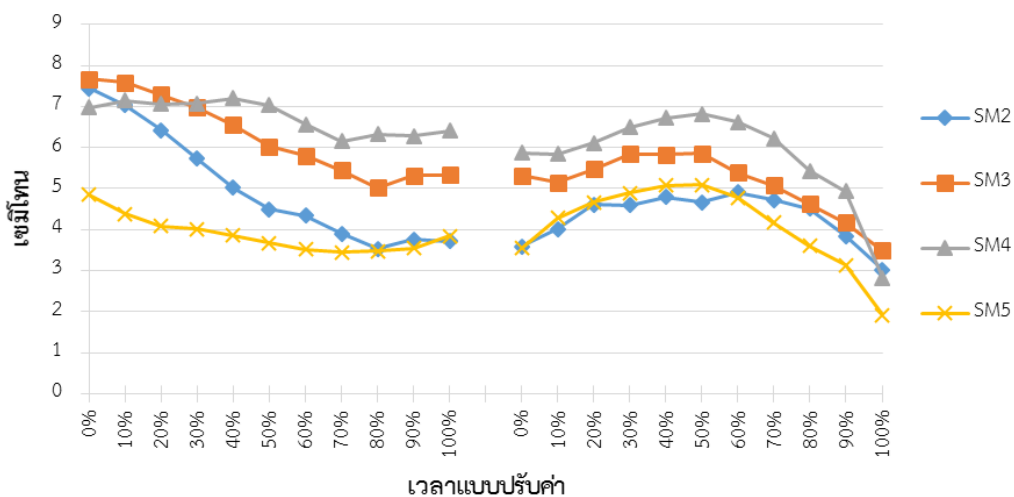
ตารางที่ 7.6 TCA ในสองทิศทาง จำแนกตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้าและคู่วรรณยุกต์ทดสอบ

โครงสร้างพยางค์หน้า	คู่วรรณยุกต์ทดสอบ	ผู้บอกภาษา
พยางค์เป็น	ว.1 ว.3	SF3
	ว.1 ว.4	SM3
	ว.2 ว.3	SM1, SM2, SM3, SM4, SF5
	ว.2 ว.4	SM2, SM4
	ว.3 ว.3	SF4
	ว.3 ว.4	SM1, SM2, SM3, SM5, SF4
	ว.4 ว.1	SM3
	ว.4 ว.3	SF4
	ว.4 ว.4	SM2, SM3, SM4, SM5, SF3, SF4, SF5
พยางค์ตาย	ว.6 ว.1	SF2
	ว.6 ว.3	SM1, SF5
	ว.6 ว.4	SM1

จากตารางที่ 7.6 จะเห็นได้ว่า TCA ในสองทิศทางที่เกิดในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ผู้บอกภาษาจำนวนมากที่สุดมีพฤติกรรมการออกเสียงแบบนี้ คือผู้บอกภาษาเพศชาย 4 คน (SM2 SM3 SM4 SM5) และผู้บอกภาษาเพศหญิง 3 คน (SF3 SF4 SF5) นอกจากนี้คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ยังแสดง TCA ที่น่าสนใจ

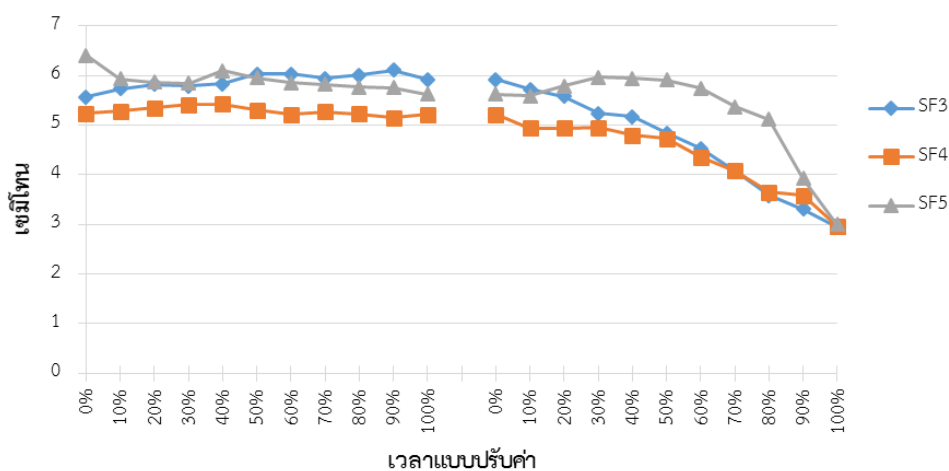
จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้ในบทที่ 6 พบว่า ในภาษาปะโอใต้วรรณยุกต์มีการแปรสัทลักษณะตามเพศของผู้พูด ทั้งในแง่ของการขึ้นตกและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ ว.4 เป็นวรรณยุกต์ที่แสดงความแตกต่างเนื่องจากปัจจัยด้านเพศของผู้บอกภาษาอย่างชัดเจน โดย ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงสูงตก [53] ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น-ตก [453] เมื่อ ว.4 ปรากฏในคำพูดต่อเนื่อง การแปรสัทลักษณะของ ว.4 ในสองทิศทางของคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิงมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 7.9 และ 7.10

SM: ว.4 ว.4



ภาพที่ 7.8 คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ที่แสดง TCA ในสองทิศทาง (SM2 SM3 SM4 SM5)

SF: ว.4 ว.4



ภาพที่ 7.9 คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ที่แสดง TCA ในสองทิศทาง (SF3 SF4 SF5)

ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียงสูงตก [53] จากภาพที่ 7.9 ซึ่งแสดงคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 จะเห็นได้ว่า มี TCA ในสองทิศทาง ว.4 ในตำแหน่งหน้ามีการเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงท้าย โดยช่วงระยะเวลา 80%-100% (SM2 SM3) 70%-100% (SM4) หรือทั้งวรรณยุกต์ (SM5) มีทิศทางเคลื่อนที่ระดับเสียงแบบคงระดับเพื่อเชื่อมต่อกับ ว.4 ที่ตามมา ส่วน ว.4 ในตำแหน่งหลัง ได้มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในช่วงต้นเพื่อเชื่อมต่อกับจุดสิ้นสุด ว.4 ในตำแหน่งหน้า ทำให้ ว.4 ที่เป็นระดับเสียงตกมีสัทลักษณะแบบขึ้น-ตกในคำพูดต่อเนื่อง

คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง (SF3 SF4 SF5) ก็แสดง TCA ในสองทิศทางเช่นเดียวกัน แต่มีลักษณะการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะที่แตกต่างจากผู้บอกภาษาเพศชาย ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ตก [453] เมื่อ ว.4 เกิดต่อเนื่องกัน ว.4 ในตำแหน่งหน้ามีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นระดับเสียงคงระดับ จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้าได้แปรเปลี่ยนมาอยู่ในระดับเสียงสูงเพื่อเชื่อมต่อกับจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ของ ว.4 ที่ตามมา ในขณะเดียวกัน ว.4 ในตำแหน่งหลังก็มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเช่นเดียวกัน จากระดับเสียงที่มีทิศทางเคลื่อนที่แบบขึ้น-ตก กลายเป็นระดับเสียงตก จากภาพที่ 7.10 จะเห็นได้ว่า ว.4 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะทั้งในวรรณยุกต์หน้าและวรรณยุกต์หลัง ช่วงรอยต่อของวรรณยุกต์มีการเชื่อมต่อดระดับเสียงกลมกลืนเข้าหากันทั้งสองทิศทาง

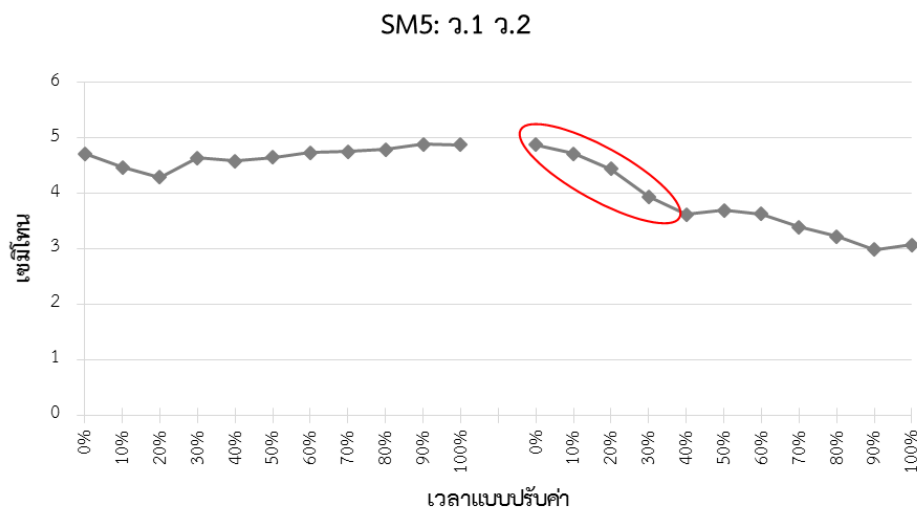
7.2 ลักษณะของการแปรเปลี่ยน

ลักษณะของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่เกิดต่อกันนั้น สามารถเกิดได้ทั้งการกลมกลืนเสียงหรือแยกเสียง TCA ในลักษณะกลมกลืนเสียง จะทำให้ระดับเสียงในช่วงต่อวรรณยุกต์นั้นเบี่ยงเบนเข้าหากันในทิศทางเดียวกัน ในทางตรงกันข้าม TCA ในลักษณะแยกเสียงในช่วงรอยต่อวรรณยุกต์ จุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้าและจุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์เบี่ยงเบนไปในทิศทางที่ไม่สอดคล้องกันหรือตรงกันข้ามกัน

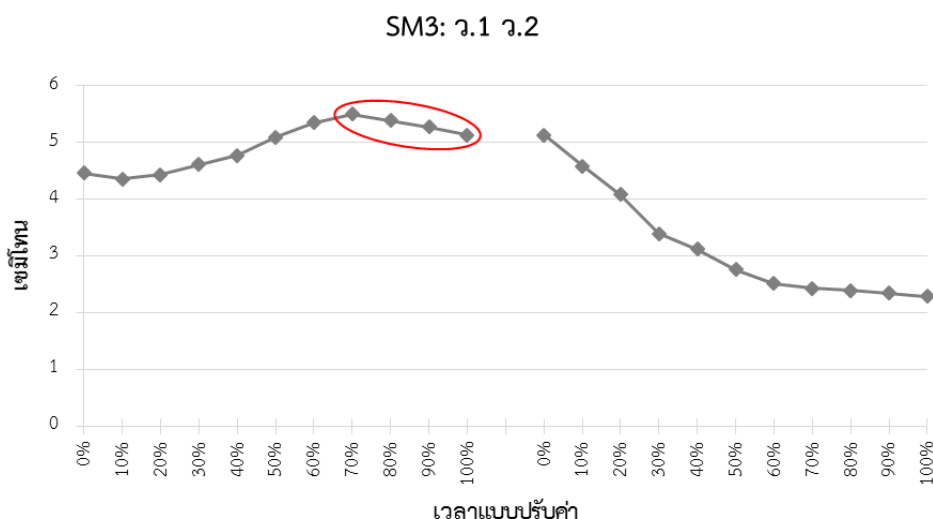
ในภาษาปะโอใต้ TCA มีลักษณะกลมกลืนเสียงทั้งหมด การกลมกลืนเสียงของวรรณยุกต์อาจรักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ไว้ หรือมีผลกระทบต่อลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ กล่าวคือทำให้วรรณยุกต์มีการขึ้นตกที่เปลี่ยนแปลงไปก็ได้

7.2.1 การกลมกลืนเสียงที่รักษาการขึ้นตกของวรรณยุกต์

ถึงแม้ว่าวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจะมีอิทธิพลต่อกัน ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ แต่การเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงรอยต่อเพื่อกลมเสียงเข้าหากันนั้นยังคงสามารถรักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์โดยรวมไว้ได้ ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.10 และ 7.11



ภาพที่ 7.10 คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM5 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหน้า



ภาพที่ 7.11 คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM3 แสดงการกลมกลืนเสียงในทิศทางตามเสียงหลัง

ภาพที่ 7.10 และ 7.11 แสดงคู่วรรณยุกต์เดียวกันคือ คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของผู้บอกภาษาต่างคนกัน (SM5 และ SM3) ถึงแม้ว่าคู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM5 และ SM3 จะมีทิศทางของ TCA ต่างกัน แต่มีลักษณะกลมกลืนเสียงที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ไว้เหมือนกัน ว.1 เป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงเลื่อนขึ้น และ ว.2 เป็นระดับเสียงกลางเลื่อนลง คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM5 มีการเบี่ยงเบนของระดับเสียงในช่วง 0%-40% แรกของวรรณยุกต์หลังเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า (TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า) อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า ว.2 ในตำแหน่งหลัง ยังคงรักษาการขึ้นตกแบบระดับเสียงตกอยู่ในทำนองเดียวกัน คู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.2 ของ SM3 มีการเบี่ยงเบนระดับเสียงของวรรณยุกต์หน้าในช่วง 70%-100% เพื่อกลมกลืนเข้ากับ

จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์หลังที่มีระดับต่ำกว่า (TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง) แต่การเบี่ยงเบนนี้มีระดับไม่มาก อยู่ในช่วงเพียงไม่เกิน 0.5 เซมิโตน และเมื่อพิจารณาจากความสูงต่ำของระดับเสียงโดยรวมที่ 3 จุดหลัก คือจุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ ว.2 ในตำแหน่งหลัง ว.1 ในตำแหน่งหน้ายังคงมีลักษณะการขึ้นตกแบบระดับเสียงขึ้นอยู่

7.2.2 การกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตกของวรรณยุกต์

ถึงแม้ว่าการกลมกลืนเสียงของวรรณยุกต์ส่วนใหญ่จะรักษาการขึ้นตกโดยรวมของวรรณยุกต์ไว้ แต่ในภาษาปะโอใต้ มีบางวรรณยุกต์ที่มีการกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ กล่าวคือ เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่ทำให้ลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์แตกต่างไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว การกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์อาจลดหรือเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์

การลดลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ คือการกลมกลืนเสียงที่ทำให้ความซับซ้อนของการขึ้นตกของวรรณยุกต์น้อยลง เช่นจากระดับเสียงขึ้น-ตก เป็นระดับเสียงขึ้นหรือตก หรือระดับเสียงตก-ขึ้นเป็นระดับเสียงตกหรือขึ้นเป็นต้น ส่วน*การเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์* คือการกลมกลืนเสียงที่เพิ่มความซับซ้อนของการขึ้นตก จากวรรณยุกต์ที่มีการเคลื่อนที่ระดับเสียงในทิศทางเดียว กลายเป็นระดับเสียงที่มีการขึ้นตกในสองทิศทาง เช่นจากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก หรือระดับเสียงขึ้นเป็นระดับเสียงตก-ขึ้นเป็นต้น

จากการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอใต้ พบว่า มีวรรณยุกต์ที่แสดงปรากฏการณ์การกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ที่น่าสนใจ คือ ว.4 และ ว.3 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.2.2.1 วรรณยุกต์ที่ 4

จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอใต้ในบทที่ 6 ว.4 ที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเพศชายและผู้บอกภาษาเพศหญิงมีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทาง การขึ้นตกแตกต่างกัน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก

วรรณยุกต์ที่ 4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าของคู่วรรณยุกต์

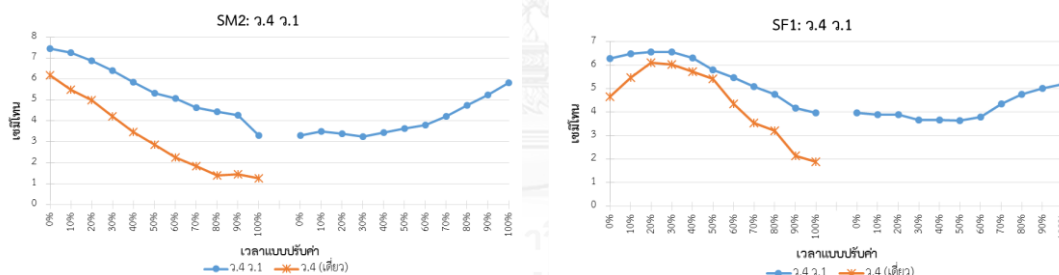
เมื่อ ว.4 เกิดในคำพูดต่อเนื่อง ตำแหน่งของ ว.4 มีสัทลักษณะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในคู่คำทดสอบ เมื่อ ว.4 ปรากฏในพยางค์หน้าของคู่พยางค์ ว.4 จะมีลักษณะเป็นระดับเสียงตก ดังนั้น ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย เมื่อปรากฏในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าของคู่พยางค์ จึงไม่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในแง่ของการขึ้นตก แต่ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง เมื่อปรากฏใน

ตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าของคู่พยางค์ ว.4 จะมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะโดยลดลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ คือจากระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นระดับเสียงตก ดังแผนภาพในภาพที่ 7.12



ภาพที่ 7.12 แผนภาพแสดงการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.4 ในตำแหน่งพยางค์หน้าของผู้บอกภาษาเพศหญิง

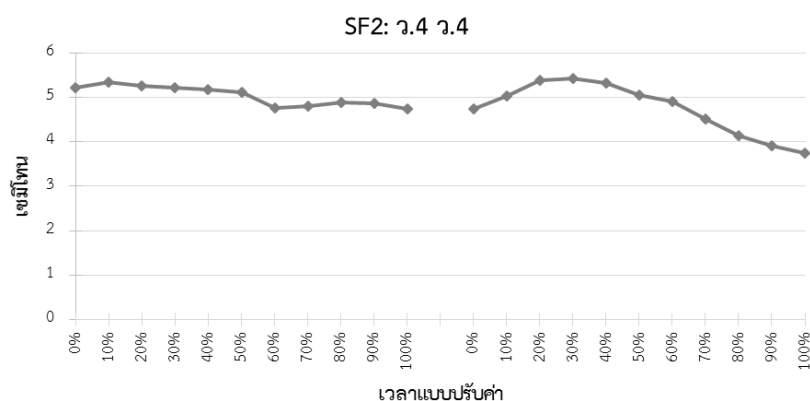
ภาพที่ 7.13 แสดงตัวอย่างคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 ของ SM1 (ชาย) และ SF1 (ขวา) เส้นสีส้มแสดงค่าเซมิโตนของ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวและเส้นสีฟ้าแสดงค่าเซมิโตนของคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 จากกราฟจะเห็นได้ว่า ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายมีลักษณะเหมือนเดิม ในขณะที่ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีการลดลักษณะการขึ้นตก จากระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นระดับเสียงตก



ภาพที่ 7.13 เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวกับ ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 ของ SM2 และ SF1

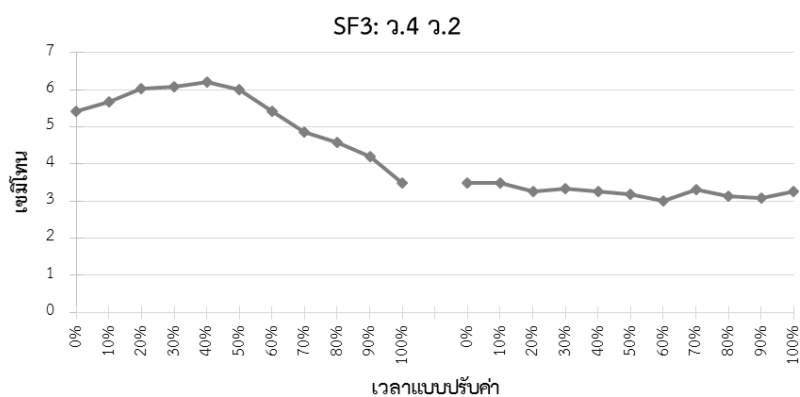
ถึงแม้ว่า ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าของคู่วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องของผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิงจะเป็นระดับเสียงตกเหมือนกัน แต่เมื่อพิจารณาลักษณะการขึ้นตกอย่างละเอียด พบว่า มีความแตกต่างกันในแง่ของความชันของการขึ้นตก ในคำพูดต่อเนื่อง ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายมีความชันของการตกมากกว่า ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง ดังตัวอย่างในภาพที่ 7.13 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย (SM2) ค่าเซมิโตนลดลงอย่างต่อเนื่อง ณ แต่ละจุดเวลาของค่าระยะเวลา แต่ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง (SF1) ค่าเซมิโตนในช่วง 30% แรกสูงขึ้นเล็กน้อยในช่วงไม่เกิน 0.5 เซมิโตน และระดับเสียงเริ่มตกลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่จุดเวลาที่ 30% เป็นต้นไป ระดับเสียงตกของ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องของ SF1 สะท้อนให้เห็นว่าเป็นการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะมาจาก ว.4 ในคำพูดเดี่ยวที่เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก

นอกจากนี้ ในผู้บอกภาษาบางคน การลดลักษณะการขึ้นตก อาจทำให้กลายเป็นระดับเสียงคงระดับได้แก่ คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.2 (SF2), ว.4 ว.3 (SF2), ว.4 ว.4 (SF2), ว.4 ว.4 (SF3), ว.4 ว.3 (SF4), ว.4 ว.4 (SF4) และ ว.4 ว.4 (SF5) น่าสังเกตว่า การลดการขึ้นตกกลายเป็นระดับเสียงแบบคงระดับเกิดในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเกือบทุกคน (ยกเว้น SF1) ภาพที่ 7.14 แสดงตัวอย่างของการลดลักษณะการขึ้นตกของ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า โดยกลายเป็นระดับเสียงคงระดับ



ภาพที่ 7.14 คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.4 ของ SF2

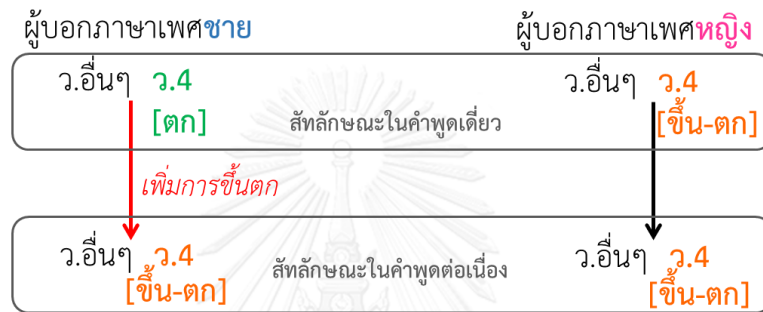
อย่างไรก็ตาม มีบางคู่ทดสอบที่ ว.4 ในตำแหน่งหน้ายังคงรักษาลักษณะการขึ้นตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกเหมือนเดิม ได้แก่ ว.4 ว.1 (SF3), ว.4 ว.2 (SF3), ว.4 ว.3 (SF3) และ ว.4 ว.2 (SF4) ภาพที่ 7.15 แสดงตัวอย่าง ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าที่ยังคงรักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก



ภาพที่ 7.15 คู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.2 ของ SF3

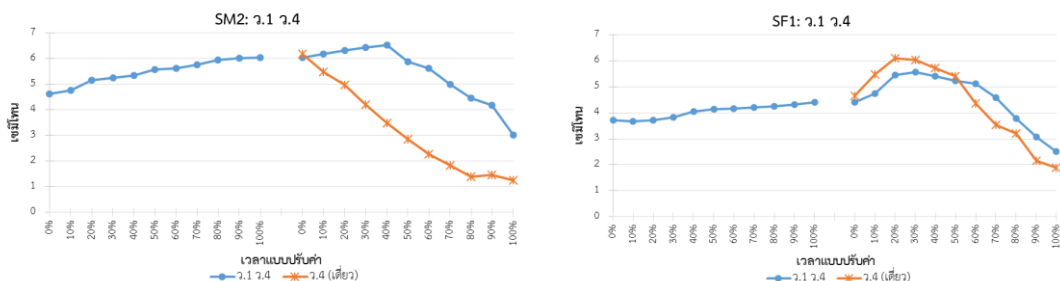
วรรณยุกต์ที่ 4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังของคู่วรรณยุกต์

ในขณะที่ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าเกิดการลดลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ ว.4 ในตำแหน่งหลังก็เกิดการแปรสัลักษณะในด้านารขึ้นตกเช่นเดียวกัน แต่เป็นการเพิ่มลักษณะการขึ้นตก เมื่อ ว.4 ปรากฏในพยางค์หลังของคู่พยางค์ ว.4 จะมีลักษณะการขึ้นตกแบบระดับเสียงขึ้น-ตก ดังนั้น ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิง เมื่อปรากฏในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังของคู่พยางค์ ไม่มีการแปรเปลี่ยนสัลักษณะในแง่ของการขึ้นตก แต่ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชาย เมื่อปรากฏในตำแหน่งของวรรณยุกต์หลังของคู่พยางค์ ว.4 จะแปรเปลี่ยนสัลักษณะโดยเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ จากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ดังแผนภาพในภาพที่ 7.16



ภาพที่ 7.16 แผนภาพแสดงการแปรเปลี่ยนสัลักษณะของ ว.4 ในตำแหน่งพยางค์หลังของผู้บอกภาษาเพศชาย

ภาพที่ 7.17 แสดงตัวอย่างคู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.4 ของ SM2 (ชาย) และ SF1 (ขวา) เส้นสีส้มแสดงค่าเซมิโตนของ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวและเส้นสีฟ้าแสดงค่าเซมิโตนของคู่วรรณยุกต์ ว.1 ว.4 จากกราฟจะเห็นได้ว่า ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีลักษณะการขึ้นตกเหมือนเดิม ในขณะที่ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องของผู้บอกภาษาเพศชายมีการเพิ่มลักษณะการขึ้นตก จากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก



ภาพที่ 7.17 เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวกับ ว.4 ในคู่วรรณยุกต์ ว.4 ว.1 ของ SM2 และ SF1

อย่างไรก็ตาม มี 2 คู่คำทดสอบที่ระดับเสียงของ ว.3 ไม่ได้เพิ่มลักษณะการขึ้นตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกแต่ยังคงเป็นระดับเสียงตกอยู่คือ ว.1 ว.4 (SM4) และ ว.2 ว.4 (SM4)

ในภาษาปะโอใต้ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องมีการกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตก ทั้งแบบลดลักษณะการขึ้นตกและเพิ่มลักษณะการขึ้นตก โดย ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงใน ตำแหน่งวรรณยุกต์หลังจะลดลักษณะการขึ้นตกจากระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นระดับเสียงตกหรือระดับ เสียงคงระดับ และ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายในตำแหน่งหน้าจะเพิ่มลักษณะการขึ้นตกจากระดับ เสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก

7.2.2.2 วรรณยุกต์ที่ 3

ในคำพูดต่อเนื่อง เมื่อ ว.3 อยู่ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังในคู่วรรณยุกต์ มี ว.3 จำนวน 17 คู่คำทดสอบจากจำนวนทั้งหมด 60 คู่คำทดสอบ ที่แปรเปลี่ยนสัทลักษณะจากระดับเสียงตกใน คำพูดเดี่ยว (ดูรายละเอียดในบทที่ 6) เป็นระดับเสียงขึ้น-ตกในคำพูดต่อเนื่อง สัทลักษณะของ ว.3 ใน ตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

ประเภทที่ 1: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงตกเหมือน ว.3 ในคำพูดเดี่ยว โดยค่า เชมิโอทที่สูงที่สุดอยู่ที่จุดระยะเวลา 0% หรือ อาจมีแนวต่อเนื่องถึง 20% ในช่วงแนวต่อเนื่องนี้ มีการ เปลี่ยนแปลงของค่าเชมิโอทเพียงเล็กน้อย อยู่ในช่วง 0.1-0.3 เชมิโอท หลังจากนั้นระดับเสียงจะตกลง เรื่อยๆจนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ ดังกราฟซ้ายบนในภาพที่ 7.18 การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังประเภทที่ 1 นี้ มีความถี่สูงสุดในภาษาปะโอใต้ โดยมีจำนวนทั้งหมด 31 คู่ คำทดสอบ ได้แก่ ว.1 ว.3 (SM1), ว.5 ว.3 (SM1), ว.1 ว.3 (SM2), ว.3 ว.3 (SM2), ว.4 ว.3 (SM2), ว.5 ว.3 (SM2), ว.1 ว.3 (SM3), ว.3 ว.3 (SM3), ว.4 ว.3 (SM3), ว.5 ว.3 (SM3), ว.1 ว.3 (SM4), ว.2 ว.3 (SM4), ว.3 ว.3 (SM4), ว.4 ว.3 (SM4), ว.5 ว.3 (SM4), ว.6 ว.3 (SM4), ว.1 ว.3 (SM5), ว.3 ว.3 (SM5), ว.4 ว.3 (SM5), ว.5 ว.3 (SM5), ว.6 ว.3 (SM5), ว.4 ว.3 (SF1), ว.5 ว.3 (SF1), ว.4 ว.3 (SF2), ว.1 ว.3 (SF3), ว.4 ว.3 (SF3), ว.5 ว.3 (SF3), ว.3 ว.3 (SF4), ว.5 ว.3 (SF4), ว.1 ว.3 (SF5) และ ว.3 ว.3 (SF5)

ประเภทที่ 2: สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง มีการเบี่ยงเบนเพื่อกลมกลืนเสียง ในช่วงต้นของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง หลังจากนั้นระดับเสียงในช่วง 10%-60% แรกของระยะเวลาจะ ค่อยๆสูงขึ้น การเบี่ยงเบนนี้มากกว่าประเภทที่ 1 แต่ไม่เกิน 1 เชมิโอท สัทลักษณะของ ว.3 นี้คล้ายกับ ระดับเสียงขึ้น-ตกที่มีความชันไม่มากและไม่ชัดเจน ดังกราฟขวาบนในภาพที่ 7.18 ว.3 ในตำแหน่ง วรรณยุกต์หลังที่มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะประเภทที่ 2 มีทั้งหมด 12 คู่คำทดสอบ ได้แก่ ว.2 ว.3 (SM1), ว.3 ว.3 (SM1), ว.2 ว.3 (SM2), ว.1 ว.3 (SF1), ว.3 ว.3 (SF1), ว.1 ว.3 (SF2), ว.3 ว.3 (SF2), ว.5 ว.3 (SF2), ว.3 ว.3 (SF3), ว.4 ว.3 (SF4), ว.4 ว.3 (SF5), ว.5 ว.3 (SF5)

ประเภทที่ 3: สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลังมีระดับเสียงแบบขึ้น-ตกค่อนข้าง ชัดเจน มีการกลมกลืนเสียงที่ทำให้ระดับเสียงในช่วงต้นเบี่ยงเบนเชื่อมต่อเข้าหาจุดสิ้นสุดของ วรรณยุกต์หน้า จากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์หลัง ระดับเสียงค่อยๆสูงขึ้นจนเกิดจุดยอด (peak) ของ วรรณยุกต์ โดยจุดยอดของวรรณยุกต์จะอยู่ในช่วงจุดเวลาระหว่าง 10%-50% ของระยะเวลา ความ

ต่างของค่าเฮมิโตนจากจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ถึงจุดยอดมากกว่า 1 เฮมิโตน ดังกราฟกึ่งกลางล่างในภาพที่ 7.18 การแปรเปลี่ยนประเภทที่ 3 นี้มีจำนวนทั้งหมด 17 คู่คำทดสอบ ได้แก่ ว.4 ว.3 (SM1), ว.6 ว.3 (SM1), ว.6 ว.3 (SM2), ว.2 ว.3 (SM3), ว.6 ว.3 (SM3), ว.2 ว.3 (SM5), ว.2 ว.3 (SF1), ว.6 ว.3 (SF1), ว.2 ว.3 (SF2), ว.6 ว.3 (SF2), ว.2 ว.3 (SF3), ว.6 ว.3 (SF3), ว.1 ว.3 (SF4), ว.2 ว.3 (SF4), ว.6 ว.3 (SF4), ว.2 ว.3 (SF5), ว.6 ว.3 (SF5)

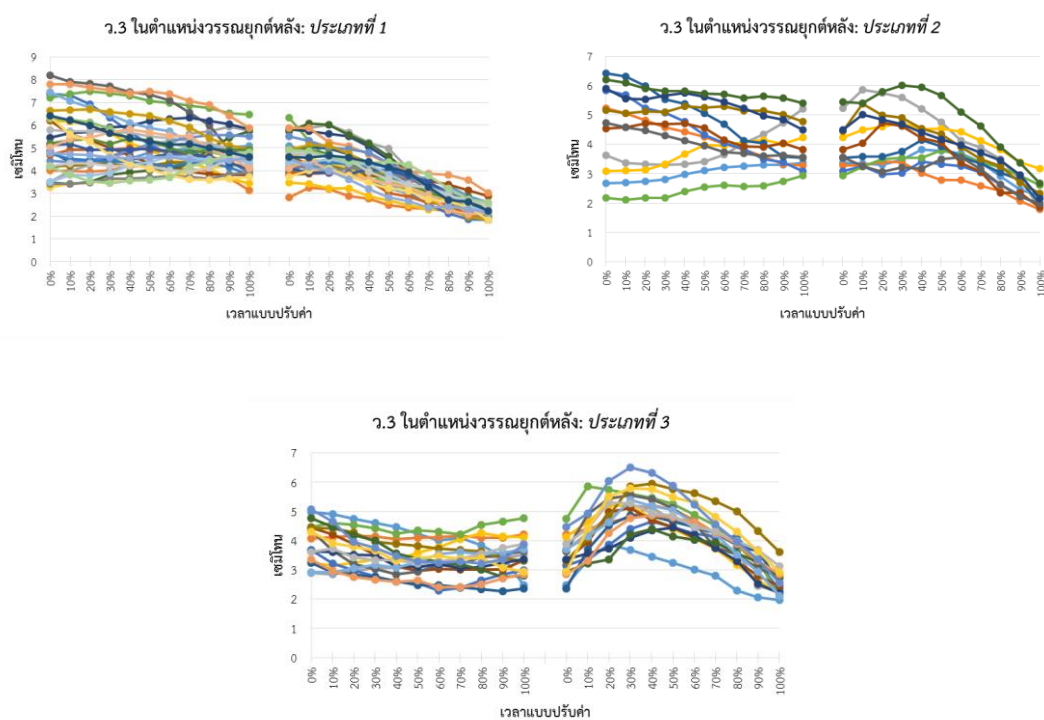
การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบประเภทที่ 1 ไม่ได้เพิ่มลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 เนื่องจากเป็นระดับเสียงตก การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะแบบประเภทที่ 2 ก็ไม่จัดว่าเป็นการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกเช่นเดียวกัน เนื่องจากการเบี่ยงเบนอยู่ในช่วงไม่เกิน 1 เฮมิโตน การกลมกลืนเสียงที่เพิ่มลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก คือ ประเภทที่ 3 เพราะมีจุดยอดชัดเจนเกิน 1 เฮมิโตน การเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 มีจำนวนทั้งหมด 17 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 28.33 (ดูตารางที่ 7.7)

ตารางที่ 7.7 รูปแบบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง

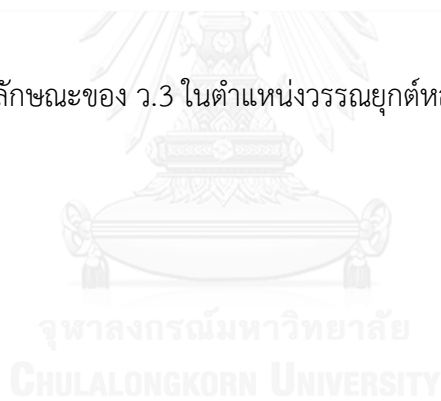
ผู้ออกภาษา	ว.1 ว.3	ว.2 ว.3	ว.3 ว.3	ว.4 ว.3	ว.5 ว.3	ว.6 ว.3
NM1	1	2	2	3	1	3
NM2	1	2	1	1	1	3
NM3	1	3	1	1	1	3
NM4	1	1	1	1	1	1
NM5	1	3	1	1	1	1
NF1	2	3	2	1	1	3
NF2	2	3	2	1	2	3
NF3	1	3	2	1	1	3
NF4	3	3	1	2	1	3
NF5	1	3	1	2	2	3

(ตัวเลข 1-3 ในแต่ละช่อง หมายถึง ประเภทที่ 1-3)

ในตารางที่ 7.7 ช่องที่แสดงประเภทที่ 3 แรกด้วยสีเทาเข้ม เพื่อแสดงว่าสัทลักษณะของ ว.3 ประเภทที่ 3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก และช่องที่แสดงประเภทที่ 2 แรกด้วยสีเทาอ่อน เพื่อแสดงว่าสัทลักษณะของ ว.3 ประเภทที่ 2 มีความคล้ายคลึงกับระดับเสียงขึ้น-ตก ส่วนช่องที่แสดงประเภทที่ 1 ไม่ได้แรเงา เนื่องจากสัทลักษณะเป็นระดับเสียงตก จากตารางแจกแจงประเภทการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 จะเห็นได้ว่า ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังในภาษาปะโอใต้ มีแนวโน้มจะรักษาลักษณะการขึ้นตกของระดับเสียงเป็นระดับเสียงตก ทั้งนี้ เห็นได้จากจำนวนความถี่ที่มากที่สุด การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ ของ ว.3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตกเกิดขึ้นในคู่วรรณยุกต์ เรียงตามลำดับความชัดเจนของการเกิดได้ดังนี้ $ว.6 \text{ ว.3} > ว.2 \text{ ว.3} > ว.1 \text{ ว.3}$ และ $ว.4 \text{ ว.3} > ว.3 \text{ ว.3} > ว.5 \text{ ว.3}$ (> หมายถึงชัดเจนมากกว่า)



ภาพที่ 7.18 ประเภทสัญลักษณ์ของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง



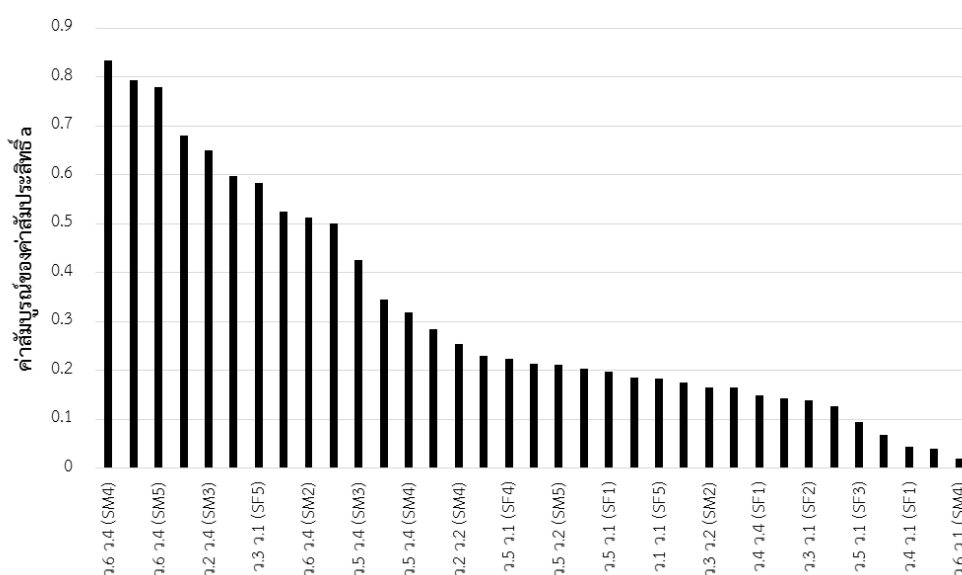
7.3 ขนาดของการแปรเปลี่ยน

TCA ส่งผลให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัณฐานในรูปแบบที่หลากหลาย นอกจากการเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงรอยต่อแล้ว ยังอาจส่งผลให้ระดับเสียงของทั้งวรรณยุกต์แปรเปลี่ยนไป นอกจากนี้ทิศทางและลักษณะการแปรเปลี่ยน อีกประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจคือ ขนาดของการแปรเปลี่ยน

ในงานวิจัยนี้ ศึกษาขนาดของการแปรเปลี่ยน โดยการวิเคราะห์การเบี่ยงเบนของระดับเสียงในช่วงรอยต่อวรรณยุกต์ ด้วยวิธีการสร้างสมการเส้นตรง (รูปสมการ $y = ax + b$) ผู้วิจัยมีแนวคิดที่ขนาดของการแปรเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในสองมิติคือ ระยะเวลาอย่างน้อยที่เกิดการเบี่ยงเบน และค่าเซมิโตนอย่างน้อยที่เบี่ยงเบนไป ดังนั้นความชันหรือค่าสัมประสิทธิ์ a ของสมการเส้นตรง จึงนำมาเป็นค่าเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยน

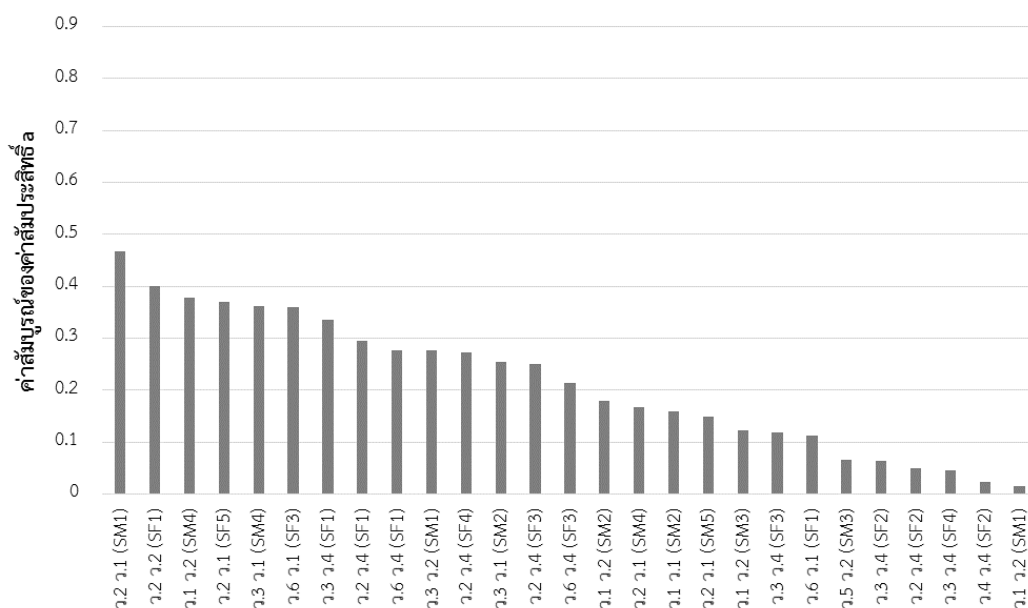
การวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนในภาษาปะโอใต้ ใช้แนวทางเดียวกับการวิเคราะห์ในภาษาปะโอเหนือ (ดูหัวข้อที่ 5.3 ในบทที่ 5 และรายละเอียดในบทที่ 3 หัวข้อ 3.5.5) ค่าสัมประสิทธิ์อาจจะมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้ ในการวิเคราะห์ขนาด จะพิจารณาจากค่าสัมบูรณ์ ซึ่งเป็นค่าของตัวเลขที่ไม่พิจารณาความเป็นบวกหรือลบ และไม่ได้นำค่าทดสอบที่วรรณยุกต์หลังเป็น ๖.3 มาวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นปรากฏการณ์เฉพาะวรรณยุกต์ตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ 7.2.2.2 ดังนั้น ค่าทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนมีทั้งหมด 63 คู่ค่าทดสอบ ดังภาพที่ 7.19-7.20

ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า



ภาพที่ 7.19 ขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในภาษาปะโอใต้

ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง



ภาพที่ 7.20 ขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังในภาษาปะโอใต้

ในภาพที่ 7.19 และ 7.20 กราฟแท่งแสดงค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a ที่สะท้อนขนาดของการแปรเปลี่ยนในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังตามลำดับ โดยค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงในแกนตั้ง (แกน y) ส่วนแกนนอน (แกน x) แสดงการเรียงลำดับของคู่วรรณยุกต์ที่มีค่าสัมบูรณ์มากไปหาน้อย จากผลการวิเคราะห์ขนาดของ TCA ในภาษาปะโอใต้ พบว่า โดยรวมแล้ว ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบขนาดของ TCA นี้เป็นการวิเคราะห์เชิงภาพรวมและแนวโน้ม เพราะบางคู่วรรณยุกต์ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังก็มีขนาดใหญ่หรือมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า เช่น คู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.1 ของ SF1 ที่ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีขนาดใหญ่กว่าคู่วรรณยุกต์ ว.6 ว.1 ของ SM4 ที่เป็น TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า เป็นต้น

7.4 ความชันและรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน

ความชันและรูปลักษณ์เป็นส่วนหนึ่งในองค์ประกอบสัทลักษณะของวรรณยุกต์ วรรณยุกต์ที่เกิดต่อเนื่องกันมีอิทธิพลต่อกัน และอาจทำให้ความชันและรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์แปรเปลี่ยนไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาความชันและรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบกับคำพูดเดี่ยว ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง (รูปสมการคือ $y = ax^2 + bx + c$) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b

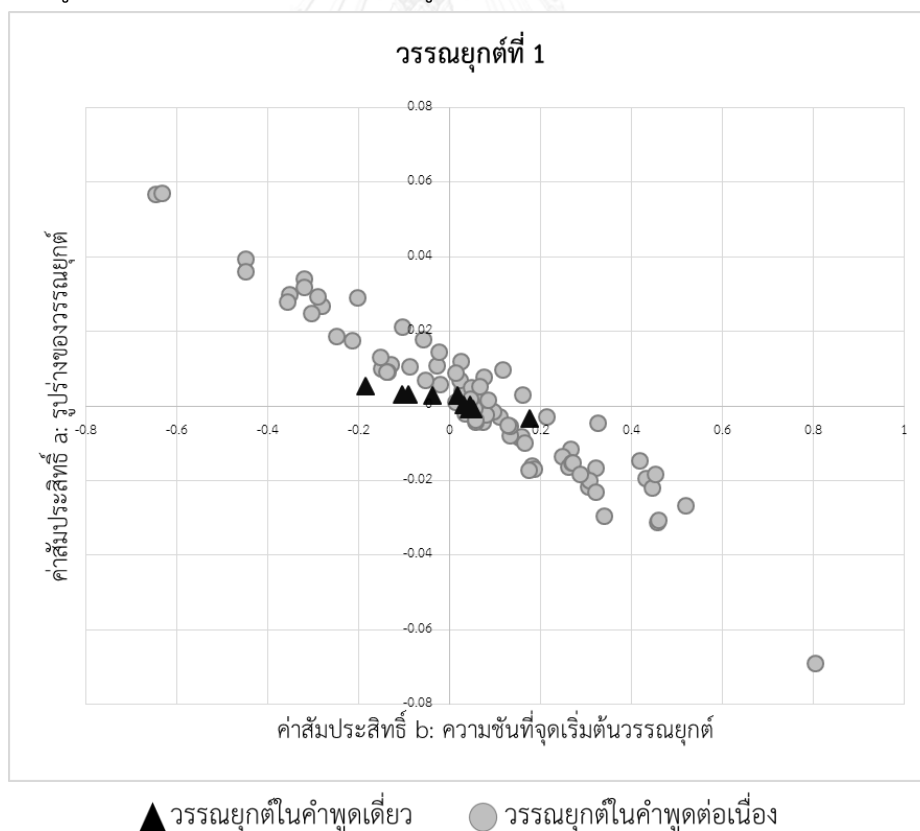
ค่าสัมประสิทธิ์ a แสดงรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ ค่าสัมประสิทธิ์ a ที่เป็นบวกแสดงรูปลักษณ์แบบเส้นโค้งเว้า ค่าสัมประสิทธิ์ a ที่เป็นลบแสดงรูปลักษณ์แบบเส้นโค้งนูน และค่าสัมประสิทธิ์ a ที่

ใกล้ศูนย์ แสดงรูปลักษณะที่ใกล้เคียงเส้นตรง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ b แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางของระดับเสียง ค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นบวกแสดงระดับเสียงขึ้นในช่วงต้น และค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นลบแสดงระดับเสียงตกในช่วงต้น ต่อไปเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความชันและรูปร่างของวรรณยุกต์แต่ละวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง เพื่อแสดงให้เห็นความชันและรูปร่างของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยนไป

7.4.1 วรรณยุกต์ที่ 1

จากภาพที่ 7.21 แม้ว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยวจะมีค่าสัมประสิทธิ์ b (แกนนอน) ทั้งบวกและลบ ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ในทิศทางที่แตกต่างกัน แต่ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวมีค่าสัมประสิทธิ์ a (แกนตั้ง) ที่ใกล้ศูนย์ แสดงว่า มีรูปลักษณะของระดับเสียงใกล้เคียงเส้นตรง ความชันหรือการขึ้นตกของวรรณยุกต์มีไม่มาก

ส่วน ว.1 ในคำพูดต่อเนื่อง มีการกระจายในจุดภาคขวาล่าง ($+b, -a$) และซ้ายบน ($-b, +a$) ในบริเวณที่มากกว่า ทั้งนี้เพราะมีค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a และ b มากกว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยว ผลการเปรียบเทียบ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง สรุปได้ว่า ว.1 ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันที่มากกว่าและรูปลักษณะที่ชัดเจนกว่า ว.1 ในคำพูดเดี่ยว

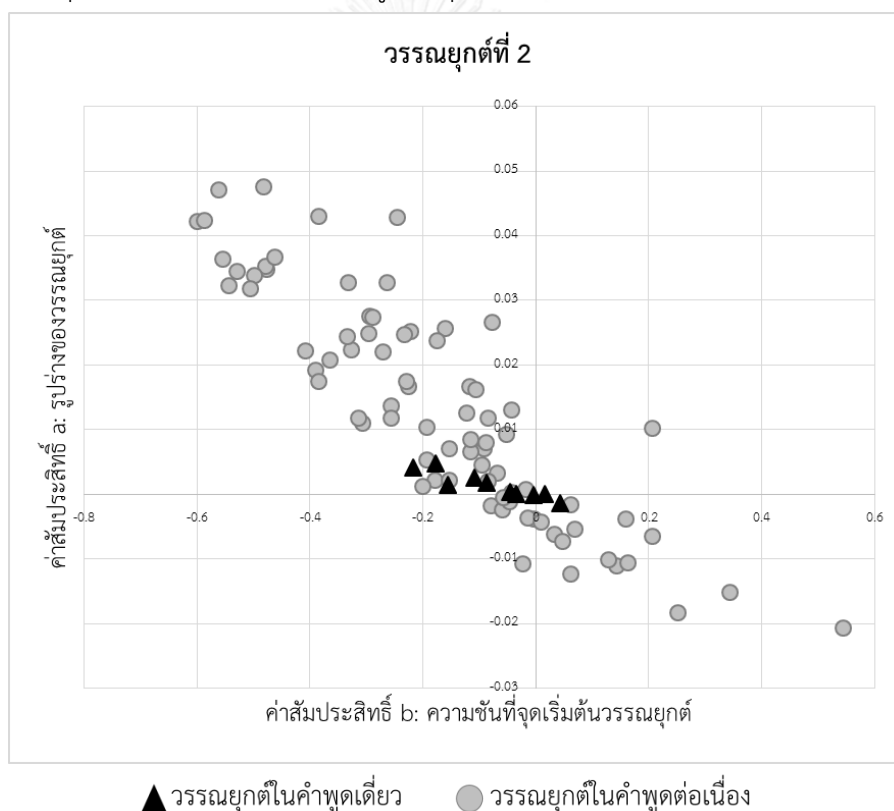


ภาพที่ 7.21 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.1 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

7.4.2 วรรณยุกต์ที่ 2

จากภาพที่ 7.22 จะเห็นได้ว่า ว.2 ในคำพูดเดี่ยว มีค่าสัมประสิทธิ์ b ติดลบ แสดงว่ามีความชันที่จุดเริ่มต้นในทิศทางลง หรือมีค่าเป็นบวกไม่มาก แสดงว่ามีความชันในทิศทางขึ้นไม่มาก อย่างไรก็ตาม ลักษณะการขึ้นตกใกล้เคียงเส้นตรงเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ a ใกล้ศูนย์ สรุปได้ว่า มีรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งกว้างๆ คล้ายเส้นตรง

ในขณะที่ ว.2 ในคำพูดต่อเนื่อง มีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวก (ความชันที่จุดเริ่มต้นในทิศทางขึ้น) และเป็นลบ (ความชันที่จุดเริ่มต้นในทิศทางลง) ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า ว.2 ในคำพูดเดี่ยว เห็นได้จากการกระจายตัวในพื้นที่ที่ไกลจากแกนตั้งมากกว่า แสดงให้เห็นถึงการขึ้นตกในระดับที่ชัดเจนกว่า นอกจากนี้ ยังมีค่าสัมประสิทธิ์ a ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่าอีกด้วย แสดงให้เห็นว่ามีรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งเว้า (จุดภาค $-b, +a$) และ เส้นโค้งนูน (จุดภาค $+b, -a$) ชัดเจน

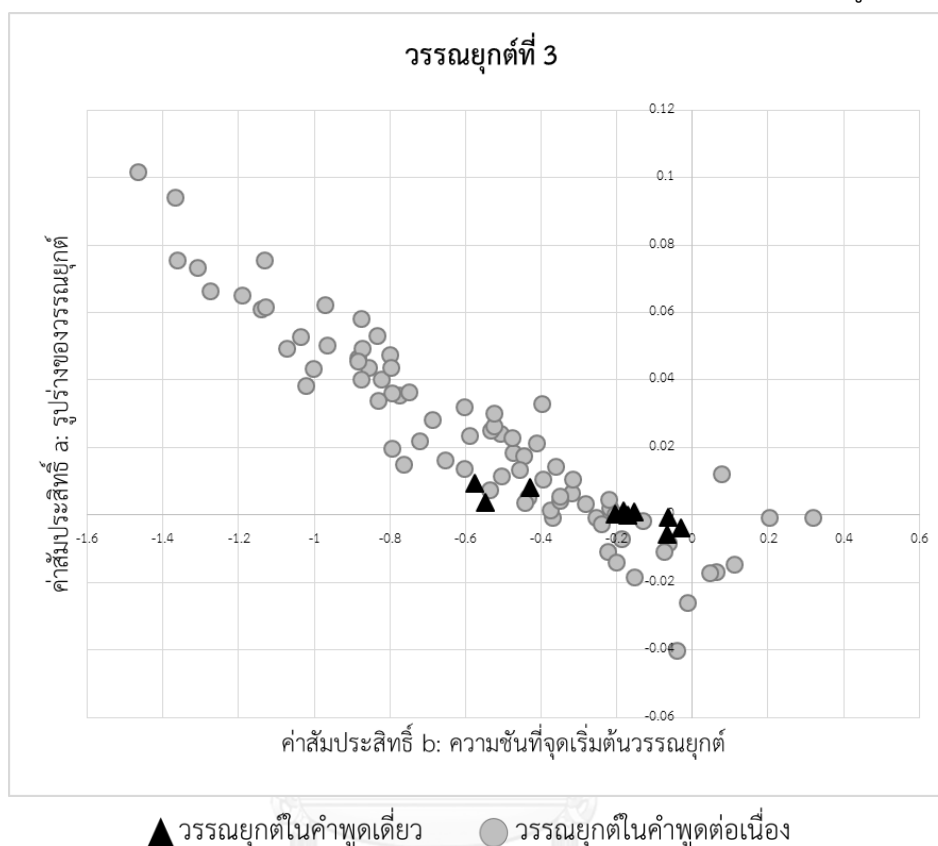


ภาพที่ 7.22 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.2 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

7.4.3 วรรณยุกต์ที่ 3

จากภาพที่ 7.23 จะเห็นได้ว่า ว.3 ในคำพูดเดี่ยวมีค่าสัมประสิทธิ์ b ติดลบทั้งหมด แสดงว่ามีทิศทางของระดับเสียงเป็นระดับเสียงตก แต่มีค่าสัมประสิทธิ์ a ที่มีค่าเป็นบวกและลบ ทำให้ระดับเสียงตกมีทั้งรูปลักษณะที่เป็นเส้นโค้งนูน (ค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นลบ) และเส้นโค้งเว้า (ค่าสัมประสิทธิ์ a

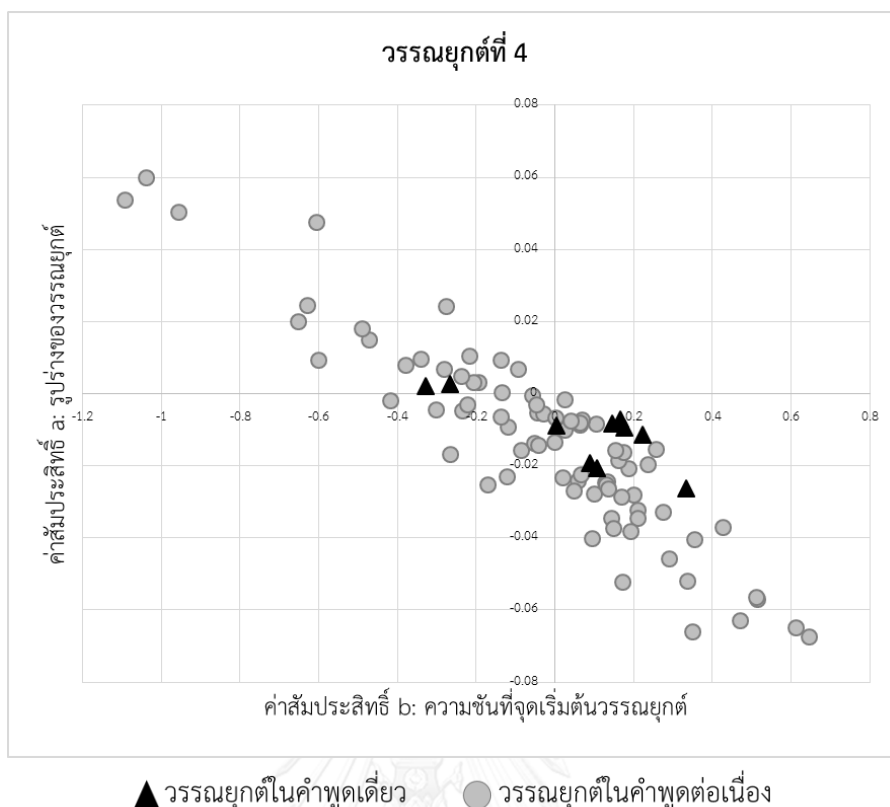
เป็นบวก) ส่วน ว.3 ในคำพูดต่อเนื่อง มีการกระจายในพื้นที่ที่อยู่ห่างจากแกนตั้งและแกนนอนมาก เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ a ที่เป็นบวกมาก และค่าสัมประสิทธิ์ b ที่เป็นลบมาก แสดงให้เห็นว่า มีรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งเว้าชัดเจนกว่าและมีทิศทางตกด้วยความชันมากกว่า ว.3 ในคำพูดเดี่ยว



ภาพที่ 7.23 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.3 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

7.4.4 วรรณยุกต์ที่ 4

จากภาพที่ 7.24 จะเห็นได้ว่า ว.4 ในคำพูดเดี่ยวส่วนใหญ่อยู่ในจุดภาคขวาล่าง ($+b, -a$) แสดงให้เห็นถึงรูปลักษณะแบบเส้นโค้งนูน และมีทิศทางของระดับเสียงแบบขึ้น-ตก อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะมีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวกเหมือนกัน ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นเป็นระดับเสียงขึ้น แต่ก็มีค่าบวกที่มากน้อยหลากหลาย แสดงให้เห็นว่ามีระดับของการขึ้นที่หลากหลายเช่นกัน นอกจากนี้มี ว.4 ในคำพูดเดี่ยวบางส่วนอยู่ในจุดภาคซ้ายบน ($-b, +a$) ค่าสัมประสิทธิ์ b ที่เป็นลบ แสดงให้เห็นว่า มีทิศทางระดับเสียงเลื่อนลง แต่มีค่าสัมประสิทธิ์ a ที่ใกล้ศูนย์มาก ดังนั้นรูปลักษณะของวรรณยุกต์เป็นเส้นโค้งกว้างใกล้เคียงเส้นตรง

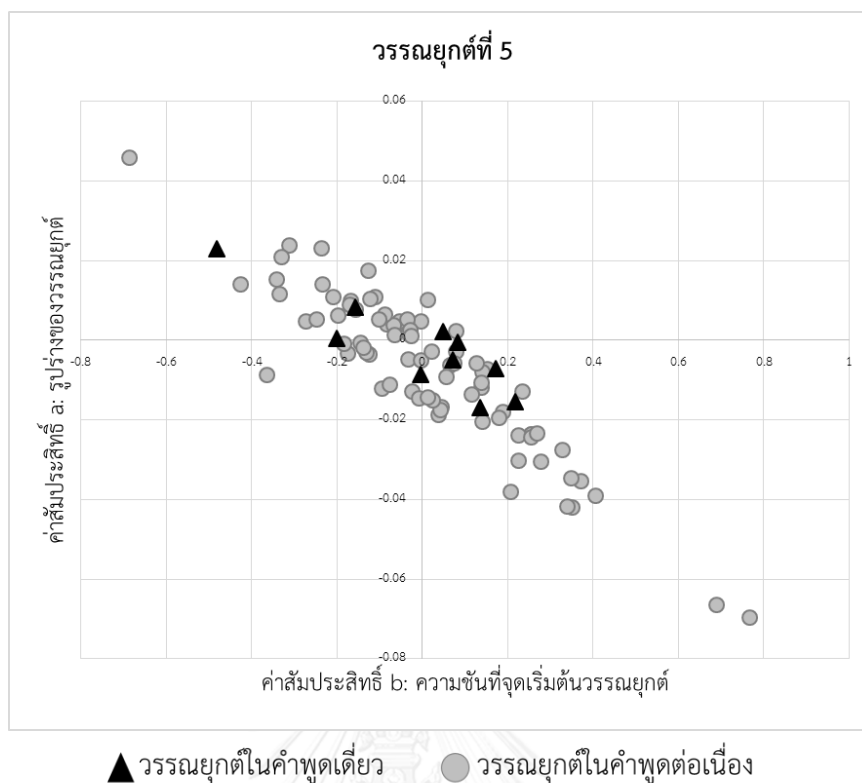


ภาพที่ 7.24 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

ว.4 ในคำพูดต่อเนื่อง มีการกระจายอยู่ในจุดภาคทั้ง 3 จุดภาค ยกเว้นจุดภาคขวาบน (+b, +a) ซึ่งแสดงระดับเสียงขึ้น ทั้งนี้เพราะ ว.4 มีระดับเสียงตกทั้งหมด แต่ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องนั้น มีรูปลักษณะของระดับเสียงตกที่หลากหลาย ทั้งระดับเสียงตกแบบเส้นโค้งไว้ ระดับเสียงตกแบบเส้นโค้งนูน และ ระดับเสียงขึ้น-ตกแบบเส้นโค้งนูน

7.4.5 วรรณยุกต์ที่ 5

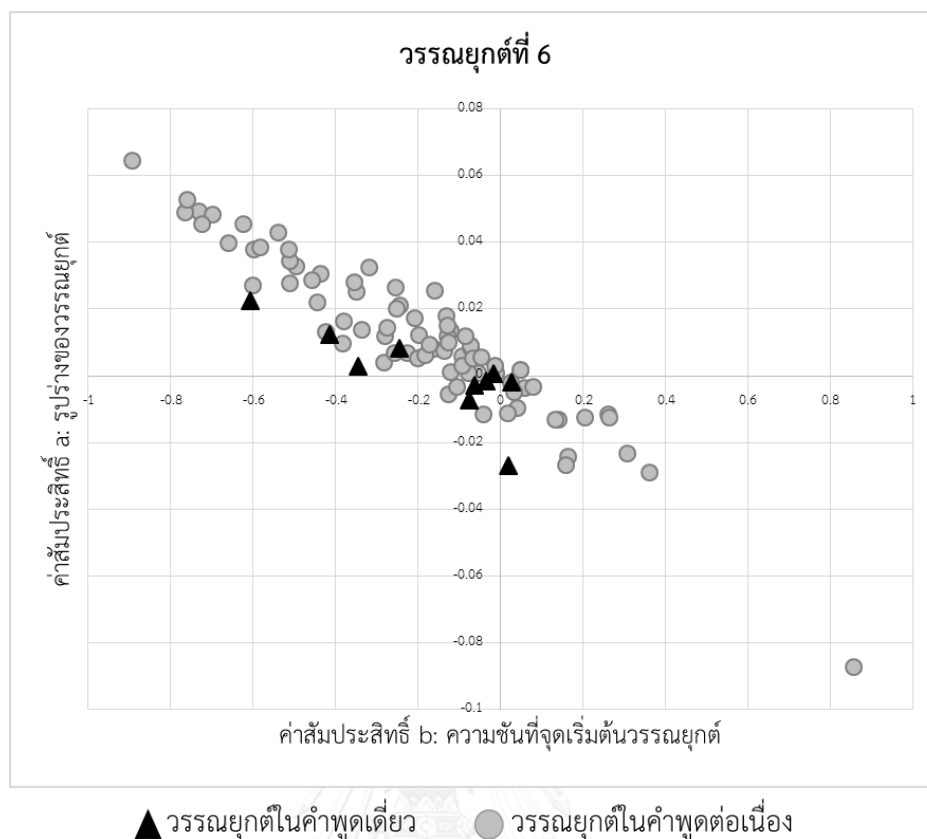
จากภาพที่ 7.25 จะเห็นได้ว่า ว.5 ในคำพูดเดี่ยวมีการกระจายตัวอยู่ในจุดภาคทั้ง 4 จุดภาค แสดงว่ามีลักษณะการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียงหลากหลาย และส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่ใกล้แกนนอนและแกนตั้งมากกว่า ว.5 ในคำพูดต่อเนื่อง แสดงว่า ว.5 ในคำพูดต่อเนื่อง มีความชันมากกว่าและมีรูปลักษณะของระดับเสียงที่ชัดเจนกว่า



ภาพที่ 7.25 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ว.5 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

7.4.6 วรรณยุคที่ 6

จากภาพที่ 7.26 จะเห็นได้ว่า ว.6 ในคำพูดเดี่ยวส่วนใหญ่มีค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นลบ ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นในทิศทางลงหรือตก และมีค่าสัมประสิทธิ์ a ทั้งบวกและลบซึ่งแสดงว่า ระดับเสียงตานั้นมีทั้งรูปลักษณะแบบเส้นโค้งเว้าและโค้งนูน นอกจากนี้ยังมี ว.6 ในคำพูดเดี่ยวบางส่วนมีค่าสัมประสิทธิ์ b โกล้ศุนย์ แสดงว่ามีระดับของความชันไม่มาก แสดงให้เห็นถึงระดับเสียงแบบคงระดับ ส่วน ว.6 ในคำพูดต่อเนื่อง มีการกระจายในจุดภาคซ้ายบน (-b, +a) มากกว่า แสดงให้เห็นว่ามีสัญลักษณ์เป็นระดับเสียงแบบตก-ขึ้นและมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งเว้าชัดเจนกว่า



ภาพที่ 7.26 ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบ ๖.6 ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง

7.5 สรุปผล

ผลการวิเคราะห์ TCA ในภาษาปะโอใต้ พิสูจน์ให้เห็นการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ในด้านทิศทางการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะนั้น TCA ในภาษาปะโอใต้สามารถเกิดได้ทั้งในทิศทางตามเสียงหน้า ตามเสียงหลัง และสองทิศทาง โดย TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าปรากฏบ่อยกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง เมื่อวิเคราะห์แยกตามโครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบ เพื่อพิสูจน์แนวคิดของ Flemming (2008) พบว่า TCA ในภาษาปะโอใต้ไม่สนับสนุนแนวคิดของ Flemming (2008) เนื่องจาก TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าปรากฏบ่อยกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ทั้งในคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตาย ผลการศึกษายังสะท้อนให้เห็นว่า ในภาษาปะโอใต้ TCA มีแนวโน้มจะเป็นในทิศทางตามเสียงหน้า

TCA ในภาษาปะโอใต้มีลักษณะแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด การกลมกลืนเสียงทำให้เกิดการแปรสัทลักษณะทั้งที่รักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ หรือกระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ การกลมกลืนเสียงที่กระทบลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์นำไปสู่ปรากฏการณ์การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์ที่น่าสนใจ คือ การแปรของ ๖.4 และ ๖.3

ว.4 ในภาษาปะโอใต้ของผู้บอกภาษาเพศชายและผู้บอกภาษาเพศหญิง มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกแตกต่างกัน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก เมื่อ ว.4 เกิดในคำพูดต่อเนื่อง ตำแหน่งของ ว.4 (วรรณยุกต์หน้าหรือหลัง) ในคู่วรรณยุกต์ จะเป็นปัจจัยกำหนดสัทลักษณะของ ว.4 ในคำพูดต่อเนื่อง ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้ามีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ดังนั้น ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงจะเกิดการลดลักษณะการขึ้นตกเมื่อปรากฏในตำแหน่งหน้าของคู่วรรณยุกต์ จากระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายจะเกิดการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกเมื่อปรากฏในตำแหน่งหลังของคู่วรรณยุกต์ คือจากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก นอกจากนี้ มีประเด็นที่น่าสนใจว่า ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงที่เกิดการกลมกลืนเสียงทำให้ลดลักษณะการขึ้นตกเป็นระดับเสียงตก มีรายละเอียดสัทลักษณะที่แตกต่างจาก ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายที่เป็นระดับเสียงตกทั้งในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องเมื่อปรากฏตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า

นอกจาก ว.4 แล้ว ว.3 ในภาษาปะโอใต้ยังมีการกลมกลืนเสียงที่ทำให้เกิดการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกเช่นกัน โดย ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังของคู่วรรณยุกต์บางคู่ในคำทดสอบ มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะจากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก อย่างไรก็ตาม ว.3 ที่มีการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกนี้ มีความถี่ในการปรากฏไม่มาก เพียง 17 คู่เท่านั้น จากจำนวนทั้งหมด 60 คู่คำทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 28.33

ข้อค้นพบเกี่ยวกับขนาดของ TCA สอดคล้องกับการศึกษาในภาษาอื่นๆที่ผ่านมา ในภาษาปะโอใต้ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันที่มากกว่าและมีรูปลักษณะที่ชัดเจนกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องได้รับอิทธิพลจากวรรณยุกต์แวดล้อมที่มีระดับเสียงสูงต่ำแตกต่างกันไป การกลมกลืนเสียงเข้าหากัน ทำให้เกิดความชันที่มากขึ้นและรูปลักษณะที่ชัดเจนขึ้นอีกด้วย

จากผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอใต้ ทำให้เห็นประเด็นที่น่าสนใจหลายประการ ถึงแม้ว่าเมื่อพิจารณาภาพรวม ข้อค้นพบในภาษาปะโอใต้จะสอดคล้องกับภาษาปะโอเหนือ แต่ก็มีรายละเอียดและข้อจำกัดเกี่ยวกับพฤติกรรมบางประการที่แตกต่างกันออกไป การเปรียบเทียบวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและ TCA ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่เป็นปรากฏการณ์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้จะนำเสนอในบทต่อไป (บทที่ 8)

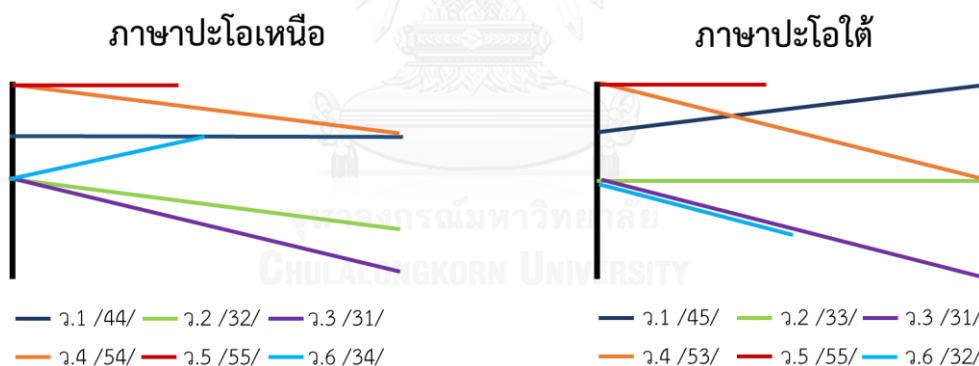
บทที่ 8

เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ ทั้งวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่อง ภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้เป็นวิธภาษาของภาษาปะโอ จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4-7 พบว่าวรรณยุกต์ในทั้งสองวิธภาษามีความคล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม มีบางปรากฏการณ์ที่เป็นลักษณะเฉพาะวิธภาษาด้วย ในบทที่ 8 นี้ เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ ทั้งวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

8.1 เปรียบเทียบวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ (ดูรายละเอียดในบทที่ 4 และ บทที่ 6) พบว่า ระบบวรรณยุกต์ของภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีจำนวน 6 หน่วยเสียงเท่ากัน ในระดับสัทวิทยา ทั้ง 6 วรรณยุกต์มีรูปแบบระดับเสียงที่สามารถจำแนกเป็นหน่วยเสียงที่แตกต่างกันได้

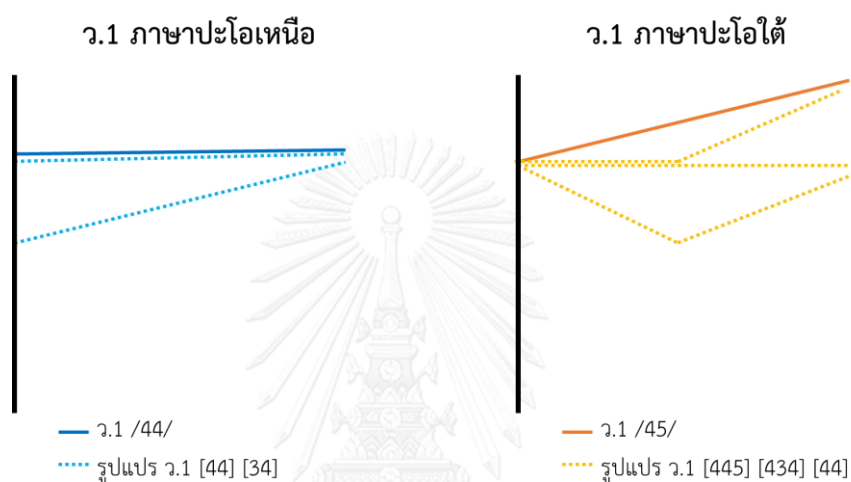


ภาพที่ 8.1 เปรียบเทียบสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

เมื่อนำตัวเลขแทนระดับเสียงแสดงสัทลักษณะของแต่ละหน่วยเสียงวรรณยุกต์ตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ในบทที่ 4 และบทที่ 6 มาสรุปเป็นภาพจำลองแสดงสัทลักษณะในแง่ของความสูงต่ำของระดับเสียงและลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกลงดังภาพที่ 8.1 จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ว่าทั้งสองวิธภาษาจะมีจำนวนหน่วยเสียงวรรณยุกต์เท่ากัน แต่สัทลักษณะของวรรณยุกต์เดียวกันในแต่ละวิธภาษามีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ต่อไปนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ในแง่ของ *ความสูงต่ำ ลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกลง และรูปลักษณะของระดับเสียง*

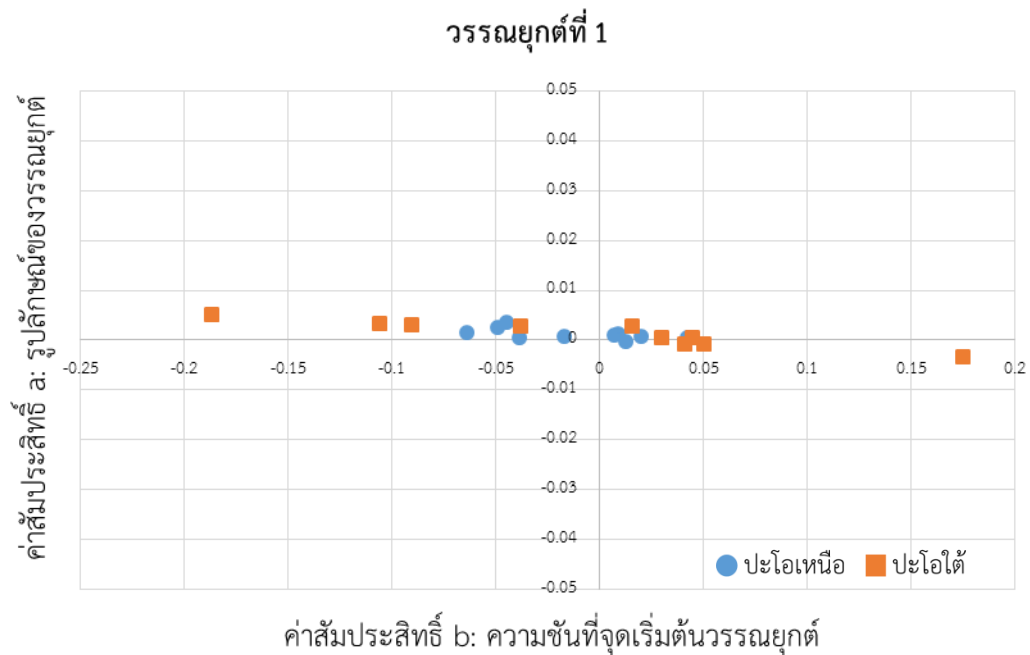
8.1.1 วรรณยุกต์ที่ 1

วรรณยุกต์ที่ 1 ในภาษาปะโอเหนือ /44/ และภาษาปะโอใต้ /45/ มีระดับเสียงอยู่ในช่วงกลางค่อนข้างสูงเหมือนกัน ว.1 ในภาษาปะโอเหนือมีระดับเสียงโดยรวมอยู่ในระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงซึ่งอาจจะมีการเลื่อนขึ้นหรือคงระดับ ส่วน ว.1 ในภาษาปะโอใต้มีรูปแปรมากกว่า แต่รูปแปรเหล่านี้มีลักษณะร่วมกันคือ มีช่วงระดับเสียงที่เลื่อนขึ้นในช่วงหลัง แม้แต่ระดับเสียงคงระดับก็มีลักษณะการเคลื่อนที่ของระดับเสียงขึ้นเล็กน้อย ระดับเสียงของ ว.1 ในภาษาปะโอใต้โดยรวมสูงกว่า ว.1 ในภาษาปะโอเหนือ ดังภาพที่ 8.2



ภาพที่ 8.2 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้

เมื่อเปรียบเทียบรูปลักษณ์ของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จากผลการวิเคราะห์การกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง (ดูภาพที่ 8.3) จะเห็นได้ว่า ว.1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีค่าสัมประสิทธิ์ a ไกล่ศูนย์ แสดงว่า ว.1 ในทั้งสองวิธภาษา มีรูปลักษณ์วรรณยุกต์เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ใกล้เคียงเส้นตรง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ b ที่แสดงความชันที่จุดเริ่มต้นของวรรณยุกต์ ว.1 ในภาษาปะโอใต้ มีค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ b มากกว่า สันเกตได้จาก การกระจายตัวของข้อมูลไปทางขวาและซ้ายมากกว่าในพื้นที่ของจุดภาค แสดงว่า ว.1 ในภาษาปะโอใต้มีความชันมากกว่า ว.1 ในภาษาปะโอเหนือ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์หน่วยเสียง ที่ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือโดยรวมเป็นระดับเสียงคงระดับ และ ว.1 ในภาษาปะโอใต้เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น ดังภาพที่ 8.3

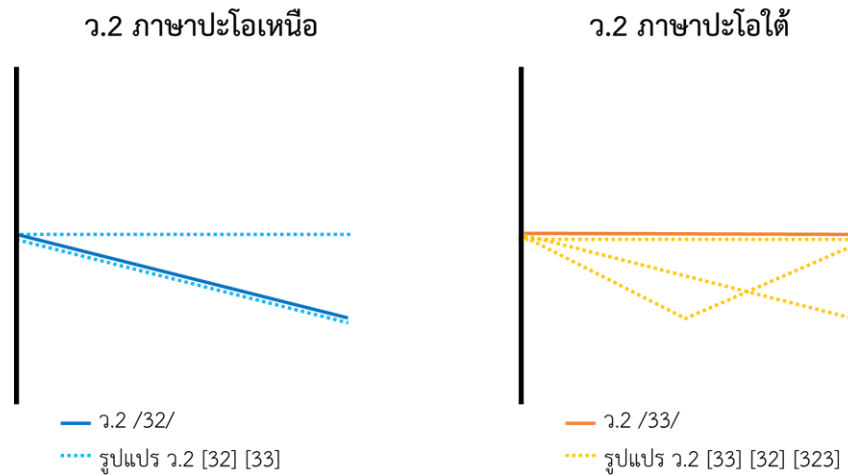


ภาพที่ 8.3 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

8.1.2 วรรณยุกต์ที่ 2

วรรณยุกต์ที่ 2 ในภาษาปะโอเหนือ /32/ และภาษาปะโอใต้ /33/ มีความสูงต่ำของระดับเสียงสอดคล้องกันคือ อยู่ในระดับเสียงกลาง ว.2 ในภาษาปะโอเหนือมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเล็กลง รูปแปรที่เป็นระดับเสียงกลางระดับ [33] ก็มีทิศทางของระดับเสียงเล็กลงเล็กน้อยเช่นกัน ส่วน ว.2 ในภาษาปะโอใต้ มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางของการขึ้นตกทั้งแบบคงระดับ เล็กลง-ขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงไม่มาก นัก โดยรวมอยู่ในช่วงระดับเสียงกลาง ดังภาพที่ 8.4

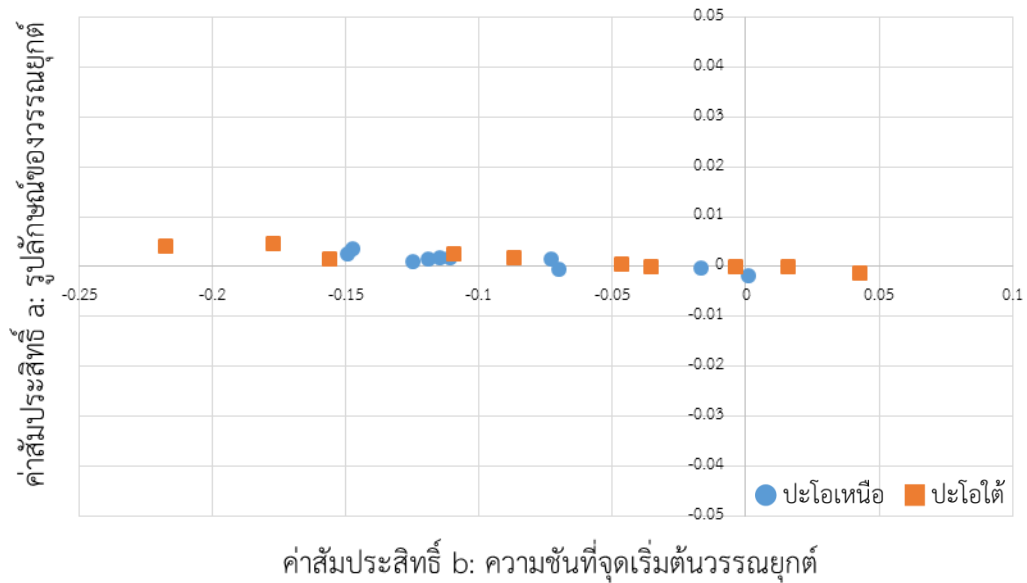
ในแง่ของรูปลักษณะของวรรณยุกต์ ในภาพที่ 8.5 ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ของ ว.2 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จะเห็นได้ว่า ว.2 ในทั้งสองวิธภาษามีรูปลักษณะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ใกล้เคียงเส้นตรง เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ a ใกล้ศูนย์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ b ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ จะเห็นได้ว่า ว.2 ในภาษาปะโอใต้ มีการกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ b มากกว่า สะท้อนให้เห็นว่า ว.2 ในภาษาปะโอใต้มีความชันในระดับที่หลากหลายมากกว่าภาษาปะโอเหนือ



ภาพที่ 8.4 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ɔ.2 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้



วรรณยุกต์ที่ 2

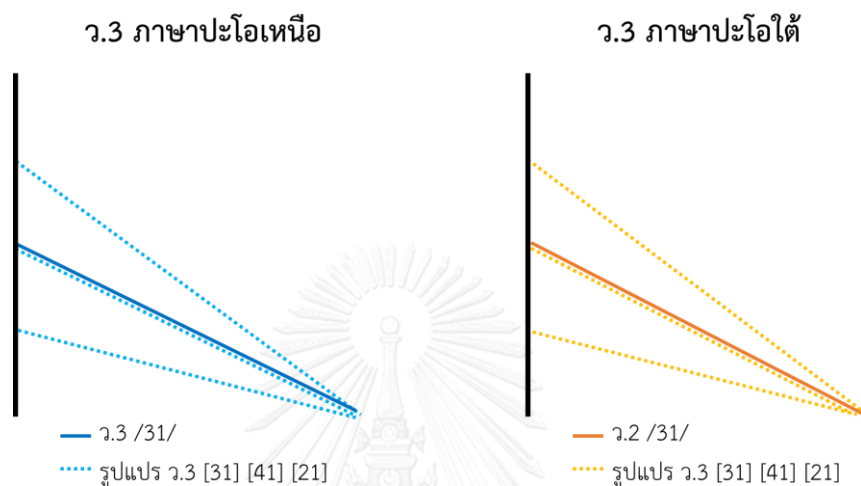


ภาพที่ 8.5 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ɔ.2 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

เมื่อพิจารณาภาพที่ 8.4 และ 8.5 ประกอบกัน ɔ.2 ในภาษาปะโอเหนือมีลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียงแบบตกอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ b ที่มีค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ในทิศทางตกและยังมีการกระจายตัวน้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์ b ในภาษาปะโอใต้ สรุปได้ว่า ɔ.2 ในภาษาปะโอใต้มีลักษณะการขึ้นตกของระดับเสียงหลากหลายกว่า

8.1.3 วรรณยุกต์ที่ 3

วรรณยุกต์ที่ 3 ในภาษาปะโอเหนือ /31/ และภาษาปะโอใต้ /31/ มีสัทสมบัติที่สอดคล้องกันในแง่ของจุดเริ่มต้นระดับเสียง จุดเริ่มต้นระดับเสียงของ ว.3 มีหลากหลาย แต่อยู่ในช่วงใกล้เคียงกับระดับเสียงกลาง การเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียงเหมือนกัน คือ เป็นระดับเสียงตก และจุดสิ้นสุดอยู่ที่ระดับต่ำที่สุด ดังภาพที่ 8.6

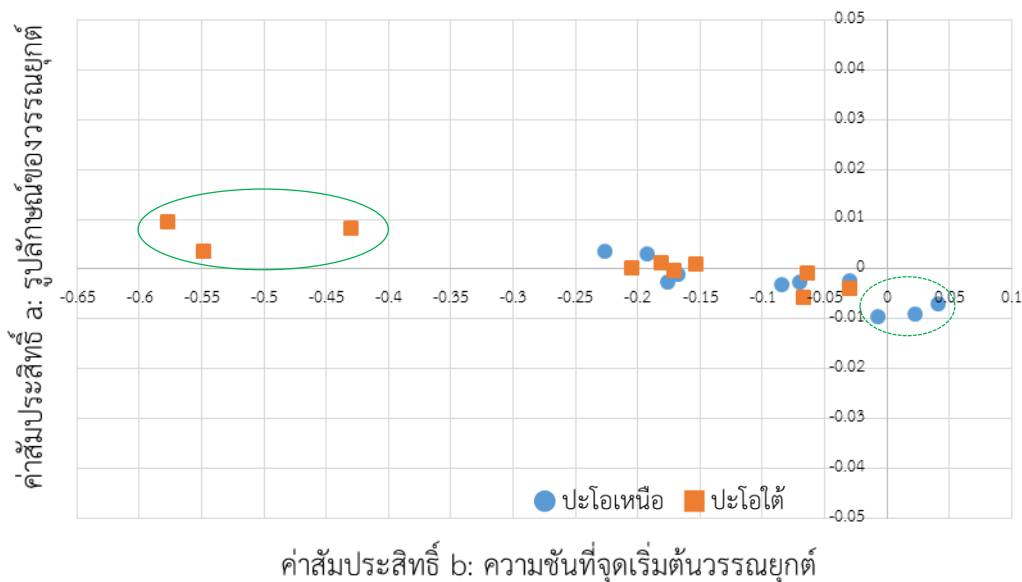


ภาพที่ 8.6 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้

จากภาพที่ 8.7 จะเห็นได้ว่า โดยรวมรูปลักษณ์ของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้คล้ายคลึงกัน โดยมีรูปลักษณ์เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ใกล้เคียงเส้นตรง เห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ a ที่ใกล้เคียงกัน และมีความชันใกล้เคียงกัน ทำให้มีการกระจายอยู่เป็นกลุ่มเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม มีข้อมูลบางส่วนในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ที่มีการกระจายออกจากกลุ่ม ภาษาปะโอเหนืออยู่ในจุดภาคขวาล่าง (ในวงกลมเส้นประ) และ ภาษาปะโอใต้อยู่ในจุดภาคซ้ายบน (วงกลมเส้นทึบ) ซึ่งความสัมพันธ์ของค่าประสิทธิ์ a และ b ของข้อมูลในบริเวณดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงรูปลักษณ์ที่แตกต่างกัน นอกจากรูปแปรของ ว.3 ส่วนใหญ่จะมีรูปลักษณ์แบบเส้นตรงหรือใกล้เคียงเส้นตรงแล้ว ว.3 ในภาษาปะโอเหนือยังมีรูปลักษณ์แบบเส้นโค้งนูนชัดเจน (ค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นลบ และค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นบวก) และ ว.3 ในภาษาปะโอใต้ยังมีรูปลักษณ์แบบเส้นโค้งเว้าชัดเจน (ค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นบวก และค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นลบ) อีกด้วย

วรรณยุกต์ที่ 3



ภาพที่ 8.7 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

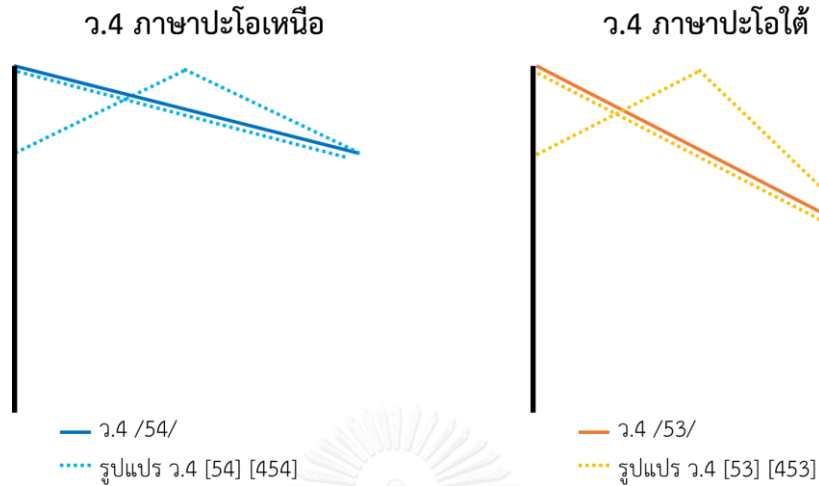
8.1.4 วรรณยุกต์ที่ 4

วรรณยุกต์ที่ 4 ในภาษาปะโอเหนือ /54/ และภาษาปะโอใต้ /53/ มีความคล้ายคลึงกันในแง่ทิศทางการเคลื่อนที่ของระดับเสียง กล่าวคือ ระดับเสียงมีทิศทางลงเช่นเดียวกัน ความแตกต่างอยู่ที่ความมากน้อยของการเปลี่ยนระดับ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงแบบเลื่อนลงจากระดับเสียงสูงมายังระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง ในขณะที่ ว.4 ในภาษาปะโอใต้ระดับเสียงตกจากระดับเสียงสูงมายังระดับเสียงกลาง

จากภาพที่ 8.8 จะเห็นได้ว่า ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ [454] และภาษาปะโอใต้ [453] มีรูปแปรอื่นที่มีการเลื่อนขึ้นในช่วงต้น ก่อนระดับเสียงจะตกเหมือนกัน รูปแปรที่เป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ลง ในภาษาปะโอเหนือเป็นรูปแปรของผู้บอกภาษาส่วนน้อย (ผู้บอกภาษาเพศชาย 1 คนและเพศหญิง 1 คน) ในขณะที่รูปแปรที่มีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียงที่แตกต่างกันในภาษาปะโอใต้ เป็นรูปแปรตามเพศของผู้บอกภาษา ในภาษาปะโอใต้ ผู้บอกภาษาเพศชายมีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงตก [53] ส่วนผู้บอกภาษาเพศหญิงมีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงสูงเลื่อนขึ้น-ลง จุดสิ้นสุดระดับเสียงของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้แตกต่างกัน จุดสิ้นสุดของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนืออยู่ที่ระดับเสียงกลางค่อนข้างสูง ส่วนในภาษาปะโอใต้อยู่ที่ระดับเสียงกลาง

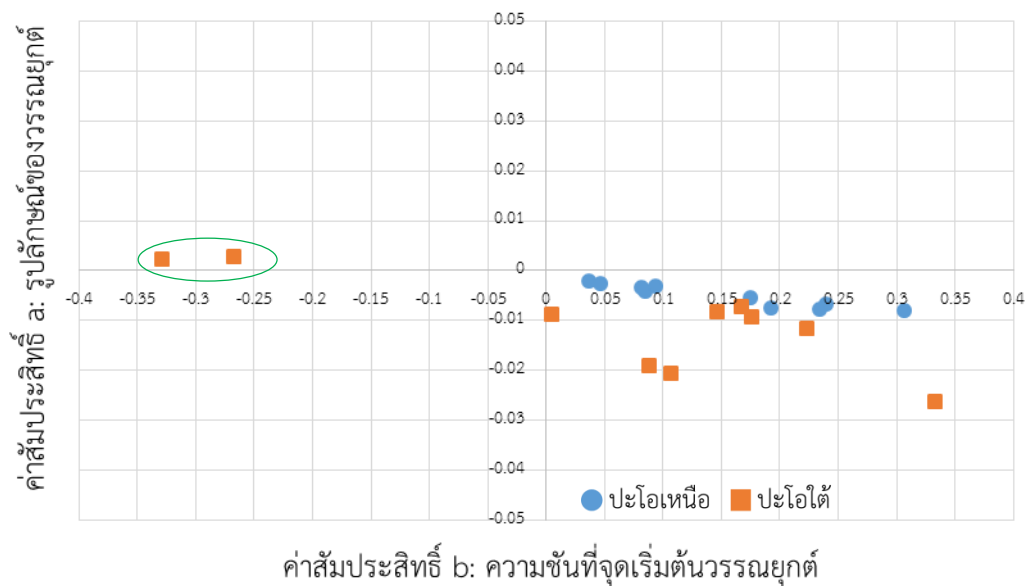
ภาพที่ 8.9 แสดงให้เห็นว่า ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีรูปลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ เป็นเส้นโค้งนูน ทั้งนี้ เพราะข้อมูลอยู่ในจุดภาคขวาล่างเหมือนกัน อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า

ว.4 ในภาษาปะโอใต้มีค่าสัมประสิทธิ์ a ซึ่งมีค่าเป็นลบมากกว่า ทำให้ ว.4 ในภาษาปะโอใต้มีระดับของความโค้งนูนมากกว่า ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ



ภาพที่ 8.8 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้

ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ



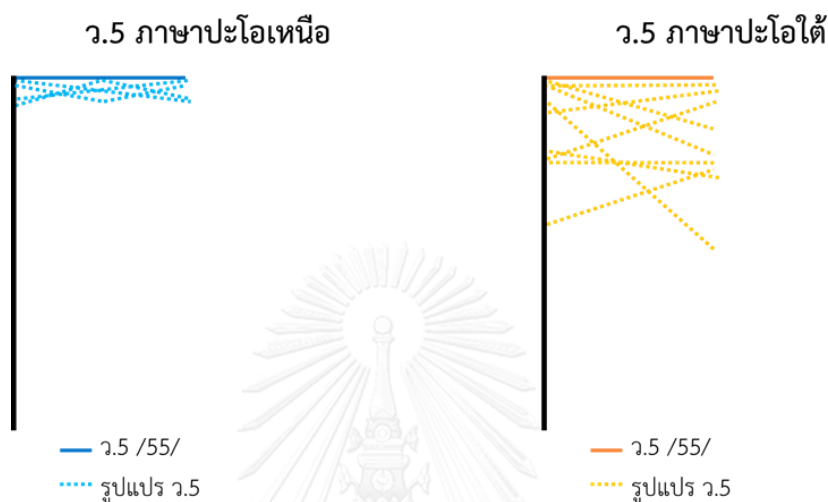
ภาพที่ 8.9 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

ว.4 ในภาษาปะโอเหนือมีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งนูนทั้งหมด ในภาษาปะโอใต้ ว.4 ส่วนใหญ่มีรูปลักษณะแบบเส้นโค้งนูนเช่นเดียวกัน แต่ก็มีบางรูปแปรที่เป็นเส้นโค้งเว้าด้วย ลักษณะของเส้นโค้งเว้าดังกล่าว เป็นเส้นโค้งเว้าแบบกว้าง เห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ a ที่ใกล้ศูนย์ แม้จะมีรูปลักษณะเป็นเส้น

โค้งเว้า แต่ก็ยังคงมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นระดับเสียงตก เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์ b ติดลบซึ่งแสดงให้เห็นความชันที่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ในทิศทางลง

8.1.5 วรรณยุกต์ที่ 5

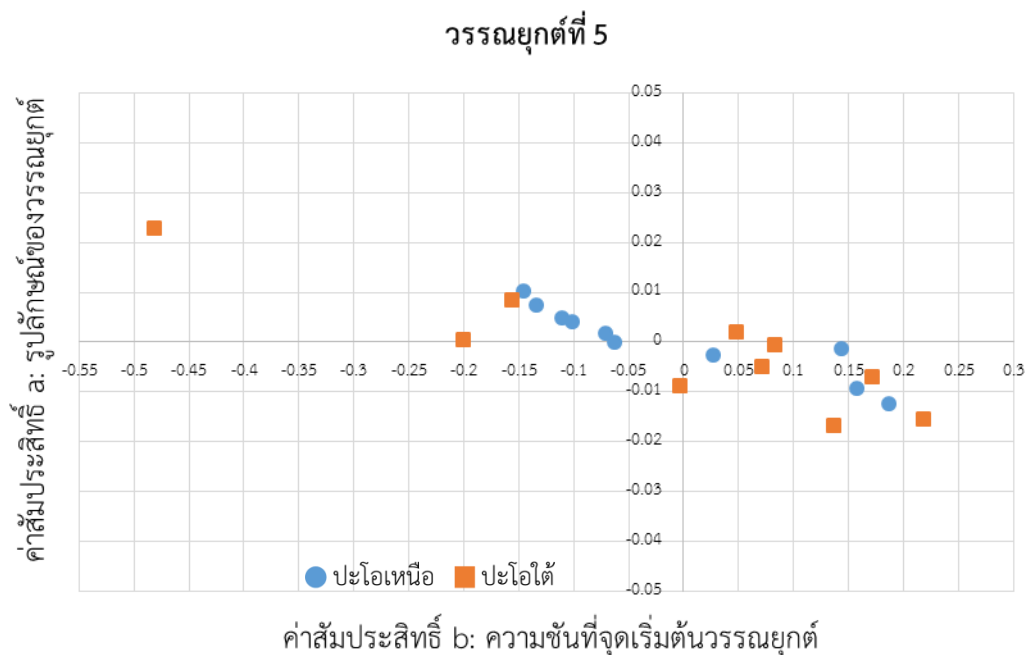
วรรณยุกต์ที่ 5 ในภาษาปะโอเหนือ /55/ และภาษาปะโอใต้ /55/ มีสัทลักษณะในแง่ของความสูงต่ำของระดับเสียงและความสั้นยาวสอดคล้องกัน คือเป็นระดับเสียงสูงที่มีระยะเวลาสั้น



ภาพที่ 8.10 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้

ภาพที่ 8.10 เส้นประซึ่งแสดงระดับเสียงของรูปแปร ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและใต้ ไม่ได้ระบุตัวเลขแสดงระดับเสียงไว้ เนื่องจาก ว.5 ในทั้งสองวิธภาษามีรูปแปรที่หลากหลาย ลักษณะเด่นจำแนกของ ว.5 คือระดับเสียงโดยรวมอยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตาม จากภาพที่ 8.10 จะเห็นได้ว่าพิสัยระดับเสียงของรูปแปร ว.5 ทั้งหมดในภาษาปะโอเหนือแคบกว่าภาษาปะโอใต้ ระดับเสียงของภาษาปะโอเหนืออยู่ในระดับเสียงสูงหรือกลางค่อนข้างสูง ส่วนในภาษาปะโอใต้ พิสัยระดับเสียงของรูปแปร ว.5 กว้างกว่า โดยอยู่ทั้งในช่วงกลาง กลางค่อนข้างสูงและสูง

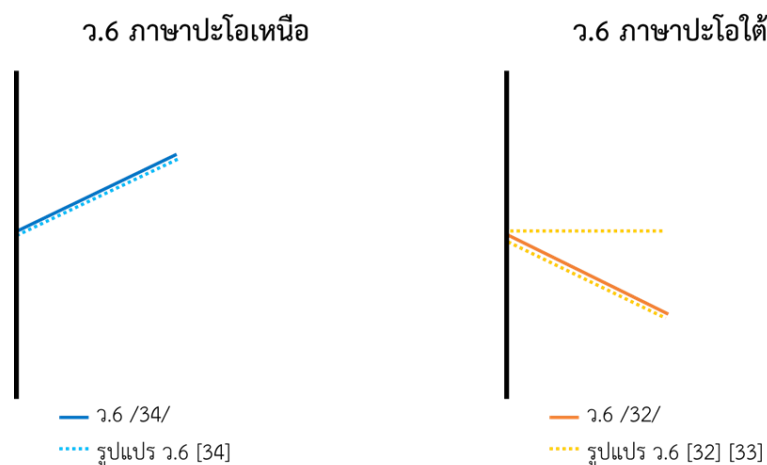
ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ของ ว.5 ดังภาพที่ 8.11 แสดงให้เห็นว่า ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีรูปลักษณะที่หลากหลาย เห็นได้จากการกระจายอยู่ในหลายจุดภาค (ดูรายละเอียดรูปลักษณะของ ว.5 ในบทที่ 4 และ บทที่ 6) แม้จะมีรูปลักษณะและการเคลื่อนที่กับทิศทางขึ้นตกที่ไม่มีรูปแบบชัดเจน ลักษณะเด่นจำแนกของ ว.5 ทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ก็สอดคล้องกัน คือ ว.5 มีความสูงต่ำของทั้ง 3 จุดหลักวรรณยุกต์ (จุดเริ่มต้น จุดกึ่งกลาง และจุดสิ้นสุด) อยู่ที่ระดับเสียงสูงสุดในพื้นที่วรรณยุกต์ และมีระยะเวลาสั้น



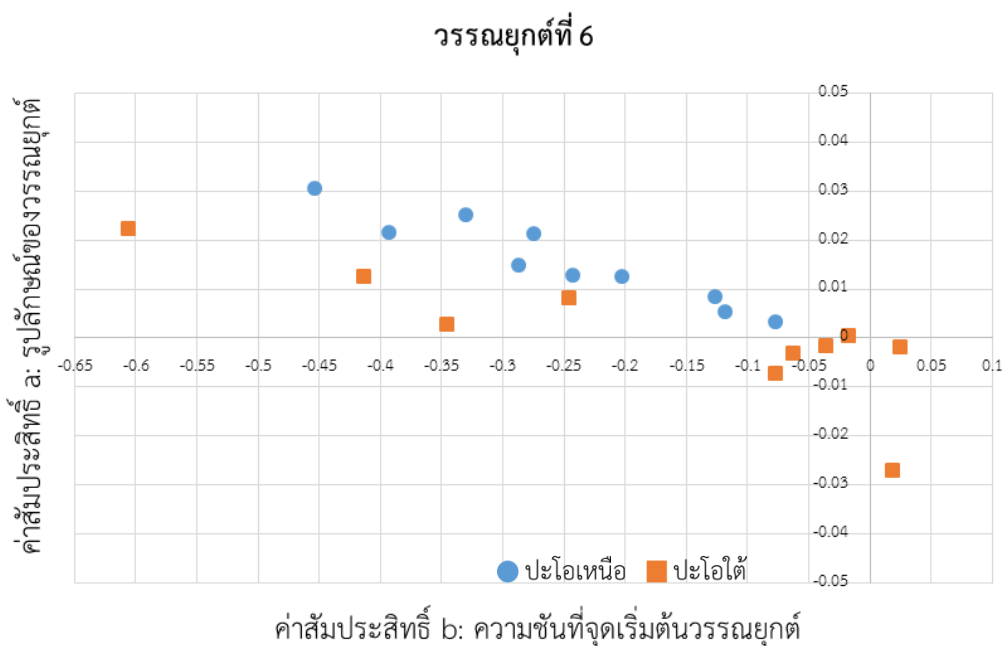
ภาพที่ 8.11 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

8.1.6 วรรณยุกต์ที่ 6

วรรณยุกต์ที่ 6 ในภาษาปะโอเหนือ /34/ และภาษาปะโอใต้ /32/ เป็นระดับเสียงกลางที่มีระยะเวลาสั้น เมื่อเปรียบเทียบกับ ว.5 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่เกิดในพยางค์ตายเช่นเดียวกัน ว.6 เป็นวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงต่ำกว่า จากภาพที่ 8.12 จะเห็นได้ว่า จุดสิ้นสุดของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนืออยู่ในระดับกลางค่อนข้างสูง ส่วนจุดสิ้นสุดของ ว.6 ในภาษาปะโอใต้อยู่ในระดับกลางค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ ว.6 ในภาษาปะโอใต้ ยังมีรูปแปรที่เป็นระดับเสียงคงระดับอีกด้วย แต่เป็นส่วนน้อยคือ ผู้บอกภาษาเพศชาย 1 คน และเพศหญิง 1 คนในภาษาปะโอใต้



ภาพที่ 8.12 เปรียบเทียบความสูงต่ำและลักษณะการขึ้นตกของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือกับภาษาปะโอใต้



ภาพที่ 8.13 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของ ว.6 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

การกระจายตัวของค่าสัมประสิทธิ์ในภาพที่ 8.13 แสดงให้เห็นว่า ว.6 ในภาษาปะโอเหนือ มีรูปลักษณะเดียวคือเส้นโค้งเว้า เห็นได้จากการกระจายตัวอยู่ในจุดภาคซ้ายบนเหมือนกันทั้งหมด (ค่าสัมประสิทธิ์ a เป็นบวกแสดงให้เห็นรูปลักษณะแบบเส้นโค้งเว้า) ในขณะที่ ว.6 ในภาษาปะโอใต้มีรูปลักษณะค่อนข้างหลากหลาย ทั้งเส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และเส้นตรง

ถึงแม้ว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีสัทลักษณะในรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่ก็อาจตีความได้ว่า สัทลักษณะโดยรวมสอดคล้องและเป็นในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาในแง่ความสูงต่ำของระดับเสียงเชิงสัมพัทธ์ กล่าวคือ ความสูงต่ำของระดับเสียงของแต่ละวรรณยุกต์เปรียบเทียบกับระดับเสียงของวรรณยุกต์อื่นๆ ในระบบ พบว่า ว.1 ว.2 ว.3 ทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ เป็นวรรณยุกต์ที่อยู่ในช่วงระดับเสียงสูง กลาง และต่ำตามลำดับ ว.1 และ ว.2 อาจมีการเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงของระดับเสียงที่ใกล้เคียงกันใน 1 ระดับ และ ว.3 มีจุดสิ้นสุดระดับเสียงที่ระดับต่ำที่สุดเหมือนกันในทุกรูปแบบ ส่วน ว.4 เป็นวรรณยุกต์ตก ซึ่งอาจจะมีการเลื่อนขึ้นของระดับเสียงในช่วงต้นก่อนระดับเสียงตกในช่วงกึ่งกลางจนถึงจุดสิ้นสุดระดับเสียง ว.5 และ ว.6 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ที่มีระยะเวลาสั้น และเกิดในพยางค์ตาย แม้ ว.5 จะมีรูปแบบที่หลากหลาย แต่ทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ ว.5 จะมีระดับเสียงที่สูงกว่า ว.6 แสดงให้เห็นว่า สำหรับ ว.5 และ ว.6 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย รูปลักษณะวรรณยุกต์มิได้ส่งผลต่อการจำแนกวรรณยุกต์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะมีระยะเวลาที่สั้น ถึงแม้จะมีรูปแบบมาก แต่ถ้าหากเป็นการแปรที่รักษาความสูงต่ำของพิสัยวรรณยุกต์เป็นระดับเสียงที่สูงกว่าและต่ำกว่า ก็ยังสามารถจำแนกวรรณยุกต์ทั้งสองได้

หัวข้อต่อไปเป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

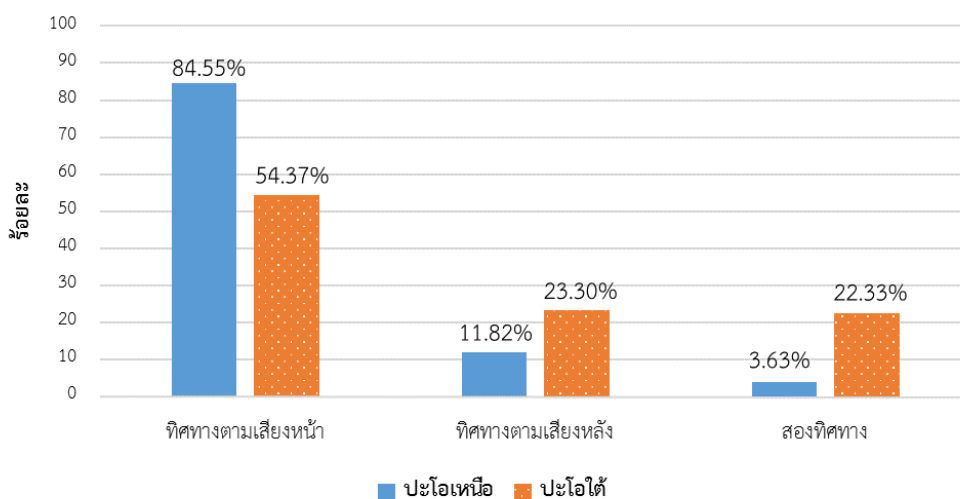
8.2 เปรียบเทียบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง

โดยภาพรวม วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มี TCA ที่สอดคล้องกัน เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบ TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ใน 4 ประเด็นคือ ทิศทางของการแปรเปลี่ยน ลักษณะของการแปรเปลี่ยน ขนาดของการแปรเปลี่ยน และ ความชันของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน พบว่า ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะส่วนใหญ่ไปในทิศทางเดียวกัน แต่ก็ยังมีบางพฤติกรรมที่เป็นลักษณะเฉพาะวิธภาษา ดังต่อไปนี้

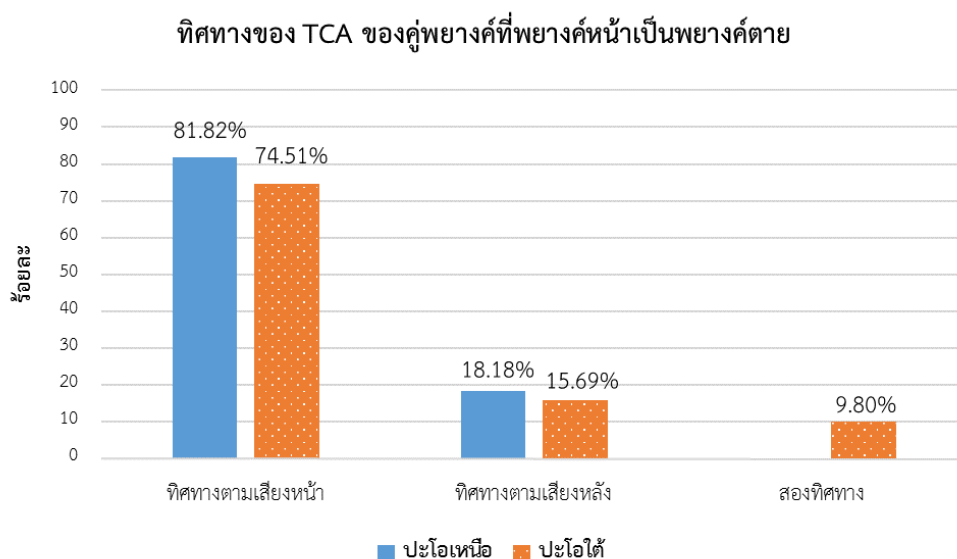
8.2.1 ทิศทางของการแปรเปลี่ยน

ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ TCA มีทิศทางทั้งหมด 3 รูปแบบคือ ทิศทางตามเสียงหน้า ทิศทางตามเสียงหลัง และสองทิศทาง จากภาพที่ 8.14 และ 8.15 จะเห็นลักษณะที่เหมือนกันในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้คือ TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่าตามเสียงหลัง ทั้งในคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตาย

ทิศทางของ TCA ของคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็น



ภาพที่ 8.14 เปรียบเทียบ TCA ในทิศทางต่างๆ ของคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้



ภาพที่ 8.15 เปรียบเทียบ TCA ในทิศทางต่างๆ ของคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์ตายในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

ภาษาปะโอทั้งสองวิธภาษายังมี TCA ในสองทิศทางอีกด้วย เมื่อพิจารณาตามโครงสร้างพยางค์ของพยางค์หน้า พบความแตกต่างกันคือ ในภาษาปะโอเหนือ TCA ในสองทิศทางเกิดกับคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นเท่านั้น แต่ในภาษาปะโอใต้ TCA ในสองทิศทางเกิดได้กับคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตาย

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในเชิงสัดส่วนของ TCA ในทิศทางต่างๆ พบว่า ในภาษาปะโอเหนือ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ทิศทางตามเสียงหลัง และสองทิศทาง มีค่าร้อยละของการปรากฏแตกต่างกันมาก (ดูภาพที่ 8.14-8.15) แต่ในภาษาปะโอใต้ TCA ในทิศทางตามเสียงหลังและสองทิศทางมีค่าร้อยละใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม มีลักษณะที่สอดคล้องกันคือ TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีแนวโน้มจะเป็นไปในทิศทางตามเสียงหน้า ทั้งนี้ตีความจากค่าร้อยละของการปรากฏคือ ภาษาปะโอเหนือ ร้อยละ 84.55 และ 81.82 ในพยางค์เป็นและพยางค์ตายตามลำดับ และภาษาปะโอใต้ ร้อยละ 54.37 และ 74.51 ในพยางค์เป็นและพยางค์ตายตามลำดับ

8.2.2 ลักษณะของการแปรเปลี่ยน

TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีลักษณะของการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด โดยการกลมกลืนเสียงอาจรักษาลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์หรือมีผลกระทบต่อการขึ้นตกของวรรณยุกต์ การกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อลักษณะการขึ้นตกวรรณยุกต์เกิดขึ้นกับ ว.3 และ ว.4 ซึ่งมีรูปแบบที่แตกต่างกันในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ดังต่อไปนี้

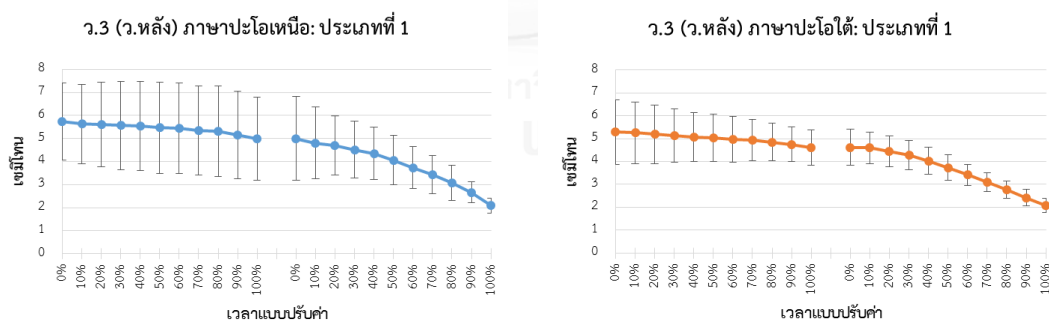
8.2.2.1 การกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อการขึ้นตกของ ว.3

เมื่อ ว.3 อยู่ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังของคู่วรรณยุกต์ สัทลักษณะของ ว.3 มีการแปรเปลี่ยนไปจาก ว.3 ในคำพูดเดี่ยว สัทลักษณะของ ว.3 ที่แปรเปลี่ยนไปนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทในภาษาปะโอเหนือ (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 5.2.2.2 ในบทที่ 5) และ 3 ประเภทในภาษาปะโอใต้ (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 7.2.2.2 ในบทที่ 7)

ภาพที่ 8.16-8.19 เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเซมิโตนที่แสดงการแปรสัทลักษณะของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือ (ภาพที่ 5.14 ในบทที่ 5) และภาษาปะโอใต้ (ภาพที่ 7.19 ในบทที่ 7) ค่าเซมิโตนซึ่งแสดงสัทลักษณะของแต่ละคู่วรรณยุกต์ โดยแบ่งประเภทตามสัทลักษณะของ ว.3 ในแง่ของการขึ้นตกที่นำมาหาค่าเฉลี่ยและนำเสนอใหม่ในภาพที่ 8.16 – 8.19 นอกจากจะแสดงค่าเซมิโตนเฉลี่ยเพื่อสะท้อนภาพรวมของลักษณะการขึ้นตกแต่ละประเภทแล้ว ยังได้คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation/ SD)¹³ และนำเสนอเป็นแท่งบอกความคลาดเคลื่อน (error bar) ของค่าเซมิโตนเฉลี่ยในแต่ละจุดวัดในระยะเวลาแบบปรับค่าอีกด้วย

ภาพที่ 8.16-8.19 แสดงการเปรียบเทียบสัทลักษณะของคู่วรรณยุกต์ที่มี ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

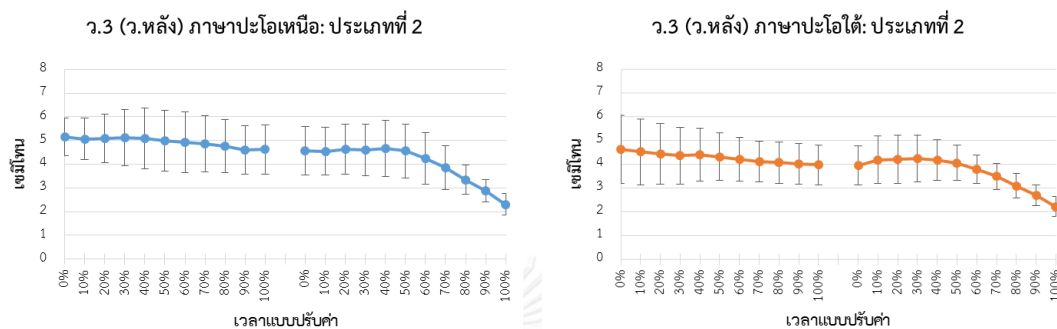
ประเภทที่ 1: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงตกเหมือน ว.3 ในคำพูดเดี่ยว จากภาพที่ 8.16 จะเห็นได้ว่า จุดที่มีระดับเสียงสูงที่สุดของ ว.3 ในตำแหน่งหลังคือจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ ระดับเสียงจะตกอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ การแปรสัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 1 นี้พบในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้



ภาพที่ 8.16 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภทที่ 1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

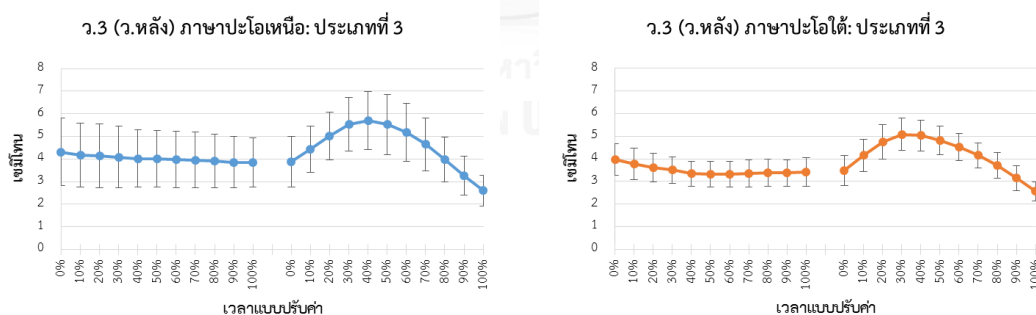
¹³ สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ $SD = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เป็นตัวเปรียบเทียบ ซึ่งในที่นี้คือค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่ามากแสดงการกระจายตัวมาก เมื่อนำเสนอในรูปแบบแท่งบอกความคลาดเคลื่อนในภาพที่ 8.16-8.19 ค่าเซมิโตนเฉลี่ย ณ จุดที่มีแท่งบอกความคลาดเคลื่อนยาว แสดงให้เห็นว่ามีการแปรของค่าเซมิโตนในจุดดังกล่าวสูง

ประเภทที่ 2: สัทลักษณะ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง มีแนวต่อเนื่องในช่วง 40% แรกในภาษาปะโอเหนือและ 30% แรกในภาษาปะโอใต้ ช่วงดังกล่าวเป็นช่วงเบี่ยงเบนของระดับเสียงตามความสูงต่ำของจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ สังเกตได้ว่าได้ว่า แท่งบอกความคลาดเคลื่อนมีขนาดใกล้เคียงกับช่วงท้ายของวรรณยุกต์หน้า แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของค่าเฮมิโตนที่สอดคล้องกัน หลังจากแนวต่อเนื่องดังกล่าว ระดับเสียงจะตกจนถึงจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ ดังภาพที่ 8.17



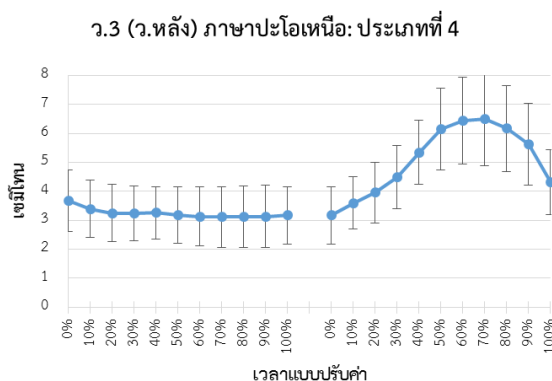
ภาพที่ 8.17 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภทที่ 2 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

ประเภทที่ 3: การแปรสัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 3 เป็นการกลมกลืนเสียงที่เพิ่มลักษณะการขึ้นตกของ ว.3 ซึ่งพบทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จากภาพที่ 8.18 จะเห็นได้ว่า ว.3 ในตำแหน่งหลังมีสัทลักษณะแบบระดับเสียงขึ้น-ตก โดยมีจุดยอดของวรรณยุกต์ที่อยู่จุด 40% (ภาษาปะโอเหนือ) และ 30% (ภาษาปะโอใต้)



ภาพที่ 8.18 เปรียบเทียบสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภทที่ 3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

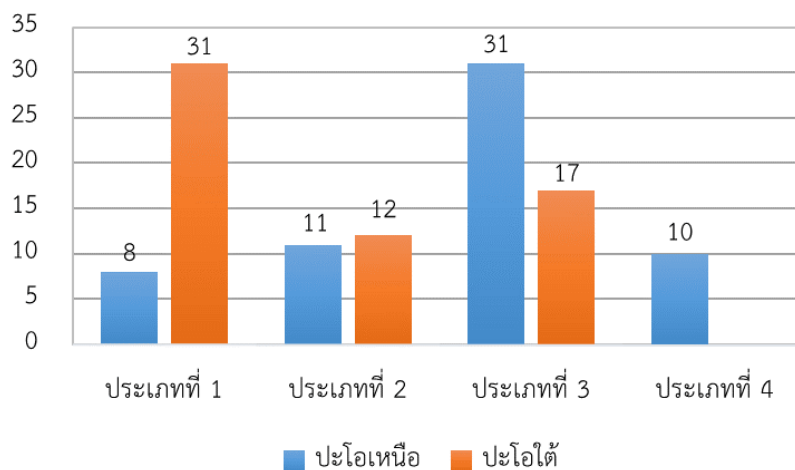
ประเภทที่ 4: สัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 4 มีระดับเสียงแบบขึ้น-ตกชัดเจน ลักษณะที่แตกต่างกันคือ จุดยอดของระดับเสียงเลื่อนไปอยู่ที่จุด 70% ของค่าระยะเวลาแบบปรับค่า สัทลักษณะประเภทที่ 4 นี้พบในภาษาปะโอเหนือเท่านั้น



ภาพที่ 8.19 สัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งหลัง ประเภทที่ 4 ซึ่งพบในภาษาปะโอเหนือเท่านั้น

การกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตกของวรรณยุกต์ คือ ประเภทที่ 3 และ 4 จำนวนความถี่ของการแปรสัทลักษณะของ ว.3 ในแต่ละประเภทของภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้แตกต่างกัน ในภาษาปะโอเหนือ พบการแปรสัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 3 ซึ่ง ว.3 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงขึ้น-ตกมากที่สุด ในขณะที่ภาษาปะโอใต้ มีการแปรสัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 1 ซึ่ง ว.3 มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงตกมากที่สุด และในภาษาปะโอใต้ไม่พบการแปรสัทลักษณะของ ว.3 แบบประเภทที่ 4 (ดูภาพที่ 8.20)

ประเภทของสัทลักษณะ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง



หมายเหตุ ตัวเลขที่กำกับแสดงจำนวนความถี่ของการปรากฏ

ภาพที่ 8.20 เปรียบเทียบจำนวนคู่คำทดสอบของ ว.3 ที่มีการแปรของสัทลักษณะ 4 ประเภทในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

8.2.2.2 การกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อการขึ้นตกของ ว.4

ว.4 ในคำพูดต่อเนื่องมีการกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อลักษณะของการขึ้นตกของวรรณยุกต์ อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์ดังกล่าวมีเงื่อนไขและรายละเอียดที่แตกต่างกันในภาษา

ปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ ในภาษาปะโอเหนือ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวซึ่งมีสัญลักษณ์เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก เมื่อตามหลังด้วย ว.3 และ ว.4 สัญลักษณ์ของ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าส่วนใหญ่จะแปรเปลี่ยนเป็นระดับเสียงขึ้นในภาษาปะโอเหนือ ซึ่งเป็นการลดลักษณะการขึ้นตก

ในทางตรงข้าม ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าของคู่วรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้เป็นระดับเสียงตก อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแปรของสัญลักษณ์ในแง่ของการขึ้นตกของ ว.4 ในภาษาปะโอใต้มีความซับซ้อนกว่า คือในภาษาปะโอใต้ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ดังนั้น ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าจึงเกิดการลดการขึ้นตกในผู้บอกภาษาเพศหญิง ส่วนผู้บอกภาษาเพศชายนั้น ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้ามีสัญลักษณ์เหมือนกับในคำพูดเดี่ยว



นอกจากนี้ ในภาษาปะโอใต้ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง ยังเกิดการกลมกลืนเสียงที่เพิ่มลักษณะการขึ้นตกในผู้บอกภาษาเพศชาย ทั้งนี้เนื่องจาก ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง มีสัญลักษณ์แบบระดับเสียงขึ้น-ตก ดังนั้น ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายจึงเกิดการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกจากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงไม่มีการแปรเปลี่ยนของลักษณะการขึ้นตก เนื่องจาก ว.4 ในคำพูดเดี่ยวของผู้บอกภาษาเพศหญิงมีสัญลักษณ์ขึ้น-ตก ซึ่งเหมือนกับ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังอยู่แล้ว ปรากฏการณ์นี้ไม่เกิดขึ้นในภาษาปะโอเหนือ เนื่องจาก ว.4 ในภาษาปะโอเหนือไม่มีการแปรสัญลักษณ์ในแง่ของการขึ้นตกตามเพศ

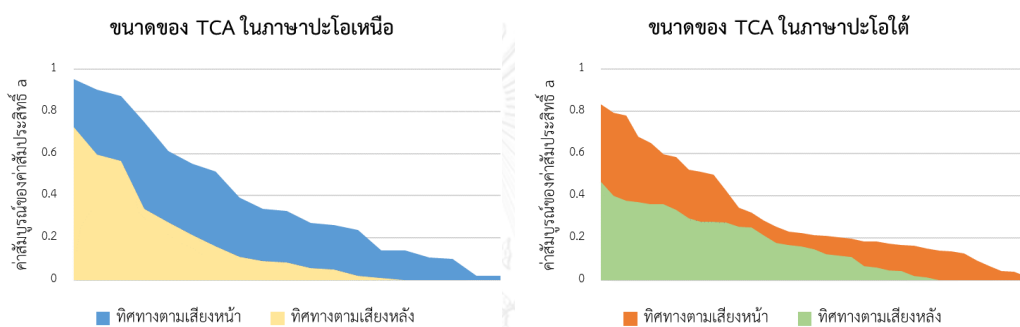
8.2.3 ขนาดของการแปรเปลี่ยน

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนด้วยการสร้างกราฟสมการเส้นตรง ($y = ax + b$) จากค่าเฮมิโตนในช่วงที่มีการเบี่ยงเบนในระยะรอยต่อ ค่าสัมประสิทธิ์ a คือค่าความชัน ซึ่งสัมพันธ์กับค่าเฮมิโตนที่แปรเปลี่ยนกับค่าระยะเวลา ในภาษาปะโอเหนือมีคู่คำทดสอบที่แสดงการเบี่ยงเบนและสามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวได้ทั้งหมด 33 คู่คำทดสอบ ในขณะที่ในภาษาปะโอใต้มีทั้งหมด 63 คู่คำทดสอบ (ดูรายละเอียดของคู่คำทดสอบในหัวข้อ 5.3 และ 7.3 ของบทที่ 5 และ 7 ตามลำดับ)

แผนภูมิพื้นที่ (area chart) ในภาพที่ 8.22 แสดงการเปรียบเทียบ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง โดยแกนตั้ง (แกน y) แสดงค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a ซึ่งแสดง

ขนาดของ TCA ส่วนแกนนอน (แกน x) เป็นการเรียงลำดับคู่ค่าทดสอบตามจากค่าสัมบูรณ์มากไปหาน้อย (ดูรายละเอียดคู่ค่าทดสอบในภาพที่ 5.15 7.19 และ 7.20) แผนภูมิพื้นที่ดังกล่าวทำให้เห็นความแตกต่างโดยรวมของขนาดใหญ่-เล็กได้ชัดเจน แกนตั้งแสดงค่าสัมบูรณ์ของค่าสัมประสิทธิ์ a และแกนนอนแสดงลำดับของค่าสัมบูรณ์ที่นำมาสร้างกราฟ เพื่อเปรียบเทียบจำนวนความถี่ของ TCA ในแต่ละทิศทางด้วย

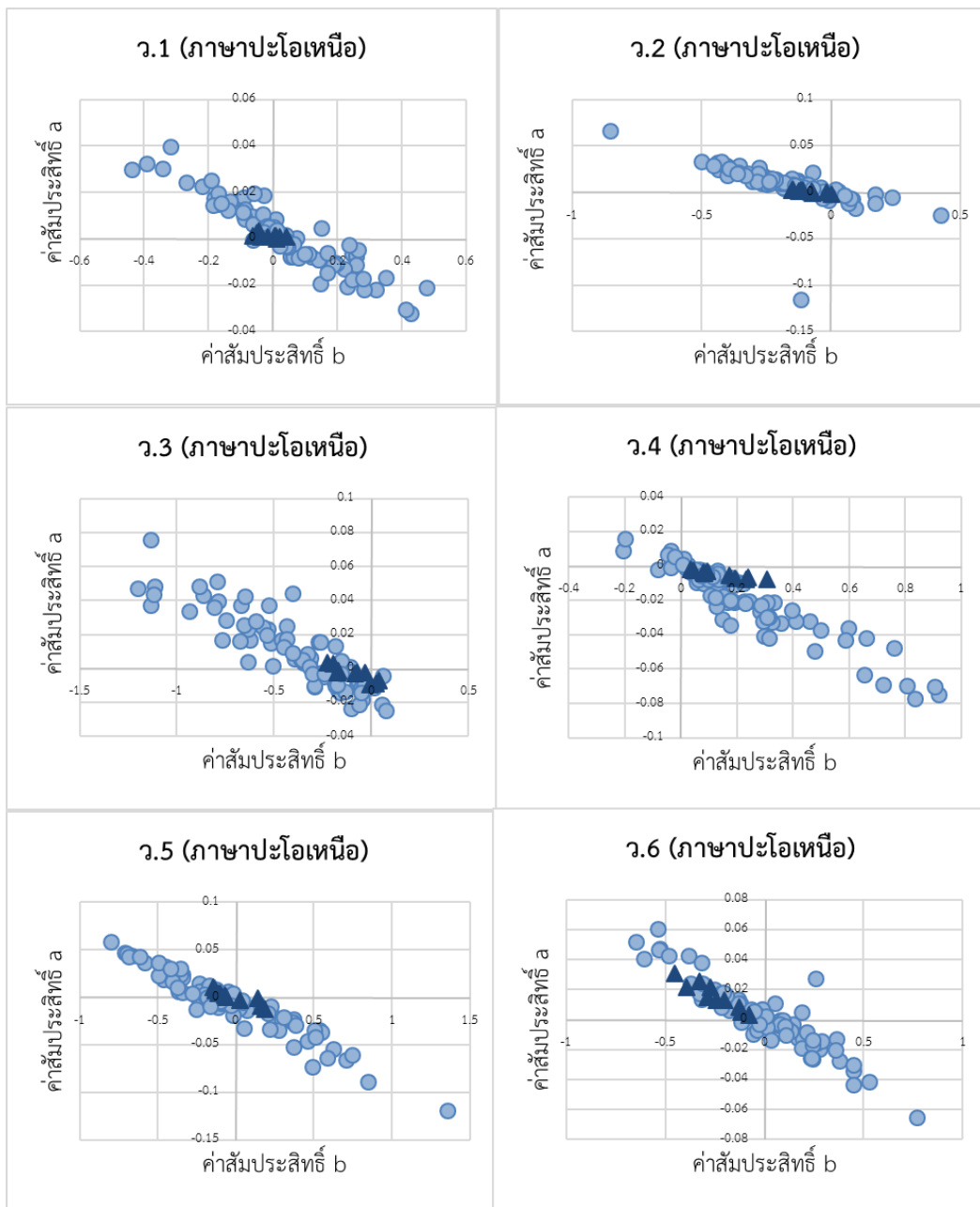
จากการวิเคราะห์ขนาดของการแปรเปลี่ยนพบว่า ภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีขนาดของการแปรเปลี่ยนที่สอดคล้องกันคือ *ขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง* นอกจากนี้ *TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ายังมีจำนวนความถี่ของการปรากฏมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลังอีกด้วย* ดังแผนภูมิพื้นที่ ในภาพที่ 8.22



ภาพที่ 8.22 เปรียบเทียบขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลังในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

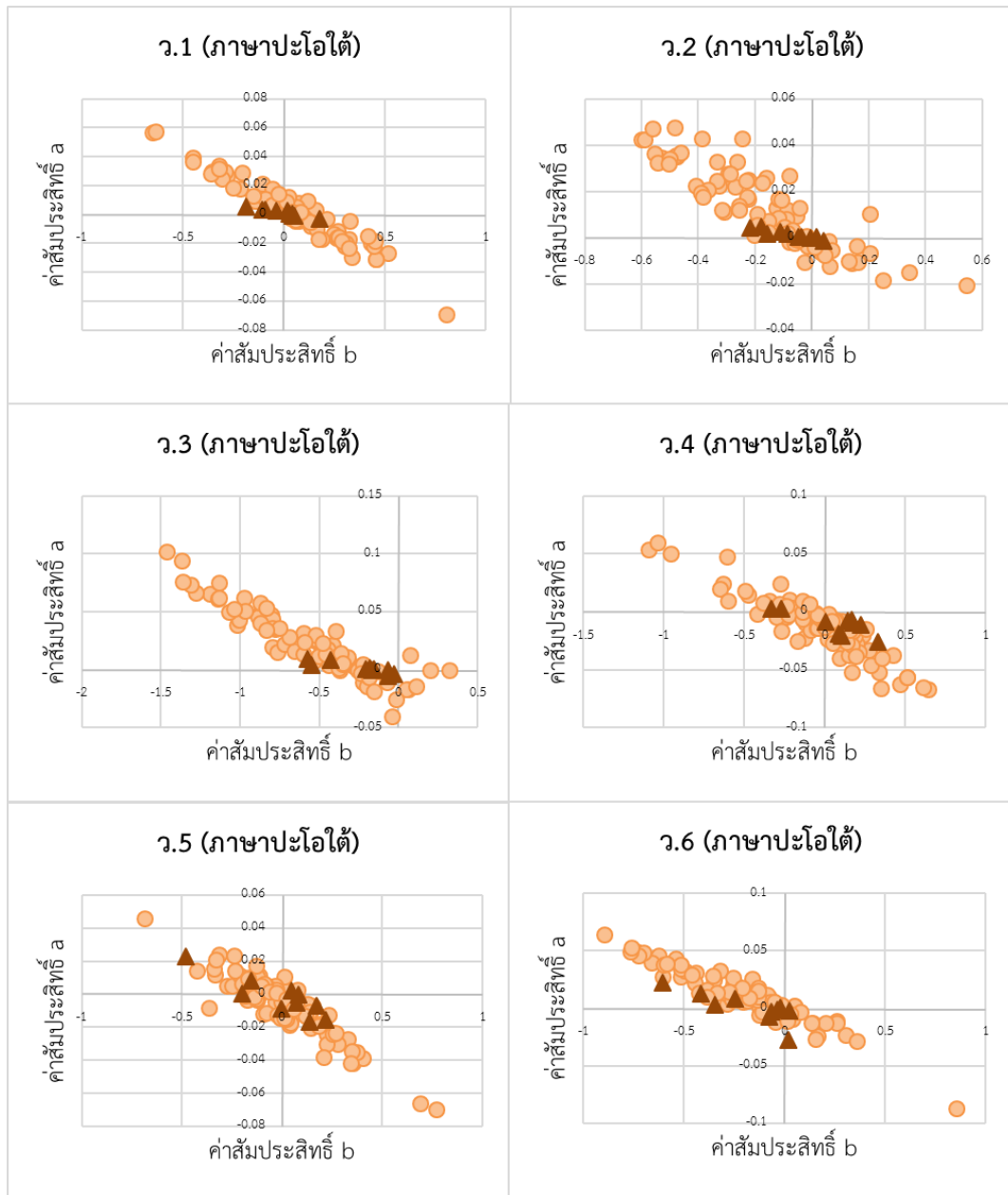
8.2.4 ความชันของวรรณยุกต์ที่แปรเปลี่ยน

จากการวิเคราะห์แผนภูมิแสดงการกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ของสมการพหุนามกำลังสอง ($y = ax^2 + bx + c$) ในบทที่ 5 และ 7 พบว่า ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันที่แปรเปลี่ยนไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ข้อค้นพบในสองวิธภาษาสอดคล้องกันคือ *วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันมากกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว* นอกจากนี้ ยังมีรูปลักษณะที่มีระดับของการขึ้นตมมากกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวอีกด้วย



▲ วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ● วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง

ภาพที่ 8.23 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ภาษาปะโอเหนือ



▲ วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ● วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง

ภาพที่ 8.24 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ภาษาปะโอใต้

จากภาพที่ 8.23 และ 8.24 ซึ่งแสดงการกระจายตัวของค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ของสมการพหุนามกำลังสองที่ได้จากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวเปรียบเทียบกับวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีการเกาะกลุ่มกันและอยู่ใกล้แกนนอน (แกน x) และแกนตั้ง (แกน y) มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ค่าสัมประสิทธิ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องกระจายตัวบนพื้นที่ของแต่ละจุดภาคมากกว่า แสดงให้เห็นว่า วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความชันและรูปลักษณ์ที่มีระดับของการขึ้นตกลมากกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

8.3 สรุปผล

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ จะเห็นได้ว่า วรรณยุกต์ในสองวิธภาษามีความคล้ายคลึงกันในเชิงระบบเสียง แต่มีสัทลักษณะบางประการที่แตกต่างกันในเรื่องของความสูงต่ำ การเคลื่อนที่กับทิศทางการขึ้นตกล และรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ นอกจากนี้ ในภาษาปะโอใต้ยังมีการแปรของวรรณยุกต์ตามเพศของผู้พูดอีกด้วย

TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีรูปแบบโดยรวมสอดคล้องกัน ทั้งทิศทางของ TCA ที่มีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางตามเสียงหน้า ลักษณะการแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะที่เป็นการกลมกลืนเสียงทั้งหมด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าที่มีขนาดใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง และความชันของวรรณยุกต์เดียวกันในคำพูดต่อเนื่องที่มากกว่าในคำพูดเดี่ยว

อย่างไรก็ตาม มีบางปรากฏการณ์ของ TCA ที่เป็นลักษณะเฉพาะของวิธภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับ ว.3 และ ว.4 การเพิ่มลักษณะการขึ้นตกลของ ว.3 ในคำพูดต่อเนื่องในภาษาปะโอเหนือปรากฏถี่กว่าของ ว.3 ในภาษาปะโอใต้ ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นแนวโน้มของการแปรที่อาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของวรรณยุกต์ นอกจากนี้ การกลมกลืนเสียงของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ยังเกิดในเงื่อนไขที่แตกต่างกันอีกด้วย นั่นคือ การแปรของ ว.4 ตามเพศในภาษาปะโอใต้ การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ในบทที่ 8 ได้ช่วยให้เห็นภาพรวมของภาษาปะโอ ตลอดจนแสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์เกี่ยวกับวรรณยุกต์ที่น่าสนใจในแต่ละวิธภาษาอีกด้วย

บทที่ 9

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันในคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอ นอกจากนี้งานวิจัยนี้จะช่วยสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาปะโอ ซึ่งยังไม่เคยมีนักภาษาศาสตร์ได้ศึกษามาก่อน ผลการศึกษาเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและ TCA ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ยังช่วยเติมเต็มองค์ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ของวรรณยุกต์ในภาษา ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิสูจน์แนวคิดทฤษฎีทางสัทศาสตร์และสัทวิทยา

9.1 สรุปผล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอทั้ง 2 วิชา ภาษา คือภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ เก็บข้อมูลภาษาปะโอเหนือที่ชุมชนปะโอเหนือ บ้านห้วยมะเขือส้ม ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้บอกภาษาปะโอเหนือมาจากเมืองตองยี (Taunggyi) รัฐฉาน ประเทศพม่า และ เก็บข้อมูลภาษาปะโอใต้ที่ชุมชนปะโอใต้ บริเวณถนนพระราม 2 แขวงสามคนโก้ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ ผู้บอกภาษาปะโอใต้มาจากเมืองสะเทิม (Thaton) รัฐมอญ ประเทศพม่า ในงานวิจัยนี้ มีผู้บอกภาษาวิชาละ 10 คน (เพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน) รวม 2 วิชาเป็นจำนวน 20 คน

การวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ผู้วิจัยวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพยางค์เดี่ยว จำนวน 1,080 คำทดสอบ รายการคำประกอบด้วยคำเป็นและคำตายหรือพยางค์เป็นและพยางค์ตาย พยัญชนะต้นทั้งหมดเป็นเสียงไม่ก้อง และสระเป็นสระสูงหรือกึ่งสูงเพื่อลดอิทธิพลจากระดับเสียงธรรมชาติ ส่วนการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องนั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คู่วรรณยุกต์ที่มีพยางค์หน้าเป็นทั้งพยางค์เป็นและพยางค์ตาย ซึ่งคู่พยางค์ดังกล่าวเป็นคำกริยาตามด้วยคำนามที่ทำหน้าที่เป็นกรรม และคู่พยางค์นั้นอยู่ในกรอบประโยค นอกจากนี้ยังได้ควบคุมปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อค่าความถี่มูลฐานได้แก่การเน้นหนัก ทำนองเสียง วรรณยุกต์ที่ประชิดหน้าและหลังคู่คำทดสอบ ความสูงต่ำของสระ และพยัญชนะต้น จำนวนคำทดสอบของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีทั้งหมด 5,760 คำทดสอบ

การวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ ผู้วิจัยแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโทนเพื่อลดการแปรผันเนื่องมาจากความแตกต่างด้านกายภาพของผู้พูด ในการวัดค่าความถี่มูลฐาน ผู้วิจัยได้วัดค่าทั้ง 2 วิธี คือวัดค่าความถี่มูลฐานอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่าทั้งหมด 11 จุด และวัดค่าความถี่มูลฐานอิงค่า

ระยะเวลาจริง ทุก 0.01 วินาทีเพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ข้อมูลทั้งหมดในการวัดค่าทั้งสองแบบเพื่อวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์รวมทั้งสิ้น 13,680 ไฟล์ข้อมูล

การวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสองที่ใช้งานวิจัยนี้ ปรับปรุงจากวิธีของ Andruski and Costello (2004) เพื่อแก้ปัญหาที่ว่า วิธีสมการพหุนามกำลังสองแบบเดิมนั้นไม่แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง แต่แสดงปริมาณของการเปลี่ยนแปลง โดยผู้วิจัยปรับวิธีการกำหนดค่าอ้างอิงในการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเฮมิโตนก่อนนำไปสร้างเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสอง ในการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ส่วนการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฮมิโตนอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า เนื่องจากวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีการแปรของค่าระยะเวลาาก วิธีสมการพหุนามกำลังสองซึ่งใช้ค่าระยะเวลาจริงในการวิเคราะห์จึงไม่เหมาะสมกับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้วิเคราะห์รูปลักษณะและความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องเปรียบเทียบกับวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งแสดงภาพรวมของความแตกต่างได้ชัดเจนจากการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและ TCA ในคำพูดต่อเนื่องด้วยระเบียบวิธีวิจัยข้างต้นพบว่า ผลการศึกษามีทั้งที่เป็นไปตามสมมติฐานและที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน สมมติฐานของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งจากองค์ความรู้ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยในอดีต ผลการศึกษาที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานนั้นมีได้เป็นการแย้งสมมติฐานของการวิจัยอย่างสิ้นเชิง แต่เป็นเพราะงานวิจัยนี้ได้พบข้อค้นพบเพิ่มเติมในภาษาปะโอ หัวข้อต่อไปเป็นการสรุปข้อค้นพบเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาปะโอทั้งในคำพูดเดี่ยวและวคำพูดต่อเนื่อง

9.1.1 วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว

ผลการศึกษาพิสูจน์ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวด้วยสมการพหุนามกำลังสองที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากวิธีการเดิมของ Andruski and Costello (2004) วิธีการที่ใช้ในงานวิจัยนี้สามารถแก้ไขจุดอ่อนของวิธีอื่นๆ ในอดีต โดยสามารถแสดงระดับเสียงสูงต่ำของวรรณยุกต์ลดการแปรอันเนื่องมาจากกายภาพที่แตกต่างกันของผู้พูด การอิงระยะเวลาจริงทำให้สามารถแสดงสัลักษณะของวรรณยุกต์ได้ชัดเจน ผลการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์ในวิธภาษาปะโอเหนือและวิธภาษาปะโอใต้มีจำนวนเท่ากันแต่มีลักษณะทางกลศาสตร์ที่แตกต่างกัน

ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีหน่วยเสียงวรรณยุกต์เท่ากันคือ 6 หน่วยเสียง ประกอบด้วยวรรณยุกต์ในพยางค์เป็น 4 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์สูง (ว.1) วรรณยุกต์กลาง (ว.2) วรรณยุกต์ต่ำ (ว.3) วรรณยุกต์ตก (ว.4) และวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย 2 หน่วยเสียงคือ วรรณยุกต์สูงสั้น (ว.5) และวรรณยุกต์ต่ำสั้น (ว.6)

ถึงแม้ว่าในเชิงระบบเสียง ทั้งภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้จะมีจำนวนหน่วยเสียงวรรณยุกต์เท่ากัน แต่วรรณยุกต์มีลักษณะทางกลศาสตร์ที่แตกต่างกัน

วรรณยุกต์ในพยางค์เป็น

ว.1 (วรรณยุกต์สูง) ในภาษาปะโอเหนือ /44/ และภาษาปะโอใต้ /45/ มีระดับเสียงโดยรวมสูงกว่าวรรณยุกต์อื่นๆ ในพยางค์เป็น ในแง่ของความสูงต่ำของระดับเสียง ว.1 ในภาษาปะโอเหนือเป็นระดับเสียงกลางค่อนข้างสูงซึ่งอาจจะคงระดับหรือเลื่อนขึ้นตั้งแต่จุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ไปยังจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ รูปลักษณะของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือเป็นเส้นโค้งเว้ากว้างหรือเส้นตรง ส่วน ว.1 ในภาษาปะโอใต้มีลักษณะการเคลื่อนที่ระดับเสียงที่เลื่อนขึ้นในช่วงครึ่งหลังตั้งแต่ช่วงกึ่งกลางวรรณยุกต์เป็นต้นไป รูปลักษณะของ ว.1 ในภาษาปะโอใต้เป็นเส้นโค้งเว้าหรือนูน ในแง่ของความชันของการเคลื่อนที่ระดับเสียง ว.1 ในภาษาปะโอใต้มีความชันของการเคลื่อนที่ระดับเสียงมากกว่า ว.1 ในภาษาปะโอเหนือ

ว.2 (วรรณยุกต์กลาง) ในภาษาปะโอเหนือ /32/ และภาษาปะโอใต้ /33/ มีระดับเสียงโดยรวมอยู่ในช่วงระดับเสียงกลาง ว.2 ในภาษาปะโอเหนือมีการเลื่อนลงของระดับเสียง มีรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งเว้าหรือนูนกว้างและเส้นตรง ส่วน ว.2 ในภาษาปะโอใต้มีลักษณะการเคลื่อนที่ของระดับเสียงทั้งคงระดับเลื่อนลง และเลื่อนลง-ขึ้น แต่มีระดับของการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงไม่มากโดยอยู่ในช่วงระดับเสียงกลาง มีรูปลักษณะเป็นเส้นโค้งเว้าหรือนูนกว้างและเส้นตรง

ว.3 (วรรณยุกต์ต่ำ) ในภาษาปะโอเหนือ /31/ และภาษาปะโอใต้ /31/ มีลักษณะเด่นที่เหมือนกัน คือ เป็นเสียงตกที่มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ต่ำที่สุดในพิสัยระดับเสียง แต่มีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่หลากหลาย รูปลักษณะของ ว.3 โดยส่วนใหญ่เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ใกล้เคียงเส้นตรง

ว.4 (วรรณยุกต์ตก) ในภาษาปะโอเหนือ /54/ และภาษาปะโอใต้ /53/ มีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเป็นระดับเสียงเลื่อนลงหรือตกและมีรูปลักษณะของระดับเสียงเป็นเส้นโค้งนูนเหมือนกัน อย่างไรก็ตามระดับการตกของระดับเสียงแตกต่างกัน ว.4 ในภาษาปะโอเหนือจะเลื่อนลงจากระดับเสียงสูงมายังระดับกลางค่อนข้างสูง แต่ ว.4 ในภาษาปะโอใต้จะตกจากระดับเสียงสูงมายังระดับเสียงกลาง

วรรณยุกต์ในพยางค์ตาย

ว.5 (วรรณยุกต์สูงสั้น) ในภาษาปะโอเหนือ /55/ และภาษาปะโอใต้ /55/ เป็นระดับเสียงสูงและมีระยะเวลาสั้นเหมือนกัน อย่างไรก็ตามมีลักษณะทางกลศาสตร์ในแง่ทิศทางของการขึ้นตกและรูปลักษณะของระดับเสียงที่หลากหลาย ความแตกต่างทางกลศาสตร์ระหว่าง ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้คือ ว.5 ในภาษาปะโอเหนือมีพิสัยระดับเสียงที่แคบกว่า ว.5 ในภาษาปะโอใต้

ว.6 (วรรณยุกต์ต่ำสั้น) ในภาษาปะโอเหนือ /34/ และภาษาปะโอใต้ /32/ เป็นระดับเสียงกลางและมีระยะเวลาสั้น ถึงแม้ว่า ว.6 จะมีระดับเสียงอยู่ในระดับเสียงกลาง แต่ในเชิงระบบเสียง ผู้วิจัยวิเคราะห์ให้เป็นระดับเสียงต่ำ เพราะมีระดับเสียงต่ำกว่า ว.5 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย ว.6 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่แตกต่างกัน ว.6 ในภาษาปะโอเหนือมีจุดสิ้นสุด

วรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างสูง ส่วน ว.6 ในภาษาปะโอใต้มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ในระดับกลางค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้รูปลักษณะของระดับเสียงยังแตกต่างกันด้วย ในภาษาปะโอเหนือ ว.6 มีรูปลักษณะเดียวคือ เส้นโค้งเว้า ในขณะที่ในภาษาปะโอใต้ ว.6 มีรูปลักษณะที่หลากหลายกว่า คือ เส้นโค้งเว้า เส้นโค้งนูน และ เส้นตรง

จากผลการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวที่แสดงให้เห็นว่าแต่ละวรรณยุกต์มีสัทลักษณะที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรวิเคราะห์ระบบเสียงวรรณยุกต์ในภาษาปะโอมี 6 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ ซึ่งแตกต่างการวิเคราะห์ของ Jones (1961a) และ Thanamteun (2000) ที่ว่าระบบเสียงวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือมี 4 หน่วยเสียง โดย ว.5 และ ว.6 เป็นเสียงย่อยของ ว.1 และ ว.3 ตามลำดับ ในการวิเคราะห์หน่วยเสียงและเสียงย่อย นอกจากการพิจารณาการเกิดในการแจกแจงแบบสับหลักแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความคล้ายคลึงทางสัทศาสตร์ด้วย จากผลการศึกษาพบว่า ว.1 กับ ว.5 และ ว.3 กับ ว.6 มีสัทลักษณะที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการขึ้นตกที่มีทิศทางตรงข้ามกัน ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ให้เป็นคนละหน่วยเสียงวรรณยุกต์ การวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับสัญชาตญาณทางภาษาของผู้พูดภาษาปะโอเป็นภาษาแม่ว่า ภาษาปะโอมี 6 วรรณยุกต์

การวิเคราะห์ให้ภาษาปะโอมี 6 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ยังสอดคล้องกับแนวทางที่นักภาษาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาตระกูลจีน-ทิเบต และสาขาทิเบต-พม่านิยมวิเคราะห์วรรณยุกต์ กล่าวคือ วิเคราะห์ให้วรรณยุกต์ในพยางค์ตายเป็นหน่วยเสียงแยกออกจากวรรณยุกต์ในพยางค์เป็น นอกจากนี้ยังสนับสนุนการสืบสร้างภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิมของนักภาษาศาสตร์ในงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งสืบสร้างวรรณยุกต์ในพยางค์ตายแยกออกจากวรรณยุกต์ในพยางค์เป็น (Burling, 1969; Haudricourt, 1946, 1975; Manson, 2009, 2011; Shintani, 2003; Solnit, 2001)

นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสะท้อนให้เห็นถึงการแปรภายในวิธภาษาตามเพศของผู้บอภาษา การแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเพศดังกล่าวไม่ชัดเจนในภาษาปะโอเหนือ แต่มีรูปแบบค่อนข้างชัดเจนในภาษาปะโอใต้ ความแตกต่างของวรรณยุกต์ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในภาษาปะโอใต้ พบใน ว.1-ว.4 ซึ่งเป็นวรรณยุกต์ในพยางค์เป็น โดย ว.1 ว.2 และ ว.4 ของผู้บอภาษาเพศชายและเพศหญิงมีลักษณะการเคลื่อนที่กับทิศทาง การขึ้นตกที่แตกต่างกัน ผู้บอภาษาเพศชายมีแนวโน้มจะออกเสียง ว.1 ด้วยระดับเสียงเลื่อนลง-ขึ้น ผู้บอภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะออกเสียง ว.1 ด้วยระดับเสียงเลื่อนขึ้น ส่วน ว.2 ของผู้บอภาษาเพศชายมีแนวโน้มเป็นระดับเสียงคงระดับ ในขณะที่ ว.2 ของผู้บอภาษาเพศหญิงมีแนวโน้มเป็นระดับเสียงเลื่อนลง สำหรับ ว.4 นั้น ความแตกต่างระหว่างรูปแปรของผู้บอภาษาเพศชายและเพศหญิงชัดเจน ผู้บอภาษาเพศชายทุกคนออกเสียง ว.4 ด้วยระดับเสียงตก ส่วนผู้บอภาษาเพศหญิงทุกคนออกเสียง ว.4 ด้วยระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ตก ถึงแม้ว่า ว.3 ของผู้บอภาษาเพศชายและเพศหญิงจะมีทิศทาง การขึ้นตกเหมือนกัน คือเป็นระดับเสียงตก แต่

ว.3 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียงตกแบบเส้นโค้ง ส่วน ว.3 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียงตกแบบเส้นตรง

9.1.2 วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง

จากผลการวิเคราะห์ค่าเอมิโทนอิงระยะเวลาจริงเพื่อแสดงสัญลักษณ์ลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องประกอบกับการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองเพื่อแสดงการกระจายตัวและการเกาะกลุ่มของวรรณยุกต์ตามรูปลักษณ์และความชันของระดับเสียง งานวิจัยนี้พบข้อค้นพบที่น่าสนใจหลายประการเกี่ยวกับ TCA ในภาษาปะโอ โดยแบ่งเป็น 4 ประเด็นหลักคือ ทิศทางการแปรเปลี่ยน ขนาดการแปรเปลี่ยน ลักษณะการแปรเปลี่ยน และความชันของการแปรเปลี่ยน

9.1.2.1 ทิศทางการแปรเปลี่ยน

เมื่อวรรณยุกต์เกิดต่อเนื่องกันในคำพูดต่อเนื่อง สัญลักษณ์ของวรรณยุกต์แปรเปลี่ยนไปจากวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ทิศทางการแปรเปลี่ยนอาจเป็นไปได้ในทิศทางตามเสียงหน้า (วรรณยุกต์หลังแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์อันเนื่องมาจากอิทธิพลของวรรณยุกต์หน้า) หรือทิศทางตามเสียงหลัง (วรรณยุกต์หน้าแปรเปลี่ยนสัญลักษณ์อันเนื่องมาจากอิทธิพลของวรรณยุกต์หลัง) ในภาษาปะโอ ผลการศึกษาเกี่ยวกับทิศทางการแปรเปลี่ยนไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.1 ที่ว่า *ทิศทางการแปรเปลี่ยน มี 2 ทิศทาง คือ ทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง*

ในงานวิจัยนี้พบว่า TCA ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้มีทิศทางการแปรเปลี่ยน 3 รูปแบบ คือ *ทิศทางตามเสียงหน้า ทิศทางตามเสียงหลัง และสองทิศทาง* ในกรณีนี้วิเคราะห์ให้ TCA มีการแปรเปลี่ยนในสองทิศทาง ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์คือการเบี่ยงเบนของค่าเอมิโทนที่เกิดขึ้นทั้งในช่วงท้ายของวรรณยุกต์หน้าและช่วงต้นของวรรณยุกต์หลัง

เมื่อพิจารณาในแง่ของสัดส่วนของ TCA ในทิศทางต่างๆ พบว่า ทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ TCA เกิดในทิศทางตามเสียงหน้ามากที่สุด (ภาษาปะโอเหนือมี 129 คู่คำทดสอบ และภาษาปะโอใต้มี 94 คู่คำทดสอบ) รองลงมาเป็นทิศทางตามเสียงหลังและสองทิศทางลำดับ ในภาษาปะโอเหนือ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง (21 คู่คำทดสอบ) มีจำนวนมากกว่า TCA ในสองทิศทาง (4 คู่คำทดสอบ) อย่างชัดเจน ส่วนในภาษาปะโอใต้ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง (32 คู่คำทดสอบ) มีจำนวนใกล้เคียงกับ TCA ในสองทิศทาง (28 คู่คำทดสอบ)

งานวิจัยนี้ ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบแนวคิดของ Flemming (2008) เกี่ยวกับอิทธิพลของพยัญชนะท้ายที่ส่งผลต่อทิศทาง TCA โดย Flemming ได้กล่าวถึงอิทธิพลของพยัญชนะท้าย 2 ประเภทคือ พยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงก้องกังวาน และพยัญชนะท้ายที่เป็นเสียงสกัดกั้น ผู้วิจัยได้สร้างรายการคำให้ครอบคลุมโครงสร้างพยางค์ 4 แบบ โดยคู่คำทดสอบมีโครงสร้างพยางค์หน้าคือ CVN CV CVS CV? เหตุผลที่แยกโครงสร้างพยางค์ CV? ออกจากโครงสร้างพยางค์ CVS ซึ่งมีพยัญชนะท้าย

เป็นเสียงกักที่ฐานกรณ์อื่นๆ ยกเว้นที่เส้นเสียง เนื่องจากภาษากลุ่มกะเหรี่ยงอื่น ๆ มีเสียงพยัญชนะท้ายเสียงเดียวคือ เสียงกักเส้นเสียง โครงสร้างพยางค์ CV? จึงเป็นลักษณะเด่นของภาษาในกลุ่มกะเหรี่ยง เมื่อได้แยกโครงสร้างพยางค์ CV? ออกมาแล้ว จึงได้เพิ่มโครงสร้างพยางค์เปิด (CV) เพื่อให้เป็นคู่กับ CV? ด้วย กล่าวคือ โครงสร้างพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิก (CVN) คู่กับ โครงสร้างพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักที่ฐานกรณ์อื่นๆ (CVS) ซึ่งเป็นโครงสร้างพยางค์ที่มีในภาษาปะโอ และโครงสร้างพยางค์เปิด (CV) คู่กับโครงสร้างพยางค์ที่เสียงพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักเส้นเสียง (CV?) ซึ่งเป็นโครงสร้างพยางค์ที่มีในภาษากะเหรี่ยงอื่น ๆ

เมื่อวิเคราะห์เพียงคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็น CVN ผลการศึกษาเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า ในภาษาปะโอทั้ง 2 วิชา จำนวนการปรากฏของการแปรเปลี่ยนในทิศทางตามเสียงหน้ามีแนวโน้มการปรากฏสูงกว่า เมื่อพยัญชนะท้ายของพยางค์หน้าเป็นเสียงนาสิก ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ คู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็นเสียงนาสิกเกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามากกว่าทิศทางตามเสียงหลัง

ส่วนผลการศึกษาโดยรวมจากโครงสร้างพยางค์หน้าทั้ง 4 แบบพบว่า พฤติกรรมของคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็น CVN CV เหมือนกัน ในการนำเสนอผลจึงเฉลี่ยรวมเป็นพยางค์เป็นเช่นเดียวกับคู่คำทดสอบที่พยางค์หน้าเป็น CVS CV? ก็มีพฤติกรรมเหมือนกัน ในการนำเสนอผลจึงเฉลี่ยรวมกันเป็นพยางค์ตาย เมื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาจากโครงสร้างพยางค์ทั้งหมดพบว่าไม่สนับสนุนแนวคิดของ Flemming (2008) ที่ว่า ในคู่พยางค์ที่พยางค์หน้าเป็นพยางค์เป็นจะทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้า ส่วนพยางค์หน้าที่เป็นพยางค์ตายจะทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ผลการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่า พยางค์หน้าทั้งที่เป็นพยางค์เป็นและพยางค์ตายทำให้เกิด TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าเป็นส่วนใหญ่

9.1.2.2 ขนาดการแปรเปลี่ยน

ขนาดของการแปรเปลี่ยนสอดคล้องกับระยะเวลาและความมากน้อยของค่าเซมิโตนที่แปรเปลี่ยนไป ในงานวิจัยนี้ ศึกษาขนาดของการแปรเปลี่ยนโดยสร้างกราฟเส้นตรง (สมการคือ $y = ax + b$) ในช่วงที่มีการเบี่ยงเบนค่าเซมิโตนและนำค่าสัมประสิทธิ์ a ซึ่งแสดงค่าความชันของกราฟมาวิเคราะห์ความใหญ่เล็กของขนาดการแปรเปลี่ยน ผลการศึกษาเกี่ยวกับขนาดการแปรเปลี่ยนเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.2 ที่ว่า ขนาดการแปรเปลี่ยนของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่กว่าในทิศทางตามเสียงหลัง

9.1.2.3 ลักษณะการแปรเปลี่ยน

TCA ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะได้ 2 ลักษณะคือ การกลมกลืนเสียง หรือ แยกเสียง ผลการศึกษาในงานวิจัยนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.3 ที่ว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ส่วนในทิศทางตามเสียงหลังมีทั้งแบบกลมกลืนเสียง

และแผนกแยกเสียง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ TCA ทั้งในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังมีลักษณะการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียงเท่านั้น

นอกจากนี้ ยังพบว่าการกลมกลืนเสียงส่งผลกระทบต่อลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ โดยเฉพาะวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ กรณีของ ว.3 และ ว.4 ซึ่งเป็นระดับเสียงตก โดยการกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อการขึ้นตกของ ว.3 (ระดับเสียงตก) พบว่า ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง การแปรสัทลักษณะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

ประเภทที่ 1: ว.3 เป็นระดับเสียงตกเหมือนเดิม

ประเภทที่ 2: ว.3 แปรเปลี่ยนสัทลักษณะไม่มากเป็นแนวต่อเนื่องในช่วง 40% แรกของค่าระยะเวลา แล้วระดับเสียงจึงตกลง

ประเภทที่ 3: ว.3 แปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก จุดยอดอยู่ที่จุด 30% ของระยะเวลา

ประเภทที่ 4: ว.3 แปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก มีการเลื่อนจุดยอดไปยังจุด 70% ของระยะเวลา

การกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตกของ ว.3 นี้พบทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ สิ่งที่แตกต่างกันคือ ภาษาปะโอเหนือมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 ครบทั้ง 4 ประเภท มีจำนวน 8 11 31 10 คู่คำทดสอบตามลำดับ ส่วนภาษาปะโอใต้มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 เพียงแค่ 3 ประเภทแรก มีจำนวน 31 12 17 คู่คำทดสอบตามลำดับ จากจำนวนการปรากฏของการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะพบว่า เมื่อ ว.3 อยู่ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังในคู่พยางค์ ภาษาปะโอเหนือ ว.3 มีแนวโน้มเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก ส่วนภาษาปะโอใต้ ว.3 มีแนวโน้มเป็นระดับเสียงตกเหมือนกับ ว.3 ในคำพูดเดี่ยว

นอกจากกรณีของ ว.3 แล้ว ยังพบการกลมกลืนเสียงที่มีผลกระทบต่อการขึ้นตกของ ว.4 เช่นกัน ในภาษาปะโอเหนือ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าจะมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะจากระดับเสียงขึ้น-ตกเป็นระดับเสียงขึ้นในคำพูดต่อเนื่อง

ในภาษาปะโอใต้ ปรากฏการณ์การกลมกลืนเสียงที่กระทบการขึ้นตกของ ว.4 ชับซ้อนกว่าภาษาปะโอเหนือ เนื่องจากภาษาปะโอใต้ ว.4 ในคำพูดเดี่ยวมีการแปรสัทลักษณะตามเพศของผู้บอกภาษา ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงตก ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียงเลื่อนขึ้น-ตก ในคำพูดต่อเนื่อง สัทลักษณะของ ว.4 ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในคู่พยางค์ คือ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงตก และ ว.4 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง มีสัทลักษณะแบบระดับเสียงขึ้น-ตก ดังนั้น ในภาษาปะโอใต้ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงซึ่งมีสัทลักษณะเป็น

ระดับเสียงขึ้น-ตก จึงลดการขึ้นตกเป็นระดับเสียงตกในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้า ในขณะที่ ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายซึ่งมีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงตก เมื่ออยู่ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลัง ลักษณะการขึ้นตกได้เปลี่ยนจากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก

9.1.2.4 ความชันของการแปรเปลี่ยน

เมื่อวรรณยุกต์เกิดต่อกันในคำพูดต่อเนื่อง ย่อมมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะโดยได้รับอิทธิพลของวรรณยุกต์แวดล้อม ในภาษาปะโอ วรรณยุกต์ที่อยู่ติดกันเกิดการกลมกลืนเสียงเข้าหากัน ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจึงแปรเปลี่ยนไปตามความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ผลการศึกษาเกี่ยวกับความชันของการแปรเปลี่ยนไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2.4 ที่ว่า ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องน้อยกว่าความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมากกว่าความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้เป็นเพราะในงานวิจัยนี้ได้แจกแจงแต่ละวรรณยุกต์ให้เกิดครบทุกคู่ที่เป็นไปได้ แต่ละวรรณยุกต์จึงเกิดในบริบทวรรณยุกต์ที่หลากหลาย ทั้งวรรณยุกต์ที่มีความสูงต่ำ หรือทิศทางการขึ้นตกที่แตกต่างกัน ทำให้เมื่อกลมกลืนเข้าหากันแล้วมีความชันมากกว่า

9.2 อภิปรายผล

ผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยในภาษาปะโอ สะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและคำพูดต่อเนื่องที่น่าสนใจหลายประการ ต่อไปนี้เป็นการอภิปรายผลจากข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัยนี้ใน 4 ประเด็นหลักคือ 1) ลักษณะของวรรณยุกต์ 2) ข้อค้นพบเกี่ยวกับ TCA ในภาษาอื่นๆ และสากลลักษณะของ TCA และ 3) กระบวนการกลายเป็นการสนธิวรรณยุกต์ที่กำลังดำเนินอยู่ 4) ภูมิหลังทางสังคมที่ทำให้เกิดการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเพศ

9.2.1 ลักษณะของวรรณยุกต์ (tonal feature) ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

หนึ่งในประเด็นของการวิเคราะห์ตีความการศึกษาด้านวรรณยุกต์ คือลักษณะของวรรณยุกต์ (tonal feature) การศึกษาต่างๆที่ผ่านมายุบายวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์จากมุมมองที่หลากหลาย แนวคิดในช่วงแรกคือแนวคิดระบบทำเนียบระดับเสียง (register system) ซึ่งปกติแล้วหมายถึงระบบวรรณยุกต์ที่ประกอบด้วยวรรณยุกต์ระดับเท่านั้น โดยแบ่งระดับเสียงออกเป็น 4 ช่วงด้วยลักษณะ $[\pm\text{upper}]$ และ $[\pm\text{raised}]$ (Pulleyblank, 1986; Yip, 1980) ภาพที่ 9.1 แสดงการเทียบลักษณะของวรรณยุกต์กับเลขแสดงระดับเสียง 5 ระดับ

[+raised]	[+upper]	5/4	5

[-raised]		3	4

[+raised]	[-upper]	2	3

[-raised]		1	2/1

ภาพที่ 9.1 เทียบลักษณะของวรรณยุกต์กับเลขแสดงระดับเสียง 5 ระดับ

เนื่องจากทั้ง 2 ลักษณะสามารถแบ่งระดับเสียงออกได้เป็น 4 ช่วง แต่ตัวเลขแสดงระดับเสียงที่นิยมใช้กันในการศึกษาวรรณยุกต์มีทั้งหมด 5 ระดับตาม Chao (Chao's tone letters) การจัดแต่ละระดับเสียงตามตัวเลข 5 ระดับให้อยู่ในช่วงของลักษณะนั้น จึงขึ้นอยู่กับว่าระดับเสียงกลาง [3] ในภาษาที่ศึกษามีระดับเสียงค่อนข้างไปทางช่วงระดับเสียงสูงคือระดับเสียง 4 และ 5 ซึ่งจะมีลักษณะคือ [+upper] [-raised] หรือค่อนข้างไปทางช่วงระดับเสียงต่ำคือระดับเสียง 2 และ 1 ซึ่งจะมีลักษณะคือ [-upper] [+raised]

จากแนวคิดเริ่มต้นนี้เอง ได้มีนักภาษาศาสตร์จำนวนมากนำไปวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจคือ การวิเคราะห์ลักษณะแสดงการเปลี่ยนระดับของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ Yip (2001) ได้วิเคราะห์วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับโดยใช้ลักษณะแสดงระดับเสียงโดยรวม [+/-upper] และลักษณะเชิงพรรณนา (descriptive feature) แสดงการเปลี่ยนระดับ 2 รูปแบบคือระดับเสียงตก (fall) และระดับเสียงขึ้น (rise) คือ [hl] และ [lh] ตามลำดับ ดังภาพที่ 9.2

		4-contours		3-contours		
				Option 1	Option 2	
[+Upper]	hl		53	42	53	53
	lh		35	24	24	

[-Upper]	hl		31	31	42	42
	lh		24	13		24

ภาพที่ 9.2 ลักษณะของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (จาก Yip, 2001)

Yip (2001) ได้วิเคราะห์ลักษณะของภาษาจีนกวางตุ้ง (Cantonese) ด้วยแนวทางดังกล่าวไว้ดังนี้

55	[+upper, h]	22	[-upper, h]
33	[+upper, l]	11	[-upper, l]
35	[+upper, lh]	13	[-upper, lh]

J. L. Lee (2012) ได้เสนอลักษณะของวรรณยุกต์ โดยวิเคราะห์วรรณยุกต์ว่าควรมีลักษณะที่แสดงระดับเสียงของจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ (onset) และจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ (offset) ทิศทางการขึ้นตกของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับอยู่ที่ความสัมพันธ์ระหว่างระดับที่เปลี่ยนแปลงของจุดเริ่มต้นและ

จุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ และได้แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาจีนกวางตุ้งเช่นเดียวกัน
ดังภาพที่ 9.3

Featural representations:

Tone		Onset		Offset	
		[±upper]	[±raised]	[±upper]	[±raised]
High-level	55	+	+	+	+
Mid-level	33	+	-	+	-
Low-level	22	-	+	-	+
High-rising	25	-*	+	+	+
Low-rising	23	-*	+	+	-
Low-falling	21	-	+	-	-

ภาพที่ 9.3 ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาจีนกวางตุ้ง (จาก Lee, 2012)

เมื่อนำแนวคิดข้างต้นมาวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ พบว่าแนวคิดดังกล่าวไม่เหมาะสมกับภาษาปะโอ การวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ตามแนวคิดของ Yip (2001) ทำให้ ว.2 /32/ กับ ว.3 /31/ ในภาษาปะโอเหนือมีลักษณะเหมือนกันคือ [-upper, h] และ ว.3 /31/ กับ ว.6 /32/ ในภาษาปะโอใต้มีลักษณะเหมือนกันคือ [-upper, h] เช่นเดียวกัน ส่วนแนวคิดของ Lee (2012) ก็ไม่สามารถใช้วิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากภาษาปะโอมีระดับเสียงสูงต่ำที่แตกต่างกันครบทั้ง 5 ระดับ การวิเคราะห์ลักษณะของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ในลักษณะดังกล่าวด้วย [±upper] และ [±raised] จึงไม่ครอบคลุม และไม่สามารถแสดงการเปลี่ยนระดับได้ชัดเจน

จากแนวคิดการวิเคราะห์ลักษณะของวรรณยุกต์ข้างต้น จะเห็นได้ว่า นักภาษาศาสตร์ให้ความสำคัญกับสัทลักษณะ 2 ประการของวรรณยุกต์คือ *ความสูงต่ำของระดับเสียง* และ *ทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง* ในส่วนของการอภิปรายผลเกี่ยวกับลักษณะของวรรณยุกต์ภาษาปะโอนี้ ผู้วิจัยเสนอลักษณะของวรรณยุกต์ที่เป็นลักษณะเชิงพรรณนา (descriptive feature) ซึ่งแสดงความสูงต่ำและทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง

ลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอที่วิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงต่ำของระดับเสียงในช่วงต้นของวรรณยุกต์และช่วงท้ายของวรรณยุกต์¹⁴ ประกอบด้วย สัทลักษณะแสดงระดับเสียงที่ระบุได้ 3 ระดับคือ H (ระดับสูง) M (ระดับกลาง) และ L (ระดับต่ำ) และ สัทลักษณะแสดงระดับเสียงที่ไม่สามารถระบุได้คือ ~ โดยระดับเสียงที่ไม่สามารถระบุได้นี้เป็นเพราะมีการแปรของระดับเสียงมากหรือมีการเคลื่อนที่ของระดับเสียงหลากหลาย ลักษณะเชิงพรรณนาของ

¹⁴ นักสัทวิทยาบางสำนักวิเคราะห์รูปแทนวรรณยุกต์ (tonal representation) ให้ประกอบด้วย 2 ระดับเสียง เช่น การวิเคราะห์ภาษาไทย (Moren & Zsiga, 2006) ถึงแม้ว่าการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในภาษาปะโอจะสอดคล้องกับแนวทางการวิเคราะห์ดังกล่าว แต่งานวิจัยนี้เป็น การวิเคราะห์ลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ (descriptive feature) โดยอิงกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ มิใช่เป็นการวิเคราะห์รูปแทนวรรณยุกต์เชิงสัทวิทยา

วรรณยุกต์วิเคราะห์จากลักษณะร่วมของทุกรูปแปรของแต่ละวรรณยุกต์ นอกจากนี้จำนวนสัญลักษณ์ในลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ยังแสดงให้เห็นถึงความสั้นยาวของวรรณยุกต์อีกด้วย ในภาษากะเหรี่ยงวรรณยุกต์ในพยางค์เป็นยาวกว่าวรรณยุกต์ในพยางค์ตาย ดังนั้นลักษณะของวรรณยุกต์ในพยางค์เป็นจึงประกอบด้วย 2 สัญลักษณ์ ส่วนลักษณะของวรรณยุกต์ในพยางค์ตายประกอบด้วย 1 สัญลักษณ์ ลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอได้แสดงไว้ในตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 ลักษณะเชิงพรรณนาของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้

ภาษาปะโอเหนือ		ภาษาปะโอใต้	
วรรณยุกต์	ลักษณะของวรรณยุกต์	วรรณยุกต์	ลักษณะของวรรณยุกต์
ว.1 /44/	[~H]	ว.1 /45/	[~H]
ว.2 /32/	[M~]	ว.2 /33/	[M~]
ว.3 /31/	[~L]	ว.3 /31/	[~L]
ว.4 /54/	[H~]	ว.4 /53/	[HM]
ว.5 /55/	[H]	ว.5 /55/	[H]
ว.6 /34/	[M]	ว.6 /32/	[M]

ว.1 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [~H] เนื่องจากมีเป้าหมายของวรรณยุกต์อยู่ที่ระดับสูงที่สุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ ช่วงต้นของวรรณยุกต์อาจจะมีระดับที่หลากหลาย เห็นได้จากรูปแปรของ ว.1 ในภาษาปะโอเหนือคือ [44] [34] และ ภาษาปะโอใต้คือ [445] [434] [44] แต่มีจุดร่วมกันคือจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับกลางค่อนข้างสูง และเมื่ออยู่ในคำพูดต่อเนื่อง ว.1 มักจะมีระดับเสียงสูงกว่าวรรณยุกต์อื่นๆที่อยู่ประชิดกัน

ว.2 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [M~] เนื่องจากมีระดับเสียงโดยรวมอยู่ระดับกลาง ช่วงต้นของวรรณยุกต์อยู่ที่ระดับกลาง ส่วนช่วงท้ายของวรรณยุกต์อาจจะเลื่อนลง คงระดับ หรือเลื่อนลง-ขึ้นมาที่ระดับกลางก็ได้ เห็นได้จากรูปแปรของ ว.2 ในภาษาปะโอเหนือคือ [32] [33] และ ภาษาปะโอใต้คือ [33] [32] [323] และเมื่ออยู่ในคำพูดต่อเนื่อง ว.2 มักจะมีระดับเสียงกลาง กล่าวคือ ไม่สูงมากและไม่ต่ำมาก เมื่อเทียบกับวรรณยุกต์อื่นๆ

ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [~L] เนื่องจาก ว.3 มีจุดเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่หลากหลายแต่มีลักษณะเด่นคือ มีจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์ที่ต่ำที่สุด เห็นได้จากรูปแปรของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้คือ [31] [41] [21] นอกจากนี้ เมื่ออยู่ในคำพูดต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าจะมีการแปรสัณฐานในช่วงต้นวรรณยุกต์หลากหลาย แต่ยังคงรักษาช่วงตกของระดับเสียงในช่วงท้ายของวรรณยุกต์ให้สิ้นสุดที่ระดับต่ำไว้ตลอด

ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์แตกต่างกัน ในภาษาปะโอเหนือ ว.4 มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [H~] ส่วนในภาษาปะโอใต้ ว.4 มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [HM] ถึงแม้ว่า ว.4 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้จะเป็นระดับเสียงตกเหมือนกัน แต่ ว.4 ในภาษาปะโอเหนือมีระดับเสียงที่ตกไม่มาก เห็นได้จากรูปแปรของ ว.4 คือ [54] [454] ส่วน ว.4 ในภาษาปะโอใต้มีระดับของการตกที่มากกว่า มีจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์อยู่ที่ระดับกลาง เห็นได้จากรูปแปรของ ว.4 คือ [53] [453]

ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ มีลักษณะเด่นคือ มีช่วงเริ่มต้นวรรณยุกต์ที่ระดับเสียงสูง และเลื่อนเล็กน้อย โดยการเลื่อนลงจะค่อยๆตกในทิศทางเดียว หรือระดับเสียงเลื่อนขึ้นแล้วจึงเลื่อนลงก็ได้ หลักฐานที่สนับสนุนการวิเคราะห์ลักษณะของ ว.4 ให้เป็น [H~] คือการแปรสัทลักษณะในคำพูดต่อเนื่อง ว.4 ในภาษาปะโอเหนือ เมื่อเกิดในคำพูดต่อเนื่องในตำแหน่งวรรณยุกต์หน้าจะแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นระดับเสียงสูงขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เป้าหมายของ ว.4 ในภาษาปะโอเหนืออยู่ที่ระดับสูงในช่วงต้นวรรณยุกต์ ส่วนช่วงท้ายของวรรณยุกต์จะเลื่อนลงเช่นในคำพูดเดียว หรือจะเลื่อนขึ้นเช่นในคำพูดต่อเนื่องก็ได้เช่นกัน

ว.4 ในภาษาปะโอใต้ มีลักษณะเด่นคือช่วงตกของวรรณยุกต์ที่ชัดเจน โดยตกจากระดับสูงมายังจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์ที่ระดับกลาง ถึงแม้จะมีการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเพศ โดย ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นระดับเสียง [53] ส่วน ว.4 ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นระดับเสียง [453] ลักษณะร่วมที่ทั้งสองรูปแปรยังคงเหมือนกันก็คือ ช่วงตกที่จากระดับสูงมาระดับกลาง ในทำนองเดียวกัน เมื่อ ว.4 เกิดในคำพูดต่อเนื่อง ถึงแม้จะมีการกลมกลืนเสียงที่ทำให้เกิดการลดหรือการเพิ่มลักษณะการขึ้นตกของวรรณยุกต์ ว.4 ในภาษาปะโอใต้ก็ยังคงรักษาทิศทางและการเคลื่อนที่ของระดับเสียงเป็นระดับเสียงตกจากอยู่เสมอ ซึ่งสนับสนุนการวิเคราะห์ลักษณะของ ว.4 ให้เป็น [HM]

ว.5 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [H] เนื่องจาก ว.5 มีลักษณะเด่นคือระดับเสียงที่สูงที่สุดในพยางค์วรรณยุกต์ ถึงแม้จะมีรูปแปรของวรรณยุกต์หลากหลายทั้งในแง่รูปลักษณ์และทิศทางการขึ้นตก แต่ ว.5 มีค่าระยะเวลาสั้นและระดับเสียงจะอยู่ในระดับเสียงสูงเสมอ

ว.6 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ มีลักษณะของวรรณยุกต์คือ [M] เนื่องจาก ว.6 ในภาษาปะโอมีระยะเวลาสั้นและจะอยู่ในช่วงระดับเสียงกลาง

9.2.2 ข้อค้นพบเกี่ยวกับ TCA ในภาษาอื่น ๆ และสากลลักษณะของ TCA

หัวข้อนี้เป็นการอภิปรายผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอ โดยเปรียบเทียบกับข้อค้นพบของงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งศึกษา TCA ในภาษาต่างๆ คือภาษาจีนกลาง (Ho, 1976; Shen, 1990; Xu 1993, 1994, 1997, 1999, 2001) ภาษาจีนใต้หวัน (Cheng, 1968; Peng 1997) ภาษาจีนเทียนจิน

(Zhang & Liu, 2011) ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซีย (Malaysian Hokkien) (Chang & Hsieh, 2012) ภาษาเวียดนาม (Han & Kim, 1974; Brunelle, 2009) และภาษาไทย (Abramson, 1979; Gandour et al., 1992a, 1992b, 1994; Potisuk et al., 1997) ใน 3 ประเด็นคือ *ทิศทางการแปรเปลี่ยน ขนาดการแปรเปลี่ยน และลักษณะการแปรเปลี่ยน* และเปรียบเทียบกับสากลลักษณะของ TCA ดังนี้

(1) ทิศทางการแปรเปลี่ยน

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าทุกภาษา (ภาษาจีนกลาง ภาษาจีนใต้หวัน ภาษาจีนเทียนจิน ภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซีย ภาษาเวียดนาม และภาษาไทย) มีทิศทางของ TCA ทั้งในทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง ผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามนอกจาก TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังแล้ว ยังพบ TCA ในสองทิศทางทั้งในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ การพบ TCA ในสองทิศทางพร้อมกันเป็นลักษณะที่สามารถคาดเดาได้ เนื่องจากในการผลิตเสียงในคำพูดต่อเนื่อง เสียงย่อมมีอิทธิพลและกลมกลืนเข้าหากันทั้งเสียงหน้าและเสียงหลัง ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ข้อค้นพบ TCA ในสองทิศทางที่พบในภาษาปะโอนี้ เป็นเพราะว่าผู้วิจัยไม่ได้เฉลี่ยค่าความถี่มูลฐานของผู้บอกภาษาทุกคนรวมกันอย่างงานวิจัยอื่นๆในอดีต แต่ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าและนำเสนอค่าความถี่มูลฐาน (แปลงเป็นเฮมิโตน) ของผู้บอกภาษาเป็นรายบุคคล จึงทำให้เห็นช่วงเบี่ยงเบนของค่าความถี่มูลฐานในสองทิศทางชัดเจน อย่างไรก็ตาม TCA ในสองทิศทางนี้ ไม่ได้มีความถี่ของการปรากฏมาก ความจริงแล้วมีจำนวนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าและทิศทางตามเสียงหลัง

(2) ขนาดการแปรเปลี่ยน

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ยกเว้นภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียที่มีขนาดของ TCA เท่ากันทั้งในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลัง ส่วน TCA ในภาษาอื่นๆ มีขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าใหญ่กว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอเหนือสอดคล้องกับงานวิจัยส่วนใหญ่ในอดีตที่พบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีขนาดใหญ่มากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง

(3) ลักษณะการแปรเปลี่ยน

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าในภาษาต่างๆ จะเป็นการแปรเปลี่ยนแบบกลมกลืนเสียง ยกเว้นภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในมาเลเซียที่ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีทั้งการแปรเปลี่ยนทั้งลักษณะกลมกลืนและแยกเสียง ส่วนในกรณีของ TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ภาษาจีนกลาง ภาษาจีนใต้หวัน และภาษาจีนฮกเกี้ยนที่พูดในประเทศมาเลเซียมีทั้งการกลมกลืนและ

แพกแยกเสียง ในภาษาเวียดนาม TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีการแปรในลักษณะกลมกลืนเสียงทั้งหมด ส่วนในภาษาจีนเทียนจินและภาษาไทย TCA ในทิศทางตามเสียงหลังมีการแปรในลักษณะแพกแยกเสียงทั้งหมด ในงานวิจัยนี้พบว่า TCA ในภาษาปะโอสอดคล้องกับผลการศึกษา TCA ในภาษาเวียดนามที่ TCA ทั้งในทิศทางตามเสียงหน้าและตามเสียงหลังเป็นแบบกลมกลืนเสียงทั้งหมด

จากภาพรวมของผลการศึกษาเกี่ยวกับ TCA จะเห็นได้ว่า TCA ที่เกิดขึ้นในภาษาต่างๆ มีลักษณะบางประการร่วมกัน จึงได้มีการเสนอว่า TCA นั้นเป็นปรากฏการณ์ที่บางส่วนเป็นสากลลักษณะ และบางส่วนเป็นลักษณะเฉพาะภาษา โดยสากลลักษณะที่ยอมรับกันมากที่สุด คือ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้าจะเป็นการกลมกลืนเสียง และขนาดของ TCA ในทิศทางตามเสียงหน้ามีมากกว่า TCA ในทิศทางตามเสียงหลัง ผลการศึกษา TCA ในภาษาปะโอสอดคล้องกับสากลลักษณะสองประการนี้

9.2.3 กระบวนการกลายเป็นการสนธิวรรณยุกต์ที่กำลังดำเนินอยู่

ในระหว่างเก็บข้อมูล ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าในภาษาปะโอเหนือ เมื่อ ว.3 อยู่ในตำแหน่งวรรณยุกต์ที่สองในคู่วรรณยุกต์ทดสอบ ว.3 มีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะในแง่ของการขึ้นตก จากระดับเสียงตกเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก แต่การแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 เช่นนี้ ไม่ค่อยพบในภาษาปะโอใต้ เมื่อวัดและวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ จำนวนหลายค่าทดสอบ พบว่า ว.3 ในภาษาปะโอเหนือเมื่ออยู่ในตำแหน่งพยางค์หลัง มีสัทลักษณะเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกจริง อย่างไม่ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ อย่างไรก็ตามการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะดังกล่าวแม้จะเกิดขึ้นมากในภาษาปะโอเหนือ แต่ยังไม่สม่าเสมอจนสามารถระบุเป็นกฎตายตัวได้ ผู้วิจัยมีข้อสันนิษฐานว่า ในภาษาปะโอเหนือ TCA ของ ว.3 อาจกำลังอยู่ในระหว่างกระบวนการกลายเป็นการสนธิวรรณยุกต์ (TS)

ความสัมพันธ์ของ TCA และ TS ในเชิงข้ามสมัย ได้มีนักภาษาศาสตร์ตั้งสมมติฐานไว้ว่า TS น่าจะมีที่มาจาก TCA (K. A. Lee, 1997; Zhang & Liu, 2011) แต่สมมติฐานนี้ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ Hyman (1976) อธิบายถึงการกลายเปลี่ยนสัทวิทยา (phonologization) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรากฏการณ์ทางกายภาพของการออกเสียงกลายเป็นหน่วยหรือกระบวนการทางสัทวิทยา ซึ่งประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลง 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์

ปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์ เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ และมีอิทธิพลมาจากปัจจัยภายใน (intrinsic) การแปรอันเนื่องมาจากปัจจัยภายในนี้สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของเสียง

ขั้นตอนที่ 2 ปรากฏการณ์ระดับสัทวิทยา

จากปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์ได้กลายเป็นระดับสัทวิทยา โดยผู้พูดเน้นย้ำการแปรเปลี่ยนทางสัทลักษณะ จนมีความเด่นซึ่งไม่ได้เป็นผลมาจากลักษณะธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการกลายเป็นหน่วยเสียงหรือกฎทางสัทวิทยา

จากสองขั้นแรกที่มีการแปรระดับสัทศาสตร์ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายใน กลายเป็นหน่วยเสียงหรือกฎทางสัทวิทยา ในขั้นที่ 3 แรงกระตุ้นทางสัทศาสตร์ (phonetic motivation) ได้หายไป ทำให้การแปรเปลี่ยนนั้นกลายเป็นหน่วยเสียงหรือกฎทางสัทวิทยาในภาษา

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการแปรสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่งวรรณยุกต์หลังพบว่า สอดคล้องกับคำอธิบายของ Hyman (1976) โดยการแปรสัทลักษณะของ ว.3 ประเภทต่างๆ มีความเป็นไปได้ว่าอยู่ในขั้นของการกลายเป็นสัทวิทยาตามคำอธิบายของ Hyman (1976) ดังภาพที่ 9.4



ภาพที่ 9.4 กระบวนการกลายเป็น TS ของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือ

ขั้นตอนที่ 1 TCA เป็นปรากฏการณ์ระดับสัทศาสตร์ ซึ่งพบในการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของว.3 ประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 โดยประเภทที่ 1 จุดเริ่มต้นของ ว.3 อยู่ในตำแหน่งหลังกลมกลืนกับจุดสิ้นสุดวรรณยุกต์หน้า ในขณะที่ประเภทที่ 2 การกลมกลืนเกิดการเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงต้นในระดับที่ไม่เกิน 0.3 เซมิโตน โดยระดับเสียงช่วงต้นของ ว.3 เบี่ยงเบนลงเพื่อกลมกลืนเข้าหาจุดสิ้นสุดของวรรณยุกต์หน้า

ขั้นตอนที่ 2 การแปรเปลี่ยนของ ว.3 ประเภทที่ 2 ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนเป็นกระบวนการทางสัทวิทยา ผู้พูดเน้นย้ำการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะ ว.3 จากระดับเสียงตกที่มีการเบี่ยงเบนระดับเสียงในช่วงต้นลงเพื่อกลมกลืนกับวรรณยุกต์หน้ากลายเป็นระดับเสียงขึ้น-ตก

ขั้นตอนที่ 3 ระดับเสียงขึ้น-ตกกลายเป็นกระบวนการทางสัทวิทยา แรงกระตุ้นทางสัทศาสตร์ได้หายไป ว.3 กลายเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกอย่างสมบูรณ์ และเกิดปรากฏการณ์การเลื่อนจุดยอด (peak delay) กล่าวคือ ผู้พูดมีเป้าหมายการออกเสียง ว.3 ในตำแหน่งนี้เป็นระดับเสียงขึ้น-ตกอย่าง

ตั้งใจ แต่เมื่อออกเสียงในคำพูดต่อเนื่อง จุดยอดของระดับเสียงขึ้นตกได้เลื่อนออกไป ปรากฏการณ์ การเลื่อนจุดยอดนี้เป็นปรากฏการณ์ทางสัทศาสตร์ที่เกิดกับวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Xu, 2001)

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า มีความเป็นไปได้ที่ในอนาคตจะเกิด TS ขึ้นในภาษาปะโอเหนือ โดยมีกฎ ของการสนธิวรรณยุกต์คือ ว.3 ซึ่งเป็นระดับเสียงตกจะกลายเป็นระดับเสียงขึ้น-ตกเมื่ออยู่หน้า ว.1 ว. 2 และ ว.6 ดังนี้

ว.3
→
ว.3
/ _
ว.1, ว.2, ว.6
[ระดับเสียงตก]

[ระดับเสียงขึ้น-ตก]

จากข้อสันนิษฐานของผู้วิจัยข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบจำนวนประเภทของการแปรเปลี่ยนสัท ลักษณะของ ว.3 ในภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ พบว่ากระบวนการกลายเป็น TS ที่กำลัง ดำเนินอยู่นี้เกิดขึ้นในภาษาปะโอเหนือ ซึ่งพบการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 ในตำแหน่ง วรรณยุกต์หลังครบ 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงตกเหมือน ว.3 ในคำพูดเดี่ยว

ประเภทที่ 2: สัทลักษณะของ ว.3 โดยรวมเป็นระดับเสียงตก แต่มีการเบี่ยงเบนระดับเสียง เล็กน้อยในช่วง 40% แรกของระยะเวลา

ประเภทที่ 3: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก โดยมีจุดยอดอยู่ที่จุด 30% ของ ระยะเวลา

ประเภทที่ 4: สัทลักษณะของ ว.3 เป็นระดับเสียงขึ้น-ตก และมีการเลื่อนจุดยอดไปยังจุด 70% ของระยะเวลา

ในภาษาปะโอเหนือ พบจำนวนการแปรสัทลักษณะของ ว.3 ประเภทที่ 3 มากที่สุด ในขณะที่ ปรากฏการณ์ TCA ที่กำลังกลายเป็น TS ไม่เกิดขึ้นในภาษาปะโอใต้ จากคู่คำทดสอบทั้งหมดที่ ว.3 เป็นวรรณยุกต์หลังในภาษาปะโอใต้ พบการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 เพียง 3 ประเภทแรก และมีจำนวนของประเภทที่ 1 ซึ่ง ว.3 เป็นระดับเสียงตกมากที่สุด

ปรากฏการณ์ที่ TCA กลายเป็น TS กำลังเกิดขึ้นในภาษาปะโอเหนือ แต่ไม่เกิดขึ้นในภาษา ปะโอใต้สะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดกระบวนการดังกล่าว ไม่ได้มาจากปัจจัยภายในภาษา (internal factor) เพียงอย่างเดียว แต่น่าจะมีปัจจัยภายนอก (external factor) มาเกี่ยวข้องด้วย เท่าที่ผู้วิจัยสามารถสืบค้นข้อมูลได้เกี่ยวกับภาษาในสาขาย่อยทิเบต-พม่า (Tibeto-Burman) พบว่า แทบไม่มีการรายงานเกี่ยวกับ TS ในภาษากลุ่มทิเบต-พม่า ถึงแม้ว่าจะมีการกล่าวถึงบ้าง เช่น TS ใน ภาษาพม่า (Sprigg, 1964) และภาษาลีซู (Bradley, 2012) แต่เป็นการบรรยายปรากฏการณ์การ

แปรเปลี่ยนสัทลักษณะของวรรณยุกต์อันเนื่องมาจากปัจจัยของตำแหน่งที่เกิดในประโยค ตัวอย่างเช่น ในภาษาลีซู มีการสนธิวรรณยุกต์โดยมีเงื่อนไขคือตำแหน่งของคำในประโยค กล่าวคือกริยาที่อยู่ท้ายประโยค (clause-final verb) จะมีการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะเป็นอีกวรรณยุกต์หนึ่ง เช่นจากวรรณยุกต์กลาง [33] กลายเป็นวรรณยุกต์ขึ้น [35] หรือจากวรรณยุกต์ต่ำ [21] กลายเป็นวรรณยุกต์สูง [55] ทั้งนี้ Bradley (2012) ได้อธิบายสาเหตุไว้ว่าเป็นผลมาจากการกร่อนรวม (fusion) กับคำแสดงประโยคบอกเล่า (declarative marker) /a⁴⁴/ จึงอาจกล่าวได้ว่า ปรากฏการณ์ดังกล่าวแตกต่างไปจากกรณีของภาษาปะโอ ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนวรรณยุกต์คือวรรณยุกต์แวดล้อม เช่น TS ในภาษาจีนกลาง เป็นต้น

จากการสำรวจที่พบว่า TS เป็นปรากฏการณ์ที่ไม่ค่อยพบในภาษากลุ่มทิเบต-พม่า เมื่อพิจารณาปัจจัยภายนอกเกี่ยวกับภูมิหลังทางสังคมที่อาจส่งผลให้เกิดการสนธิวรรณยุกต์ขึ้นในภาษาปะโอเหนือก็พบว่ามีความสมเหตุสมผล ในงานวิจัยนี้ คนปะโอเหนือที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนมาจากเมืองตองจี รัฐฉาน ประเทศพม่า นอกจากภาษาพม่าแล้ว ภาษาที่มีผู้พูดจำนวนมากในรัฐฉานคือภาษาไทยใหญ่ หรือภาษาฉาน (Shan language) ภาษาไทยใหญ่ทุกถิ่นมี TS โดยวรรณยุกต์แวดล้อมทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของบางวรรณยุกต์ในแง่ของทิศทางการขึ้นตกเช่นจากวรรณยุกต์ขึ้นเป็นวรรณยุกต์ตก หรือเปลี่ยนจากวรรณยุกต์คงระดับกลายเป็นวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับเช่นจากวรรณยุกต์คงระดับกลายเป็นวรรณยุกต์ขึ้น (Minn, 2014) คนปะโอเหนือส่วนใหญ่รู้ภาษาฉาน นอกจากนี้ คนปะโอเหนือที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนยังคงติดต่อกับคนปะโอเหนือในประเทศพม่าอยู่เสมอ รวมทั้งคนปะโอเหนือที่อพยพจากประเทศพม่าเข้ามาอาศัยอยู่ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน หรือเข้ามาฝึกงานเพื่อเพิ่มเติมความรู้ชั่วคราวที่ศูนย์การศึกษาปะโอเหนือในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ในทางตรงข้าม คนปะโอใต้ ที่ถนนพระราม 2 มาจากเมืองสะเทิม รัฐมอญ ประเทศพม่า นอกจากภาษาพม่าแล้ว ภาษาที่มีผู้พูดจำนวนมากในรัฐมอญ คือภาษามอญซึ่งเป็นภาษาที่ไม่มีวรรณยุกต์ สถานการณ์การใช้ภาษาของคนปะโอใต้จึงแตกต่างจากคนปะโอเหนือ เพราะคนปะโอใต้ได้ยืมหรือสื่อสารกับผู้พูดภาษาที่ไม่มีวรรณยุกต์ จึงไม่ได้สัมผัสกับปรากฏการณ์ TS นอกจากนี้ คนปะโอใต้ที่เป็นผู้บอกภาษาในงานวิจัยนี้ อาศัยและทำงานในกรุงเทพฯ นอกจากภาษาปะโอใต้แล้ว คนปะโอใต้ยังสื่อสารในชีวิตประจำวันด้วยภาษาไทยกรุงเทพฯซึ่งเป็นภาษาที่ไม่มี TS

จากภูมิหลังทางสังคมที่แตกต่างของคนปะโอเหนือและปะโอใต้ที่เป็นผู้บอกภาษาในงานวิจัยนี้ จึงมีความเป็นไปได้ว่าปรากฏการณ์การกลายเป็น TS อาจกำลังเกิดขึ้นในภาษาปะโอเหนือ แต่ไม่พบแนวโน้มของปรากฏการณ์นี้ในภาษาปะโอใต้ อันเนื่องมาจากปัจจัยและบริบทการใช้ภาษาที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อค้นพบเกี่ยวกับรูปแบบการแปรเปลี่ยนสัทลักษณะของ ว.3 ที่

สอดคล้องกับทฤษฎีการกลายเป็นสัตว์วิทยา (Hyman, 1976) และแนวคิดที่ว่า TS มีที่มาจาก TCA (Lee, 1997; Zhang & Liu, 2011) เป็นผลพวงที่ได้จากการวิเคราะห์ TCA มิใช่ผลการศึกษาหลักตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ข้อค้นพบนี้จึงเป็นเพียงข้อสันนิษฐานเท่านั้น หากจะหาคำตอบว่ากระบวนการกลายเป็นการสนธิวรรณยุคกำลังเกิดขึ้นในภาษาปะโอเหนือหรือไม่ จำเป็นต้องออกแบบงานวิจัยที่เฉพาะเจาะจงเพื่อตอบโจทย์วิจัย และต้องคำนึงถึงประเด็นอื่น ๆ อีกหลายประเด็น เช่น จำนวนคู่วรรณยุคที่มี ๖.3 เป็นวรรณยุคหลัง ความหลากหลายและจำนวนของคำศัพท์ และจำนวนผู้บอกภาษาที่มากเพียงพอ เป็นต้น

การศึกษาวรรณยุคในคำพูดเดี่ยวและ TCA ในคำพูดต่อเนื่องในภาษาปะโอนี้ ทำให้เห็นปรากฏการณ์เกี่ยวกับวรรณยุคที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ปรากฏการณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับวรรณยุคมีทั้งที่เป็นสากลลักษณะ เฉพาะภาษา หรือแม้แต่เฉพาะวิธภาษา นอกจากจะเป็นการเติมเต็มองค์ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีทางสัตวศาสตร์และสัตว์วิทยาแล้ว ยังสะท้อนให้เห็นปัจจัยทางสังคมที่ส่งผลต่อการแปรสัทธิลักษณ์ของวรรณยุค

9.2.4 ภูมิหลังทางสังคมที่ทำให้เกิดการแปรตามเพศ

จากผลการวิเคราะห์วรรณยุคในคำพูดเดี่ยวภาษาปะโอเหนือและภาษาปะโอใต้ พบว่าวรรณยุคในภาษาปะโอใต้มีการแปรสัทธิลักษณ์ของวรรณยุคตามเพศ กล่าวคือ วรรณยุคที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาเพศชายและเพศหญิงมีสัทธิลักษณ์แตกต่างกัน ในขณะที่การแปรสัทธิลักษณ์ของวรรณยุคตามเพศไม่พบว่ามีรูปแบบชัดเจนในภาษาปะโอเหนือ

การแปรสัทธิลักษณ์วรรณยุคตามเพศที่พบในภาษาปะโอใต้แต่ไม่พบในภาษาปะโอเหนือนี้เป็นผลมาจากภูมิหลังทางสังคมที่แตกต่างกัน ผู้บอกภาษาปะโอใต้ในงานวิจัยนี้อาศัยและทำงานอยู่ที่บริเวณถนนพระรามสอง กรุงเทพฯ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก

คนปะโอใต้ที่ทำงานบริเวณถนนพระรามสองมีทางเลือกจำกัดในการประกอบอาชีพ คนปะโอใต้เพศชายและเพศหญิงประกอบอาชีพแตกต่างกัน ผู้ชายปะโอใต้มักจะทำงานเป็นคณงานในโรงงานต่างๆ ส่วนผู้หญิงปะโอใต้มักจะทำงานเป็นแม่บ้านตามบ้านของคนไทย ลักษณะสถานที่ทำงานที่แตกต่างกันนี้เอง ทำให้ผู้ชายและผู้หญิงปะโอใต้มีโอกาสในการสื่อสารด้วยภาษาปะโอในระหว่างการทำงานซึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ในแต่ละวันแตกต่างกัน ผู้ชายปะโอใต้ซึ่งทำงานในโรงงานมีเพื่อนร่วมงานเป็นคนปะโอใต้ด้วยกัน ทำให้ในระหว่างวันได้สื่อสารภาษาปะโอได้อยู่ตลอด นอกจากนี้ การทำงานเป็นคณงานในโรงงานไม่ต้องการทักษะการสื่อสารภาษาไทยที่ดีมากนัก เพราะทำงานกับเครื่องจักรและคณงานด้วยกัน ในทางตรงกันข้าม ผู้หญิงปะโอใต้มักทำงานเป็นแม่บ้านตามบ้านของคนไทยในบริเวณดังกล่าว มีโอกาสน้อยในการสื่อสารภาษาปะโอใต้ในระหว่างทำงาน เพราะแม่บ้านทำงานแยก

ไปตามบ้านต่างๆ ไม่ได้ทำงานเป็นกลุ่มเหมือนผู้ชายปะโอใต้ที่ทำงานในโรงงาน นอกจากนี้ ผู้หญิงปะโอใต้ยังจะต้องสื่อสารภาษาไทยในระหว่างการทำงานอยู่เสมอ ทั้งกับนายจ้างและคนไทยอื่นๆ

Tannen (1990) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของเพศในฐานะปัจจัยทางสังคมที่ทำให้เกิดการแปรของภาษา ผู้ชายและผู้หญิงอยู่ในวัฒนธรรมกลุ่มย่อย (subculture) ที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกัน คนที่มีภูมิหลังทางสังคมและชาติพันธุ์ที่แตกต่างกัน ผู้ชายและผู้หญิงมีความสนใจ กิจกรรม รวมถึงอาชีพที่แตกต่างกัน กรณีของการแปรสัทธิลักษณ์วรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้เป็นตัวอย่งของอิทธิพลของปัจจัยทางสังคมที่ส่งผลต่อการใช้ภาษา คนปะโอใต้ทั้ง 2 เพศถึงแม้ว่าจะมีโอกาสได้สื่อสารกันด้วยภาษาปะโอใต้ทุกวันเสาร์และอาทิตย์ที่มารวมตัวกัน แต่ผู้ชายปะโอใต้มีโอกาสสื่อสารโดยใช้ภาษาปะโอใต้ในระหว่างวันทำงานอยู่ตลอด ในขณะที่ผู้หญิงปะโอใต้ไม่ได้มีโอกาสสื่อสารโดยใช้ภาษาปะโอใต้เหมือนผู้บอกภาษาเพศชายในระหว่างทำงาน เพศที่ผูกอยู่กับอาชีพที่แตกต่างกันนี้ อาจส่งผลให้เกิดการแปรของวรรณยุกต์ตามเพศในภาษาปะโอใต้ที่ชุมชนพระรามสอง

นอกจากนี้ เนื่องจากการแปรของวรรณยุกต์ตามเพศ จึงน่าสนใจว่า รูปแปรของผู้พูดเพศชายหรือผู้พูดเพศหญิงเป็นรูปแปรเดิม และรูปแปรใดเป็นเป็นรูปแปรใหม่ (innovation) ของภาษาปะโอใต้ ถึงแม้ว่าการอภิปรายผลของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีข้อสันนิษฐานว่า รูปแปรวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายเป็นรูปแปรเดิม และรูปแปรวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศหญิงเป็นรูปแปรใหม่ เนื่องจากผู้หญิงปะโอใต้ทำงานกับคนไทยและมีความถี่ของการใช้ภาษาปะโอใต้ในชีวิตประจำวันน้อยกว่า แต่เมื่อวิเคราะห์จากทฤษฎีทางภาษาศาสตร์สังคม มีความเป็นไปได้ที่รูปแปรทั้งสองเพศจะเป็นรูปแปรเดิม Labov (2001) ได้อธิบายว่า *ในการเปลี่ยนแปลงจากข้างล่าง (change from below) หรือการออกเสียงที่แปรไปจากเดิมโดยไม่รู้ตัวนั้น ผู้หญิงมักจะเป็นผู้ใช้รูปแปรใหม่มากกว่าผู้ชาย* หากผลการศึกษานับสนุนแนวคิดนี้ รูปแปรวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายจึงควรเป็นรูปแปรเดิม อย่างไรก็ตาม Labov ก็ยังได้อธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับภาษาศาสตร์สังคมไว้อีกว่า *ผู้หญิงมีแนวโน้มจะใช้รูปแปรมาตรฐานมากกว่าผู้ชาย* ดังนั้นหากผลการศึกษานับสนุนแนวคิดที่สองนี้ รูปแปรวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศหญิงจึงควรเป็นรูปแปรมาตรฐาน และรูปแปรวรรณยุกต์ของผู้บอกภาษาเพศชายจึงเป็นรูปแปรใหม่

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยศึกษาการแปรของวรรณยุกต์ตามรุ่นอายุในภาษาปะโอใต้ โดยใช้แนวคิดการเปลี่ยนแปลงที่กำลังดำเนินอยู่ (change in progress) หรือการเปลี่ยนแปลงในเวลาเสมือน (change in apparent time) รูปแปรของผู้บอกภาษารุ่นอายุน้อย รุ่นกลาง และรุ่นอายุที่มากที่สุดจะเป็นตัวแทนของภาษาในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ดังนั้นรูปแปรของเพศใดเหมือนกับ

รูปแปรของรุ่นอายุที่มากที่สุด รูปแปรนั้นคือรูปแปรเดิมของวรรณยุกต์ในภาษาปะโอใต้ การศึกษาเพิ่มเติมดังกล่าวจะช่วยให้การวิเคราะห์ตีความมีน้ำหนักและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

การแปรของวรรณยุกต์ตามเพศเกิดในภาษาปะโอใต้ แต่ไม่เกิดในภาษาปะโอเหนือ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภูมิหลังทางสังคมและสถานการณ์การใช้ภาษาแตกต่างกัน ในขณะที่คนปะโอใต้เพศชายและเพศหญิงในบริเวณถนนพระรามสองทำอาชีพแตกต่างกัน คนปะโอเหนือ บ้านห้วยมะเขือส้ม จังหวัดแม่ฮ่องสอนทั้งเพศชายและเพศหญิงทำอาชีพเดียวกัน คือเป็นคณงานรับจ้างให้กับคนม้งที่เป็นเจ้าของสวน ทำหน้าที่เก็บผักและผลไม้ในสวนให้กับคนม้ง ดังนั้นผู้ชายและผู้หญิงปะโอเหนือจึงได้สื่อสารโดยใช้ภาษาปะโอเหนือในชีวิตประจำวันด้วยกันอยู่เสมอ นอกจากนี้ คนปะโอเหนือยังมีความใกล้ชิดชุมชนมาก โดยตั้งถิ่นฐานอยู่รวมกันแยกจากคนม้ง การอยู่ใกล้ชิดในลักษณะกลุ่มบ้านของคนปะโอเหนือและการที่ผู้ชายกับผู้หญิงปะโอเหนือทำงานด้วยกันซึ่งทำให้ได้สื่อสารโดยใช้ภาษาปะโอเหนือกันตลอดเวลาตัวเอง จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่พบการแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเพศในภาษาปะโอเหนือ

9.2.5 ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีการสมการพหุนามกำลังสอง ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์วรรณยุกต์แบบใหม่ที่ยังไม่ค่อยมีนักภาษาศาสตร์นำมาใช้มากนัก วิธีสมการพหุนามกำลังสองที่ผู้วิจัยใช้ในงานวิจัยนี้เป็นวิธีที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากวิธีสมการพหุนามกำลังสองของ Andruski and Costello (2004) เพื่อแก้ปัญหาที่ว่าแกนตั้งของกราฟเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองของ Andruski and Costello (2004) ไม่แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง ผลการศึกษาวรรณยุกต์ในภาษาปะโอด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสองที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในหลายแง่มุม กล่าวคือ สามารถแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์โดยลดการแปรของระดับเสียงอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางกายภาพของผู้พูด แสดงความสูงต่ำของระดับเสียง และแสดงวรรณยุกต์อิงค่าระยะเวลาริงซึ่งรักษารูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ได้ดี

นอกจากเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองจะแสดงสัทลักษณะของวรรณยุกต์ได้ดีแล้ว ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองที่คำนวณได้จากค่าเซมิโตนซึ่งวัดค่าอย่างละเอียดทุก 0.01 วินาที ยังสามารถนำมาสร้างแผนภูมิกระจายเพื่อแสดงรูปลักษณ์ของวรรณยุกต์ รวมถึงแสดงการเกาะกลุ่มและการกระจายระหว่างวรรณยุกต์ได้อีกด้วย ซึ่งหลักฐานประกอบการวิเคราะห์การแปรเปลี่ยนของสัทลักษณะของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องซึ่งแตกต่างไปจากคำพูดเดี่ยวที่ชัดเจน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ ทั้งในแง่ของการแปรตามปัจจัยสังคมต่างๆ หรือการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในการศึกษาภาษาถิ่นต่าง ๆ ได้อีกด้วย

ด้วยประสิทธิภาพของวิธีสมการพหุนามกำลังสอง ทำให้งานวิจัยนี้มีข้อค้นพบที่น่าสนใจและแตกต่างไปจากงานวิจัยในอดีตบางประการ ประเด็นสำคัญคือความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่มากกว่าวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวซึ่งแสดงให้เห็นในแผนภูมิกระจายของค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสอง นอกจากนี้การออกแบบรายการคำในงานวิจัยนี้ควบคุมปัจจัยทางสถิติศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงการแจกแจงค่าวรรณยุกต์ครบทุกคู่ในรายการคำพูดต่อเนื่อง จึงมีค่าทดสอบสำหรับการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องจำนวนมาก ซึ่งวิธีสมการพหุนามกำลังสองเหมาะสมกับการวิเคราะห์เชิงปริมาณดังกล่าว เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองสามารถวัดค่าเชิงปริมาณ (quantify) ของความชันของวรรณยุกต์ได้ ทำให้การเปรียบเทียบความชันของวรรณยุกต์ทำได้อย่างชัดเจน

การวิเคราะห์วรรณยุกต์ด้วยวิธีสมการพหุนามกำลังสอง สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้ 2 รูปแบบคือ *เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองเพื่อแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ และค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองเพื่อแสดงความชันของวรรณยุกต์* การวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 รูปแบบพร้อมทั้งเปรียบเทียบกับวิธีค่าซิมิโทนีอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ได้ชัดเจนกว่า รวมถึงการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสองซึ่งแสดงความชันและรูปลักษณะของวรรณยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง ผู้วิจัยแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ด้วยกราฟเส้นแสดงค่าซิมิโทนีอิงค่าระยะเวลาแบบปรับค่า เนื่องจากวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีการแปรของค่าระยะเวลามาก เส้นแนวโน้มจากสมการพหุนามกำลังสองจึงไม่เหมาะสม เพราะแสดงสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ด้วยค่าระยะเวลจริงที่มีการแปรสูง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยยังคงใช้วิธีการสมการพหุนามกำลังสองในส่วน of ค่าสัมประสิทธิ์เพื่อวิเคราะห์ความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องที่แปรเปลี่ยนไปจากความชันของวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยว ทั้งนี้เป็นเพราะไม่มีวิธีการอื่นที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าความชันเป็นค่าเชิงปริมาณได้เหมือนกับค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพหุนามกำลังสอง งานวิจัยนี้ได้พิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีดังกล่าวด้วย

ถึงแม้ว่าวิธีการสมการพหุนามกำลังสองยังมีจุดอ่อนบางประการในการนำเสนอสัญลักษณ์ของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่อง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ แล้ว วิธีการสมการพหุนามกำลังสองถือได้ว่า มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการอื่น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วรรณยุกต์ในหลากหลายประเด็น ทั้งในด้านภาษาศาสตร์สังคม วิทยาภาษาศาสตร์ และนิติศาสตร์ เป็นต้น วิธีการสมการพหุนามกำลังสองยังสะท้อนให้เห็นว่าปรากฏการณ์ทางสถิติศาสตร์อาจจะไม่ได้เป็นสากลลักษณะ (universal) เสมอไป ตัวอย่างเช่น ในบางปรากฏการณ์ วรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องมีความหลากหลายตามปัจเจกบุคคล เป็นต้น

9.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวและอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกันภาษาปะโอนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ ข้อค้นพบ และการพิสูจน์แนวคิดทฤษฎีดังต่อไปนี้

9.3.1 ควรนำวิธีการสมการพหุนามกำลังสองที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพื่อใช้ในงานวิจัยนี้ ไปทดสอบกับการศึกษาวรรณยุกต์ในคำพูดเดี่ยวภาษาอื่นๆ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการดังกล่าว

9.3.2 ควรมีการทดสอบเชิงการรับรู้ว่า การแปรสัทลักษณะของวรรณยุกต์ตามเพศในภาษาปะโอได้นั้น คนปะโอได้สามารถรับรู้ความแตกต่างได้หรือไม่ เพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์

9.3.3 ควรมีการศึกษาภาษาปะโอตามรุ่นอายุ เพื่อจะได้ทราบว่า รูปแปรวรรณยุกต์ใดที่น่าจะเป็นรูปแปรเดิมตามแนวคิดของการเปลี่ยนแปลงที่กำลังดำเนินอยู่

9.3.4 ควรมีการศึกษา TCA เพิ่มเติมในภาษาอื่นๆ ที่มีพยัญชนะท้ายทั้งเสียงก้องกังวานและเสียงสกดกันเพื่อทดสอบแนวคิดเรื่องอิทธิพลของพยัญชนะท้ายต่อทิศทาง TCA ซึ่งมีงานวิจัยทางกลศาสตร์ทดสอบแนวคิดดังกล่าวไม่มาก

9.3.5 ควรมีการศึกษา TCA เพิ่มเติมในภาษาอื่นๆ เพื่อพิสูจน์แนวคิดเกี่ยวกับสากลลักษณะของ TCA

รายการอ้างอิง

- Abramson, A. S. (1979). The coarticulation of tones: An acoustic study of Thai. In T. L-Thongkum, P. Kullavanijaya, V. Panupong, & K. Tingsabadh (Eds.), *Studies in Tai and Mon-Khmer phonetics and phonology in honour of Eugenie J.A. Henderson* (pp. 1-9). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Abramson, A. S. (1995). Laryngeal timing in Karen obstruents. In F. Bell-Berti & L. J. Raphael (Eds.), *Producing speech: Contemporary issues* (pp. 155-165). New York: American Institute of Physics.
- Abramson, A. S., Nye, P. W., & Luangthongkum, T. (2007). Voice register in Khmu': Experiments in production and perception. *Phonetica*, 64(2-3), 80-104.
- Alexander, J. A. (2010). *The theory of adaptive dispersion and acoustic-phonetic properties of cross-language lexical-tone systems*. (Ph.D), Northwestern University.
- Andruski, J. E. (2006). Tone clarity in mixed pitch/phonation-type tones. *Journal of Phonetics*, 34(3), 388-404.
- Andruski, J. E., & Costello, J. (2004). Using polynomial equations to model pitch contour shape in lexical tones: an example from Green Mong. *Journal of the International Phonetic Association*, 34(02), 125-140.
- Arunsirot, S. (2003). *A Phonological Analysis of Three Central Karenic Languages*. (M.A), Payap University.
- Atterer, M., & Ladd, D. R. (2004). On the phonetics and phonology of "segmental anchoring" of F0: evidence from German. *Journal of Phonetics*, 32(2), 177-197.
- Balog, H. L., & Snow, D. (2007). The adaptation and application of relational and independent analyses for intonation production in young children. *Journal of Phonetics*, 35(1), 118-133.
- Benedict, P. K. (1973). Tibeto-Burman tones, with a note on teleo-reconstruction. *Acta Orientalia*, 35, 127-138.

- Bennett, J. F. (1991). *Tones and vowels in dɔ̌ tɕ má Western Kayah*. Paper presented at the the 24th International Conference of Sino-Tibetan Languages and Linguistics, Bangkok.
- Boonsawasd, A. (2001). *Language identification by tones: Lahu, Akha, and Karen*. (M.A), Mahidol University.
- Bradley, D. (1997). Tibeto-Burman languages and classification. In D. Bradley (Ed.), *Papers in Southeast Asian Linguistics No. 14: Tibeto-Burman Languages of the Himalayas* (Vol. 14, pp. 1-72): Pacific Linguistics, the Australian National University.
- Bradley, D. (2012). Lizu. In R. Sybesma (Ed.), *Encyclopedia of Chinese Language and Linguistics*. Leiden: Brill.
- Bradshaw, M. M. (2000). *A crosslinguistic study of consonant-tone interaction*. (Ph.D), Ohio State University.
- Brunelle, M. (2009a). Tone perception in Northern and Southern Vietnamese. *Journal of Phonetics*, 37(1), 79-96.
- Brunelle, M. (2009b). Northern and Southern Vietnamese tone coarticulation: A comparative case study. *Journal of Southeast Asian Linguistics*, 1, 49-62.
- Brunelle, M., & Finkeldey, J. (2011). *Tone perception in Sgaw Karen*. Paper presented at the Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 17).
- Bumrungkiri, W. (2002). *The phonological study of Kayaw language*. (M.A), Mahidol University.
- Burling, R. (1969). Proto-Karen: a reanalysis *Occasional Papers of the Wolfenden Society on Tibeto-Burman Linguistics* (Vol. 1). Ann Arbor: Department of Linguistics, University of Michigan.
- Burns, E. M., & Ward, W. D. (1999). Intervals, scales, and tuning. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (Vol. 2, pp. 215-264). New York: Academic Press.
- Callier, P. (2011). On the Edge: The Socio-phonetics of Boundary Tones and Final Lengthening in Mandarin Chinese *Georgetown Working Papers in Language, Discourse, and Society* (Vol. 5, pp. 16-36). Washington: Georgetown University.

- Cao, W., & Zhang, J. (2008). Tone-3 Accent Realization in Short Chinese Sentences. *Tsinghua Science & Technology*, 13(4), 533-539.
- Chan, M., & Ren, H. (1989). Wuxi tone sandhi: from last to first syllable dominance. *Acta Linguistica Hafniensia*, 21, 35-64.
- Chang, Y.-c., & Hsieh, F.-f. (2012). Tonal coarticulation in Malaysian Hokkien: A typological anomaly? *The Linguistic Review*, 29(1), 37-73.
- Chen, M. Y. (2000). *Tone sandhi: Patterns across Chinese dialects*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chen, Y. (2010). Post-focus F₀ compression—Now you see it, now you don't. *Journal of Phonetics*, 38(4), 517-525.
- Chen, Y., & Gussenhoven, C. (2008). Emphasis and tonal implementation in Standard Chinese. *Journal of Phonetics*, 36(4), 724-746.
- Cho, H. (2010). *A weighted-constraint model of F₀ movements*. (Ph.D), Massachusetts Institute of Technology.
- Chuensukon, N. (1995). *A phonological study of PWO Karen at Huay-Hom-Nok village, Tambon Tha-Mae-Lob, Mae-Tha district, Lamphun province*. (M.A), Mahidol University.
- Coleman, R. O. (1976). A comparison of the contributions of two voice quality characteristics to the perception of maleness and femaleness in the voice. *Journal of Speech and Hearing Research*, 19, 168-180.
- Connell, B. (2002). Tone languages and the universality of intrinsic F₀: evidence from Africa. *Journal of Phonetics*, 30(1), 101-129.
- Coolia. (1980). *Padaung consonant and tone restriction*: ms.
- Dhananjayananda, P. (1983). *The phonology of Sgaw Karen, with comparisons with Thai*. (M.A), Mahidol University.
- Dilley, L. C. (2005). *The phonetics and phonology of tonal systems*: Doctoral Dissertation, MIT.
- Finkeldey, J. (2010). *Tone and Phonation Types in Sgaw Karen*. University of Ottawa: Sgaw Karen Papers.

- Flemming, E. (2008). *The grammar of coarticulation*. Paper presented at the Workshop de l'Association Francophone de la Communication Parlée: La coarticulation: Indices, Direction et Représentation.
- Fletcher, J. (2010). The prosody of speech: Timing and rhythm. In W. Hardcastle, J. Laver, & G. F. (Eds.), *The Handbook of Phonetic Sciences* (2nd ed., pp. 521-602): Wiley-Blackwell Publishing.
- Fujisaki, H., Wang, C., Ohno, S., & Gu, W. (2005). Analysis and synthesis of fundamental frequency contours of Standard Chinese using the command-response model. *Speech communication*, 47(1), 59-70.
- Gandour, J. T. (1974). Consonant types and tone in Siamese. *Journal of Phonetics*, 2, 337-350.
- Gandour, J. T., Potisuk, S., Dechongkit, S., & Ponglorpisit, S. (1992a). Tonal coarticulation in Thai disyllabic utterances: a preliminary study. *Linguistics of the Tibeto-Burman Area*, 15, 93-110.
- Gandour, J. T., Potisuk, S., Dechongkit, S., & Ponglorpisit, S. (1992b). Anticipatory tonal coarticulation in Thai noun compounds. *Linguistics of the Tibeto-Burman Area*, 15, 111-124.
- Griffin, J. (2014). *A brief investigation of S'gaw Karen*. S'gaw Karen: A Compilation Grammar. UNC Chapel Hill.
- Han, M. S., & Kim, K.-O. (1974). Phonetic variation of Vietnamese tones in disyllabic utterances. *Journal of Phonetics*, 2, 223-232.
- Haudricourt, A.-G. (1946). Restitution du karen commun. *Bulletin de la Société Linguistique de Paris*, 42, 103-111.
- Haudricourt, A.-G. (1975). Les systèmes des tons de Karen commun. *Bulletin de la Société Linguistique de Paris*, 70, 339-343.
- Henderson, E. J. (1961). Tone and intonation in Western Bwe Karen *Burma Research Society Fiftieth Anniversary Publication* (Vol. 1, pp. 59-69).
- Henderson, E. J. (1967). Grammar and tone in South-East Asian languages. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität-Leipzig*, 171-178.

- Henderson, E. J. (1973). *Bwe Karen as a Two-Tone Language? An Inquiry into the Interrelations of Pitch Tone and Initial Consonant*. Paper presented at the the 6th Sino-Tibetan Conference, San Diego.
- Henderson, E. J. (1979). Bwe Karen as a two-tone Language? An Inquiry into the interrelation of pitch, tone and initial consonant. In N. D. Liem (Ed.), *Southeast Asian linguistic studies* (pp. 301-326). Canberra: Pacific Linguistics.
- Ho, A. T. (1976). The acoustic variation of Mandarin tones. *Phonetica*, 33(5), 353-367.
- Hyman, L. M. (1975). *Phonology: theory and analysis*. New York: Harcourt College Pub.
- Hyman, L. M. (1976). Phonologization. In A. Juillard, A. M. Devine, & L. D. Stephens (Eds.), *Linguistic studies offered to Joseph Greenberg* (Vol. 2, pp. 407-418). Saratoga: Anma Libri.
- Intajamornrak, C. (2012). Variation and change of the Phrae Pwo Karen vowels and tones induced by language contact with the Tai languages. *Manusya*, 15(12), 1-20.
- Jitwiriyant, S. (2012). Ban Pa La-u Sgaw Karen tones: an analysis of semitones, quadratic trendlines and coefficients. *Manusya*, 15(12), 60-77.
- Jones, R. B. (1961a). *Karen linguistic studies: description, comparison, and texts* (Vol. 25). Berkeley: University of California Press.
- Jones, R. B. (1961b). Laryngeals and the development of tones in Karen *Burma Research Soc. Fiftieth Ann. Publication* (pp. 101-106).
- Jones, R. B. (1971). *Some problems in reconstructing Proto-Karen tones*. Paper presented at the the 4th International Conference of Sino-Tibetan Languages and Linguistics, Indiana.
- Kaewsilpa, C. (1982). *A Description of Pho Karen: A Tibeto-Burman Language in Thailand*. (M.A), Mahidol University.
- Karlsson, A., House, D., Svantesson, J.-O., & Tayanin, D. (2010). *Influence of lexical tones on intonation in Kammu*. Paper presented at the Interspeech 2010 Makuhari, Japan.

- Kato, A. (2009). A basic vocabulary of Htoklibang Pwo Karen with Hpa-an, Kyonbyaw, and Proto-Pwo Karen forms. *Asian and African Languages and Linguistics*, 4, 169-218.
- Kauffman, W. G. (1993). *The great tone split and Central Karen*. (M.A), University of North Dakota.
- Khammuang, S. (1998). *The phonological study of Padaung (Long-Necked Karen) at Ban Naisoi, Tambol Pang Mu, Muang district, Mae Hong Son province*. (M.A), Mahidol University.
- L-Thongkum, T., Teeranon, P., & Intajamornrak, C. (2005). *The interaction between vowel length and pitch in Southeast Asian (SEA) Languages: implication for tonogenesis*. Paper presented at the the 38th International Conference on Sino-Tibetan Languages and Linguistics, China.
- Labov, W. (2001). *Principles of Linguistic Change* (Vol. 2). Oxford UK & Cambridge: Blackwell.
- Ladefoged, P., & Johnson, K. (2015). *A course in phonetics* (Vol. 7th): Cengage learning.
- Laver, J. (1994). *Principles of phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, J. L. (2012). The Representation of Contour Tones in Cantonese. *Proceedings of the Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society 38*.
- Lee, K. A. (1997). *Chinese tone sandhi and prosody*. (M.A), University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Liang, J., & van Heuven, V. J. (2004). Evidence for separate tonal and segmental tiers in the lexical specification of words: A case study of a brain-damaged Chinese speaker. *Brain and Language*, 91(3), 282-293.
- Lippus, P., Asu, E. L., Teras, P., & Tuisk, T. (2013). Quantity-related variation of duration, pitch and vowel quality in spontaneous Estonian. *Journal of Phonetics*, 41(1), 17-28.
- Luangthongkum, T. (2010). *A comparison between the speech of brass-coiled necked and non-brass-coiled necked Kayan speakers: An acoustic Study*. Paper presented at the the 20th Southeast Asian Linguistics Society, Zurich, Switzerland.

- Luangthongkum, T. (2014). Proto-Karen (*k-rjaŋA) Fauna. *Manusya, Special Issue 20*, 86-123.
- Luce, G. H. (1985). *Phases of pre-Pagán Burma: languages and history*. Oxford: Oxford Univ Press.
- Maddieson, I. (1984). The effects on F0 of a voicing distinction in sonorants and their implications for a theory of tonogenesis. *Journal of Phonetics*, 12(1), 9-15.
- Maddieson, I. (2008). Tone. In M. Haspelmath, M. Dryer, S. Matthew, D. Gil, & B. Comrie (Eds.), *The world atlas of language structures online*. Munich: Max Planck Digital Library.
- Manson, K. (2003). *Karenic language relationships: A lexical and phonological analysis*. Chiang Mai: Payap University.
- Manson, K. (2005a). *The development of tone in Karen languages*. Chiang Mai: Payap University.
- Manson, K. (2005b). *Tone patterns of Karen languages*. Chiang Mai: Payap University.
- Manson, K. (2009). Prolegomena to reconstructing Proto-Karen *LaTrobe working papers in linguistics* (Vol. 12).
- Manson, K. (2011). *The subgrouping of Karen languages*. Paper presented at the the 21th Southeast Asian Linguistics Society, Bangkok, Thailand.
- Matisoff, J. A. (1973). Tonogenesis in southeast Asia. In L. M. Hyman (Ed.), *Consonant types and tone*. Los Angeles: University of Southern California.
- Matisoff, J. A. (2008). The Tibeto-Burman reproductive system: Toward an etymological thesaurus. Retrieved from <http://www.escholarship.org/uc/item/3c40r8jv>
- Mazaudon, M. (1980). A comparison of Proto-Tamang and Proto-Karen tones. *Occasional Papers of the Wolfenden Society on Tibeto-Burman Linguistics* (Vol. 6, pp. 19-42). Ann Arbor: University of Michigan.
- Mazaudon, M. (1985). Proto-Tibeto-Burman as a two-tone language? Some evidence from Proto-Tamang and Proto-Karen. In G. Thurgood, J. A. Matisoff, & D. Bradley (Eds.), *Linguistics of the Sino-Tibetan Area: the state of the art* (pp. 201-229). Canberra: Department of Linguistics, Research School of Pacific Studies, Australian National University.

- Minn, S. J. (2014). *Final Year Project: A Phonological and Phonetic Description of Shan Dialects*. Division of Linguistics and Multilingual Studies, School of Humanities and Social Sciences Nanyang Technological University.
- Murry, T., & Singh, S. (1980). Multidimensional Analysis of Male and Female Voices. *Journal of the Acoustical Society of America*, 68, 1294-1300.
- Noinaj, W. (1996). *A phonological study of Pwo Karen as spoken in Phop-Phra, Tak Province*. (M.A), Mahidol University.
- Nolan, F. (2007). *Intonational equivalence: an experimental evaluation of pitch scales*. Paper presented at the the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona, Spain.
- Nooteboom, S. (1997). The prosody of speech: melody and rhythm. In W. Hardcastle & J. Laver (Eds.), *The handbook of phonetic sciences* (Vol. 5, pp. 640-673). Oxford: Blackwell.
- Ohala, J. J. (1973). The physiology of tone. In L. M. Hyman (Ed.), *Consonant types and tone: Southern California occasional papers in linguistics* (Vol. 1, pp. 1-14): University of Southern California.
- Peng, S.-h. (1997). Production and perception of Taiwanese tones in different tonal and prosodic contexts. *Journal of Phonetics*, 25(3), 371-400.
- Potisuk, S., Gandour, J., & Harper, M. P. (1997). Contextual variations in trisyllabic sequences of Thai tones. *Phonetica*, 54(1), 22-42.
- Pulleyblank, D. (1986). *Tone in Lexical Phonology*: Dordrecht: D. Reidel.
- Roengpitya, R., & Ohala, J. (2001). Tonal assimilation in Thai. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 110(5), 2655.
- Rose, P. (1987). Considerations in the normalisation of the fundamental frequency of linguistic tone. *Speech Communication*, 6(4), 343-352.
- Ross, E. D., Edmondson, J. A., & Seibert, G. B. (1986). The effect of affect on various acoustic measures of prosody in tone and non-tone languages: A comparison based on computer analysis of voice. *Journal of phonetics*, 14(2), 283-302.
- Ross, E. D., Edmondson, J. A., Seibert, G. B., & Homan, R. W. (1988). Acoustic analysis of affective prosody during right-sided Wada test: A within-subjects verification of the right hemisphere's role in language. *Brain and language*, 33(1), 128-145.

- Samranchit, W. (1973). *Phonology of the Pwo Karen of Suanpheung sub-district, Chom Bung district, Ratchaburi*. (M.A), Mahidol University.
- Schliesinger, J. (2000). *Ethnic groups of Thailand: non-Tai-speaking peoples*. Bangkok: White Lotus Press.
- Shen, X. S. (1992). On tone sandhi and tonal coarticulation. *Acta Linguistica Hafniensia*, 24, 131-152.
- Shintani, T. (2003). *Classification of Brakaloungic (Karenic) languages in relation to their tonal evolution*. Paper presented at the the symposium Cross-linguistic studies of tonal phenomena: Historical development, phonetics of tone, and descriptive studies, Tokyo.
- Solnit, D. B. (1997). *Eastern Kayah Li: grammar, texts, glossary*. Hawaii: University of Hawaii Press.
- Solnit, D. B. (2001). *Another look at Proto-Karen*. Paper presented at the the 34th International Conference of Sino-Tibetan languages and linguistics, Kunming.
- Sprigg, R. (1964). Burmese orthography and the tonal classification of Burmese lexical items. *Journal of the Burma Research Society*, 47(2), 415-444.
- Stanford, J. N. (2008). A sociotonic analysis of Sui dialect contact. *Language Variation and Change*, 20(03), 409-450. doi:doi:10.1017/S0954394508000161
- Tang, K. E. (2008). *The phonology and phonetics of consonant-tone interaction*. (Ph.D), UCLA.
- Tannen, D. (1990). *You just don't understand: Women and men in conversation*. New York: William Morrow.
- Taylor, L. F. (1920). On the Tones of certain Languages of Burma. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, 1(4), 91-106.
- Thanamteun, O. (2000). *A phonological study of Pa-O (Taungthu) at Ban Huay Salop, Tambon Huay Pha, Muang District, Mae Hong Son province*. (M.A), Mahidol University.
- Wang, H. S. (2002). The prosodic effects on Taiwan Min tones. *Language and Linguistics*, 3, 859-852.

- Wang, L., Wang, B., & Xu, Y. (2012). *Prosodic encoding and perception of focus in Tibetan (Anduo Dialect)*. Paper presented at the the 6th International Conference of Speech Prosody, Shanghai, China.
- Weidert, A. (1987). *Tibeto-Burman Tonology: A comparative analysis*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Whalen, D. H., & Levitt, A. G. (1995). The universality of intrinsic F 0 of vowels. *Journal of Phonetics*, 23(3), 349-366.
- Xu, Y. (1993). *Contextual tonal variations in Mandarin Chinese*. (Ph.D), University of Connecticut, Storrs.
- Xu, Y. (1994). Production and perception of coarticulated tones. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95(4), 2240-2253.
- Xu, Y. (1997). Contextual tonal variations in Mandarin. *Journal of phonetics*, 25(1), 61-83.
- Xu, Y. (1998). Consistency of tone-syllable alignment across different syllable structures and speaking rates. *Phonetica*, 55(4), 179-203.
- Xu, Y. (1999). Effects of tone and focus on the formation and alignment of F 0 contours. *Journal of phonetics*, 27(1), 55-105.
- Xu, Y. (2001). Fundamental frequency peak delay in Mandarin. *Phonetica*, 58(1-2), 26-52.
- Xu, Y. (2006). Tone in connected discourse. In K. Brown (Ed.), *Encyclopedia of language and linguistics* (pp. 742-750): Elsevier, Oxford.
- Xu, Y. (2009). Timing and coordination in tone and intonation—An articulatory-functional perspective. *Lingua*, 119(6), 906-927.
- Xu, Y. (2011). Speech prosody: A methodological review. *Journal of Speech Sciences*, 1(1), 85-115.
- Yip, M. (1980). *The tonal phonology of Chinese*: Doctoral dissertation, MIT.
- Yip, M. (2001). Tonal features, tonal inventories and phonetic targets. *UCL Working Papers in Linguistics*, 161-188.
- Yip, M. (2002). *Tone*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zhang, J. (2004). The role of contrast-specific and language-specific phonetics in contour tone distribution. In B. Hayes, R. Kirchner, & D. Steriade (Eds.),

- Phonetically based phonology* (pp. 157-190). Cambridge: Cambridge University Press.
- Zhang, J., & Liu, J. (2011). Tone sandhi and tonal coarticulation in Tianjin Chinese. *Phonetica*, 68(3), 161-191.
- Zhao, Y. (2014). *Phonetic studies of S'gaw Karen tones*. S'gaw Karen: A Compilation Grammar. UNC Chapel Hill.
- Zhu, X. (1999). *Shanghai tonetics*. München: Lincom Europa.
- จันท์ชุตตา ศาสตราจารย์. (2557). วรรณยุกต์ภาษาจีนฮากกาถิ่นเฟิงซุ่นของผู้พูดภาษาจีนฮากกา-ไทยถิ่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชมนาด อินทจามรรักษ์. (2552). เส้นทางสู่การเป็นภาษาวรรณยุกต์ของภาษามัล-โปรที่พูดในจังหวัดน่าน: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี กฤษณะพันธ์. (2538). แนวการศึกษาวรรณยุกต์จากคำพูดต่อเนื่อง : กรณีศึกษาภาษาไทยถิ่นเพชรบุรี: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดิศราพร สร้อยญาณะ. (2552). การศึกษาวรรณยุกต์ภาษาของเชิงกลศาสตร์ : การเปรียบเทียบในบริบทคำพูดเดียวกับคำพูดต่อเนื่องและระหว่างสองรุ่นอายุ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ตามใจ อวิรุทธิโยธิน. (2553). การศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ของพยัญชนะ สระ และ วรรณยุกต์ในภาษาไทยมาตรฐานสำเนียงใต้โดยเปรียบเทียบกับภาษาไทยมาตรฐานและภาษาไทยถิ่นใต้: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผณิตรา ธีรานนท์. (2543). หน่วยจังหวะกับการแปรของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทย: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผณิตรา ธีรานนท์. (2548). พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของบริบททางเสียงในภาษากลุ่มว้าอิก: นัยสำคัญต่อทฤษฎีกำเนิดวรรณยุกต์: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจนารถ เสมอมิตร. (2526). ระบบเสียงในภาษาโผล่ว อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรศรี ชินเชษฐ. (2532). วรรณยุกต์ภาษาลาวแวงในคำเดียวกับในคำพูดต่อเนื่อง: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญวิภา อยู่เย็น. (2556). การแปรเสียงวรรณยุกต์ตามตัวแปรอายุในภาษาไทยถิ่น จังหวัดราชบุรี: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหิดล.

- วิษณุ ตรีพิพัฒนกุล. (2557). วรรณยุกต์ภาษาไทยอีสาน จังหวัดศรีสะเกษ ใน 5 ชุมชนภาษา:
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุจิณัฐ จิตวิริยนนท์. (2555). การปรับค่าความถี่มูลฐานโดยการแปลงค่าเฮิร์ตซ์เป็นเซมิโตน: แนวทาง
 ในการเสนอผลการวิเคราะห์วรรณยุกต์. *The Journal*, 8(2).
- สุริยา รัตน์กุล. (2529). พจนานุกรมภาษาไทย-กะเหรี่ยงสะกอ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยภาษาและ
 วัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุริยา รัตน์กุล. (2539). เพลงกะเหรี่ยง. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท
 มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุริยา รัตน์กุล. (2547). รวมบทความวิชาการ. นครปฐม: คณะกรรมการเผยแพร่ผลงานวิชาการ คณะ
 ศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อมร ทวีศักดิ์. (2543). พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระอันเนื่องมาจากอิทธิพลของเสียง
 พยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: นัยสำคัญต่อทฤษฎีกำเนิด
 วรรณยุกต์: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก ก

รายการคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอเหนือเพื่อทดสอบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน

1. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CVN

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คู่คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.1 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom¹ me¹</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหาไฟในเมือง’
2	ว.1 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom¹ mi²</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นหาหญ้าคานอกเมือง’
3	ว.1 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom¹ bi³</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหาข้าวในเมือง’
4	ว.1 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom¹ ju⁴</i>	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหาหนูที่วัด’
5	ว.2 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	<i>c^hun² ni¹</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นดึงผ้าถุงในเมือง’
6	ว.2 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	<i>c^hun² mi²</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นดึงหญ้านอกเมือง’
7	ว.2 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom² bi³</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นกำข้าวเปลือกใน’
8	ว.2 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hom² neŋ⁴</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นกำขาในเมือง’
9	ว.3 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	<i>k^him³ ni¹</i>	c ^h en ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นถือผ้าถุงที่ร้าน’
10	ว.3 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	<i>k^him³ mi²</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นถือหญ้านอกเมือง’
11	ว.3 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	<i>k^him³ bi³</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นถือข้าวอกเมือง’
12	ว.3 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	<i>k^him³ loŋ⁴</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นถือหินนอกเมือง’
13	ว.4 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hen⁴ ni¹</i>	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแบกผ้าถุงในเมือง’
14	ว.4 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hen⁴ mi²</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นแบกหญ้านอกเมือง’
15	ว.4 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	<i>t^hen⁴ bi³</i>	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแบกข้าวที่วัด’
16	ว.4 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	<i>peŋ⁴ iu⁴</i>	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นปัก/ย่างหนูนอกเมือง’

2. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CV

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.1 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	t ^{hi} me ¹	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นเห็นไฟในเมือง’
2	ว.1 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	t ^{hi} mi ²	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นเห็นหญ่าคานนอกเมือง’
3	ว.1 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	t ^{hi} bi ³	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นเห็นข้าวเปลือกนอก
4	ว.1 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	t ^{hi} ju ⁴	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นเห็นหนูที่โรงเรียน’
5	ว.2 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	pi ² ni ¹	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นถักผ้าถุงนอกเมือง’
6	ว.2 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	pi ² mi ²	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหีบหญ่าคาที่’
7	ว.2 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	pi ² bi ³	ch ^h en ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหิ้วข้าวเปลือกที่ร้าน’
8	ว.2 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	pi ² ju ⁴	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นหีบหนูในเมือง’
9	ว.3 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	ɲu ³ me ¹	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นเป่าไฟนอกเมือง’
10	ว.3 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	ce ³ mi ²	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแกะหญ่าคาในเมือง’
11	ว.3 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	ce ³ bi ³	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นแกะข้าวนอกเมือง’
12	ว.3 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	ɲu ³ neŋ ⁴	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นเป่าน้ำชาที่โรงเรียน’
13	ว.4 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	ce ⁴ ni ¹	wen ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแช่ผ้าถุงในเมือง’
14	ว.4 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	ce ⁴ mi ²	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแช่หญ่าคาที่วัด’
15	ว.4 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	ce ⁴ bi ³	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแช่ข้าวเปลือกที่วัด’
16	ว.4 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	ce ⁴ neŋ ⁴	kjon ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นแช่ชาที่วัด’

3. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CVS

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.5 ว.1	ta ² si ¹ nau ²	k ^h ik ¹ li ¹	wen ² t ^h an ¹	‘ยานั้นทำให้กระรอกตายนอกเมือง’
2	ว.5 ว.2	ta ² si ¹ nau ²	k ^h ik ¹ lo ²	kjɔŋ ² ko ³	‘ยานั้นทำให้คนป่วยที่โรงเรียน’
3	ว.5 ว.3	ta ² si ¹ nau ²	k ^h ik ¹ bi ³	wen ² t ^h an ¹	‘ยานั้นทำให้ข้าวตายนอกเมือง’
4	ว.5 ว.4	ta ² si ¹ nau ²	k ^h ik ¹ neŋ ⁴	kjɔŋ ² ko ³	‘ยานั้นทำให้ชาเป็นพิษที่โรงเรียน’
5	ว.6 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	kip ³ me ¹	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นสืบ(ถ่าน)ไฟที่วัด’
6	ว.6 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	tek ³ mi ²	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นกตัญญูนอกเมือง’
7	ว.6 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	tek ³ bi ³	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นกตัญญูข้าวนอกเมือง’
8	ว.6 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	kip ³ ju ⁴	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นสืบหนูที่วัด’

4. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CV?

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.5 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	p ^h e ² me ¹	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นปิดไฟที่โรงเรียน’
2	ว.5 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	cu ² lo ²	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นรวบรวมคนที่วัด’
3	ว.5 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	cu ² bi ³	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นรวบรวมข้าวที่วัด’
4	ว.5 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	cu ² neŋ ⁴	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นรวบรวมใบชาที่’
5	ว.6 ว.1	pa ² mu ¹ nau ²	ʔe ² ni ¹	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นนอกเมืองฉีกผ้าถุง’
6	ว.6 ว.2	pa ² mu ¹ nau ²	ʔe ² wi ²	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นฉีกพัดที่โรงเรียน’
7	ว.6 ว.3	pa ² mu ¹ nau ²	c ^h o ² bi ³	wen ² t ^h an ¹	‘ผู้หญิงคนนั้นปลูกข้าวนอกเมือง’
8	ว.6 ว.4	pa ² mu ¹ nau ²	ci ² ju ⁴	kjɔŋ ² ko ³	‘ผู้หญิงคนนั้นบีบหนูที่โรงเรียน’

ภาคผนวก ข

รายการคำพูดต่อเนื่องภาษาปะโอใต้เพื่อทดสอบอิทธิพลของวรรณยุกต์ที่มีต่อกัน

1. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CVN

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คู่คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.1 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	peŋ ¹ ju ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันย่างหนูปีที่แล้ว’
2	ว.1 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h ey ¹ ni ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแบกผ้าถุงปีที่แล้ว’
3	ว.1 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h ey ¹ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแบกข้าวปีที่แล้ว’
4	ว.1 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h ey ¹ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแบกหญ้าคาปีที่แล้ว’
5	ว.2 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h om ² ju ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหาหนูปีที่แล้ว’
6	ว.2 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h om ² me ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหาไปปีที่แล้ว’
7	ว.2 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h om ² bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหาข้าวปีที่แล้ว’
8	ว.2 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^h om ² mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหาหญ้าคาปีที่แล้ว’
9	ว.3 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	k ^h om ³ loŋ ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันถือหินปีที่แล้ว’
10	ว.3 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	k ^h om ³ ni ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันถือผ้าถุงปีที่แล้ว’
11	ว.3 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	k ^h om ³ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันถือข้าวปีที่แล้ว’
12	ว.3 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	k ^h om ³ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันถือหญ้าคาปีที่แล้ว’
13	ว.4 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	tom ⁴ neŋ ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกำซาปีที่แล้ว’
14	ว.4 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	tom ⁴ ni ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกำผ้าถุงปีที่แล้ว’
15	ว.4 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	tom ⁴ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกำต้นข้าวปีที่แล้ว’
16	ว.4 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	tom ⁴ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกำหญ้าคาปีที่แล้ว’

2. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CV

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.1 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ¹ neŋ ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแซ่ใบชาปีที่แล้ว’
2	ว.1 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ¹ ni ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแซ่ผ้าถุงปีที่แล้ว’
3	ว.1 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ¹ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแซ่ข้าวปีที่แล้ว’
4	ว.1 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ¹ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแซ่หญ้าคาปีที่แล้ว’
5	ว.2 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^{hi} 2 ju ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเห็นหนูปีที่แล้ว’
6	ว.2 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^{hi} 2 me ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเห็นไฟปีที่แล้ว’
7	ว.2 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^{hi} 2 bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเห็นข้าวปีที่แล้ว’
8	ว.2 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	t ^{hi} 2 mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเห็นหญ้าคาปีที่แล้ว’
9	ว.3 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	ɲu ³ neŋ ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเป่าน้ำชาปีที่แล้ว’
10	ว.3 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	ɲu ³ me ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันเป่าไฟปีที่แล้ว’
11	ว.3 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ³ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแกะข้าวปีที่แล้ว’
12	ว.3 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	ce ³ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันแกะหญ้าคาปีที่แล้ว’
13	ว.4 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	pi ⁴ ju ¹	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหยิบหนูปีที่แล้ว’
14	ว.4 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	pi ⁴ ni ²	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหยิบผ้าถุงปีที่แล้ว’
15	ว.4 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	pi ⁴ bi ³	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหิวตันข้าวปีที่แล้ว’
16	ว.4 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	pi ⁴ mi ⁴	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหิวหญ้าคาปีที่แล้ว’

3. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CVS

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.5 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>c^hɔk¹ neŋ¹</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหยิบใบชาปีที่แล้ว’
2	ว.5 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>kit¹ ni²</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันใช้แขนหนีบปีที่แล้ว’
3	ว.5 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>c^hɔk¹ bi³</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหยิบข้าวปีที่แล้ว’
4	ว.5 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>c^hɔk¹ mi⁴</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันหยิบหญ้าคาปีที่แล้ว’
5	ว.6 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>tek³ neŋ¹</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกดใบชาปีที่แล้ว’
6	ว.6 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>pik³ me²</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันปิดไฟปีที่แล้ว’
7	ว.6 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>tek³ bi³</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกดต้นข้าวปีที่แล้ว’
8	ว.6 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>tek³ mi⁴</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันกดหญ้าปีที่แล้ว’

4. โครงสร้างพยางค์หน้าของคู่คำทดสอบเป็น CV?

ลำดับ	วรรณยุกต์	กรอบประโยค ส่วนหน้า	คำทดสอบ	กรอบ ประโยคส่วน หลัง	คำแปล
1	ว.5 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>cu^ɔ¹ neŋ¹</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันรวบรวมใบชาปีที่
2	ว.5 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>cu^ɔ¹ ni²</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันรวบรวมผ้าถุงปีที่
3	ว.5 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>cu^ɔ¹ bi³</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันรวบรวมข้าวปีที่แล้ว’
4	ว.5 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>cu^ɔ¹ lo⁴</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันรวบรวมคนปีที่แล้ว’
5	ว.6 ว.1	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>ci^ɔ³ neŋ¹</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันบีบใบชาปีที่แล้ว’
6	ว.6 ว.2	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>ci^ɔ³ ni²</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันบีบผ้าถุงปีที่แล้ว’
7	ว.6 ว.3	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>c^hu^ɔ³ bi³</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันปลูกข้าวปีที่แล้ว’
8	ว.6 ว.4	kwi ³ we ¹ mu ²	<i>Ɂe^ɔ³ wi⁴</i>	neŋ ² ha ³	‘พี่สาวของฉันฉีกพัดปีที่แล้ว’

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุจินต์ จิตวิริยนนท์ เกิดเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2529 ที่จังหวัดนครปฐม สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ (เกียรตินิยม อันดับ 1) จากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลในปีการศึกษา 2551 และได้เข้าศึกษาต่อใน หลักสูตรอักษรศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 และได้รับทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) โครงการร่วมให้ทุนระหว่างสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

