การเปรียบเทียบจังหวะภาษาไทยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ

นางสาวญาณินท์ สวนะคุณานนท์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภาษาศาสตร์ ภาควิชาภาษาศาสตร์
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1466-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON OF RHYTHM IN THAI TRACHEOESOPHAGEAL AND NORMAL SPEECH

Miss Yanin Sawanakunanon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts in Linguistics

Department of Linguistics
Faculty of Arts
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-1466-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบจังหวะภาษาไทยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ
โดย	นางสาวญาณินท์ สวนะคุณานนท์
สาขาวิชา	ภาษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ลักษณียนาวิน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ญาณินท์ สวนะคุณานนท์ : การเปรียบเทียบจังหวะภาษาไทยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ. (A COMPARISON OF RHYTHM IN THAI TRACHEOESOPHAGEAL AND NORMAL SPEECH) อ. ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ, 150 หน้า. ISBN 974-17-1466-1.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าจังหวะในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับของผู้พูดปกติต่างกันหรือไม่อย่างไร โดยเปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะ ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ และอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ในการวิจัยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเพศชาย 3 คนและผู้พูดปกติเพศชาย 3 คน ซึ่งมีอายุ การศึกษา และรูปร่างใกล้เคียงกัน โดยให้ผู้บอกภาษาเล่าเรื่องที่อยากเล่าเพื่อให้ได้ข้อมูลคำพูดต่อเนื่องที่เป็นธรรมชาติ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาตัดต่อโดยเลือกเฉพาะข้อมูลช่วงที่ผู้บอกภาษาพูดได้อย่างเป็นธรรมชาติไม่ติดขัด ความยาวประมาณ 5 นาทีต่อผู้บอกภาษา 1 คน และวิเคราะห์โดยแบ่งหน่วยจังหวะด้วยการฟัง พร้อมทั้งวัดค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ทั้งพยางค์หนัก พยางค์หนักเงียบ (การหยุดเว้นระยะ) และพยางค์เบา เป็นมิลลิวินาที แล้วจึงนำค่าระยะเวลานั้นมาปรับเป็นอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ผลการวิเคราะห์แสดงว่าโครงสร้างของหน่วยจังหวะในคำพูดต่อเนื่องของผู้พูดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน โดยพบหน่วยจังหวะ 4 ชนิดซึ่งมีโครงสร้างเป็น $|S/P_{0-3}|$ หน่วยจังหวะทุกชนิดในคำพูดต่อเนื่องของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารยาวกว่าของผู้พูดปกติ แต่เมื่อเปรียบเทียบด้วยค่าทางสถิติพบว่าความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะของผู้พูดทั้งสองกลุ่มมีลักษณะเดียวกัน คือ พยางค์แรกในหน่วยจังหวะซึ่งเป็นพยางค์หนักมีอัตราส่วนมากที่สุด ส่วนพยางค์เบาที่เหลือมีอัตราส่วนเท่ากันโดยประมาณในโครงสร้างหน่วยจังหวะทุกชนิด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ภาษาศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา ภาษาศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4280122322 : MAJOR LINGUISTICS

KEY WORD: RHYTHM / TRACHEOESOPHAGEAL

YANIN SAWANAKUNANON : A COMPARISON OF RHYTHM IN THAI TRACHEOESOPHAGEAL AND NORMAL SPEECH. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THERAPHAN LUANGTHONGKUM, Ph.D. 150 pp. ISBN 974-17-1466-1.

This research aims to compare rhythm in the connected speech of Thai tracheoesophageal and normal speakers in rhythmic unit structure, rhythmic unit length and syllable quantities.

The data were collected from three tracheoesophageal and three normal speakers. All informants were of the same age, educational background and size. In order to get connected speech from the informants, they were asked to tell stories. Five-minute samples of fluent speech were selected for each informant. To identify rhythmic units, the utterances were analyzed auditorily. The duration of each rhythmic unit was measured, as well as the duration of each syllable within it.

The results show that rhythmic unit structures of the two groups of informants are the same. There are four types of rhythmic unit with structures of the type $|S/P_{0-3}|$. All rhythmic units in tracheoesophageal speakers are longer than in normal speakers; however, the difference is not statistically significant. Syllable quantities are found to be similar in both groups. The first syllable, which is stressed, occupies the greatest portion of the rhythmic unit. The rest of the syllables in each rhythmic unit are all weak and approximately equal.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Linguistics Student's signature.....

Field of study Linguistics Advisor's signature.....

Academic year 2002 Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ เอาใจใส่ และติดตามการทำวิจัยนี้มาโดยตลอดด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ลักษณียนาวิน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์ ที่ได้แก้ไขและให้คำแนะนำซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ Professor Arthur S. Abramson ที่ได้ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการมหาบัณฑิต สกว. ชุดโครงการ “การพูดของคนไร้กล่องเสียง” ซึ่งรองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ เป็นผู้ประสานงานชุดโครงการ ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้ทุนทำวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาโสตศอนาสิกลาริงซ์วิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการจัดหาผู้บอกภาษา และขอขอบคุณผู้บอกภาษาทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลด้วยความเต็มใจ

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์ ดร.ณัฐกร ทับทอง อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์วิจัยการประมวลผลภาษาและวัจนะ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ช่วยเหลือเรื่องการบันทึกเสียงและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำให้สะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

การทำวิจัยครั้งนี้จะไม่บรรลุผล หากไม่ได้รับคำแนะนำและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์จากอาจารย์ที่ร่วมในชุดโครงการมหาบัณฑิต สกว. ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.นันทนา รณเกียรติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วริษา โอสถานนท์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และเพื่อน ๆ ร่วมชุดโครงการ ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกำลังใจ และคอยกระตุ้นให้ผู้วิจัยทำวิจัยอย่างเสมอต้นเสมอปลาย

นอกจากนี้กำลังใจจากคุณพ่อคุณแม่และน้อง ๆ ยังมีส่วนสำคัญยิ่งที่ผลักดันให้ผู้วิจัยกระตือรือร้นที่จะตั้งใจเรียนและทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....จ
กิตติกรรมประกาศ .....ฉ
สารบัญ .....ช
สารบัญตาราง .....ฎ
สารบัญภาพ .....ฒ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 สมมติฐาน 3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.6 นิยามศัพท์และสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย 3
1.6.1 นิยามศัพท์ 3
1.6.2 สัญลักษณ์ 4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 กระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติ 5
2.1.1 กระบวนการขับเคลื่อนกระแสลม (Air-Stream Process) 6
2.1.2 กระบวนการทำให้เป็นเสียงแบบต่าง ๆ (Phonation Process) 6
2.1.3 กระบวนการแปรเสียง (Articulatory Process) 8
2.1.4 กระบวนการที่ลมออกทางช่องปาก-ช่องจมูก (Oro-Nasal Process) 9
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ไร้กล่องเสียง 9
2.2.1 การพูดโดยใช้หลอดอาหาร (Esophageal Speech) 11
2.2.2 การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูด (Electrolarynx Speech) 12
2.2.2.1 เครื่องช่วยพูดแบบ Transoral หรือ Intraoral 12
2.2.2.2 เครื่องช่วยพูดแบบ Transcervical 13
2.2.3 การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (Tracheoesophageal Speech) 13
2.3 ทฤษฎีเรื่องจังหวะในการพูด 16

บทที่ **หน้า**

2.3.1 ความหมายของจังหวะ 16
2.3.2 องค์ประกอบของจังหวะ 17
2.3.2.1 ความสั้นยาวของพยางค์ 17
2.3.2.2 การลงเสียงหนักเบา 18
2.3.2.3 การหยุดเว้นระยะ 20
2.3.3 หน่วยจังหวะ 21
2.3.3.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ 21
2.3.3.2 ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ 23
2.3.3.3 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 23
2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในภาษาไทย 24
2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียง 27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 32
3.1 การเก็บข้อมูล 32
3.1.1 ผู้บอกภาษา 32
3.1.2 ข้อมูลภาษาที่ใช้ในงานวิจัย 32
3.1.3 การบันทึกเสียง 33
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 33
3.2.1 การเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ 33
3.2.2 วิธีวิเคราะห์หน่วยจังหวะ 38
3.2.2.1 การกำหนดอาณาเขตของหน่วยจังหวะ 38
3.2.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างของหน่วยจังหวะ 39
3.2.2.3 การวัดค่าระยะเวลาของพยางค์และหน่วยจังหวะ 40
3.2.2.4 การหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 43
3.3 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ 44
3.3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม.....44
3.3.2 เปรียบเทียบความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม 45

บทที่ **หน้า**

3.3.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม 45
3.4 การเสนอผลการวิจัย 45
บทที่ 4 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ 46
4.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ 46
4.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1 46
4.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2 49
4.1.3 ผู้พูดปกติคนที่ 3 51
4.1.4 สรุปและอภิปราย 54
4.2 โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 57
4.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 57
4.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 60
4.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 62
4.2.4 สรุปและอภิปราย 65
4.3 เปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ 68
บทที่ 5 ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 71
5.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ 71
5.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1 71
5.1.1.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 71
5.1.1.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ 74
5.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2 75
5.1.2.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 75
5.1.2.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ 77
5.1.3 ผู้พูดปกติคนที่ 3 78
5.1.3.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 78
5.1.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ 80
5.1.4 สรุปและอภิปราย 81

บทที่ **หน้า**

5.1.4.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน) ……81
5.1.4.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติ 3 คน) ……86
5.2 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ……88
5.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 ……88
5.2.1.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ……88
5.2.1.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ ……89
5.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 ……90
5.2.2.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ……90
5.2.2.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ ……92
5.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 ……93
5.2.3.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ……93
5.2.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ ……95
5.2.4 สรุปและอภิปราย ……97
5.2.4.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) ……97
5.2.4.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) ……100
5.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ ……102
5.3.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ……102
5.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ ……104
บทที่ 6 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ……107
6.1 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ ……107
6.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1 ……107
6.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2 ……108
6.1.3 ผู้พูดปกติคนที่ 3 ……109
6.1.4 สรุปและอภิปราย ……110

บทที่ **หน้า**

6.2 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 112
6.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 112
6.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 112
6.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 113
6.2.4 สรุปและอภิปราย 114
6.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ 115
บทที่ 7 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 117
7.1 สรุปผล 117
7.2 อภิปรายผล 119
7.3 ข้อเสนอแนะ 121
รายการอ้างอิง 122
ภาคผนวก 126
ภาคผนวก ก การหาสัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน 127
ภาคผนวก ข การหาสัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์ เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก.....134
ภาคผนวก ค การปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นหน่วยการหยุด 145
ภาคผนวก ง รายชื่อวิทยานิพนธ์ในโครงการมหาบัณฑิต สกว. ชุดโครงการ "การพูดของคนไร้กล่องเสียง" 149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 150

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบกระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติกับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 15
ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 1) 48
ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 2) 51
ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 3) 54
ตารางที่ 4.4 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 55
ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 55
ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1) 59
ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2) 62
ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3) 65
ตารางที่ 4.9 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) 66
ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) 67
ตารางที่ 5.1 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1) 72
ตารางที่ 5.2 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 1) 74
ตารางที่ 5.3 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 2) 75
ตารางที่ 5.4 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 2) 77
ตารางที่ 5.5 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3) 78
ตารางที่ 5.6 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 3) 80
ตารางที่ 5.7 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 82
ตารางที่ 5.8 เปรียบเทียบค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (Luangthongkum 1977, ผณินทรา ธีรานนท์ 2543 และผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้) 84
ตารางที่ 5.9 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 86
ตารางที่ 5.10 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1) 88

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 5.11 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)..90
ตารางที่ 5.12 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2) 91
ตารางที่ 5.13 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)..92
ตารางที่ 5.14 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3) 94
ตารางที่ 5.15 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)..96
ตารางที่ 5.16 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) 98
ตารางที่ 5.17 จำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน).101
ตารางที่ 5.18 เปรียบเทียบค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ) 102
ตารางที่ 5.19 เปรียบเทียบจำนวนและค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ) 105
ตารางที่ 6.1 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1) 108
ตารางที่ 6.2 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 2) 109
ตารางที่ 6.3 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3) 109
ตารางที่ 6.4 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 110
ตารางที่ 6.5 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (Luangthongkum 1977, ผณินทรา ธีรานนท์ 2543 และผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้) 111
ตารางที่ 6.6 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1) 112
ตารางที่ 6.7 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2) 113

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 6.8 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3) 114
ตารางที่ 6.9 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) 115
ตารางที่ 6.10 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ) 116

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ **หน้า**

ภาพที่ 2.1 กระบวนการในการเปล่งเสียงพูด 5
ภาพที่ 2.2 กล่องเสียงเมื่อมองจากด้านหน้าและด้านข้าง 6
ภาพที่ 2.3 กล่องเสียงเมื่อมองจากด้านบน 7
ภาพที่ 2.4 อวัยวะต่าง ๆ ในช่องปากที่ใช้ในการแปรเสียง 8
ภาพที่ 2.5 สรีระก่อนและหลังการตัดกล่องเสียง 9
ภาพที่ 2.6 การพูดแบบต่าง ๆ หลังจากตัดกล่องเสียง 10
ภาพที่ 2.7 การพูดโดยใช้หลอดอาหาร 11
ภาพที่ 2.8 การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูดแบบ Pneumatic Artificial Larynx 12
ภาพที่ 2.9 การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูดแบบ Transcervical 13
ภาพที่ 2.10 การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 14
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างการกำหนดขอบเขตพยางค์ 34
ภาพที่ 3.2 คลื่นเสียงเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…คนไม่ใช่…” 36
ภาพที่ 3.3 ขอบเขตพยางค์ที่ได้จากการหาสัดส่วนของคลื่นเสียงของเสียงนาสิกที่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…คนไม่ใช่…” 36
ภาพที่ 3.4 คลื่นเสียงเมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…หมั่นเพียรแม่มดก็รัก…” 37
ภาพที่ 3.5 ขอบเขตพยางค์ที่ได้จากการหาสัดส่วนของการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…หมั่นเพียรแม่มดก็รัก…” 38
ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบสัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ) 69
ภาพที่ 5.1 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1) 73
ภาพที่ 5.2 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 2) 76
ภาพที่ 5.3 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3) 79
ภาพที่ 5.4 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน) 83

ภาพประกอบ **หน้า**

ภาพที่ 5.5 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1) 89
ภาพที่ 5.6 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2) 91
ภาพที่ 5.7 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3) 94
ภาพที่ 5.8 สัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน) 99
ภาพที่ 5.9 เปรียบเทียบสัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ) 103

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

มนุษย์ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกันในสังคม โดยใช้ระบบสัญลักษณ์ซึ่งเป็นที่เข้าใจกัน สัญลักษณ์นั้นอาจจะอยู่ในรูปของเสียงพูดหรือตัวเขียนก็ได้ และยังอาจรวมไปถึงภาษาใบ้ของคนที่เป็นใบ้หรือหูหนวกอีกด้วย แต่วิธีการที่มนุษย์ใช้สื่อสารกันมากที่สุด คือ “การใช้เสียงพูด” ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เพราะธรรมชาติสร้างเครื่องมือในการเปล่งเสียงพูดให้ติดตัวมนุษย์มาแต่กำเนิด

มีงานวิจัยเกี่ยวกับการหัดพูดของเด็กเล็ก ๆ ที่พบว่า เด็กที่กำลังหัดพูดนั้น เรียนรู้จังหวะในการพูดก่อนลักษณะทางเสียงอื่น ๆ (Stetson 1928: 206 และ Abercrombie 1968: 36 อ้างใน ธีระพันธ์ 2533: 289) จึงถือได้ว่า “จังหวะ” เป็นลักษณะพื้นฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของการพูดภาษา ในการเรียนการสอนภาษาไม่ว่าจะเป็นภาษาแม่หรือภาษาที่สองก็ตาม หากเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของจังหวะในภาษานั้น ๆ จะสามารถใช้ภาษาได้เหมือนเจ้าของภาษา เพราะจังหวะมีส่วนทำให้สื่อสารกันได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น (ธีระพันธ์ 2533: 289)

ในภาษาไทยจังหวะเป็นตัวกำหนดสัทลักษณะบางประการ อาทิ ความสั้นยาวของพยางค์ พยัญชนะ สระ ฯลฯ และที่สำคัญยังทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านความหมายอีกด้วย (ธีระพันธ์ 2533: 311) ถ้าผู้พูดใช้จังหวะในการพูดต่างกัน ความหมายของคำพูดจะแตกต่างกัน เช่น คำ 4 คำต่อไปนี้ “มะม่วง” “สุก” “หมด” “แล้ว” เมื่อเรียงต่อกันจะเป็น “มะม่วง สุกหมดแล้ว” (All mangoes are ripe.) กับ “มะม่วงสุก หมดแล้ว” (There are no ripe mangoes any more.) เห็นได้ว่าหากเปลี่ยนตำแหน่งการเน้นเสียงหรือการหยุด จะทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป จังหวะในภาษาไทยจึงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนบางอาชีพ เช่น พิธีกร ผู้ประกาศข่าว หากหยุดเว้นระยะผิดหรือพูดผิดจังหวะ จะทำให้เนื้อความที่ต้องการสื่อเปลี่ยนไปหรือไม่ก็กลายเป็นเรื่องขบขัน

สำหรับคนที่อวัยวะในการเปล่งเสียงไม่ปกติ เช่น ผู้ไร้กล่องเสียง ซึ่งต้องตัดกล่องเสียงออกอาจเนื่องด้วยปัญหาสุขภาพหรือสาเหตุใดก็ตาม คนเหล่านี้มีอวัยวะและกระบวนการที่ใช้ในการเปล่งเสียงพูดต่างจากคนปกติ การพูดของผู้ไร้กล่องเสียงจึงต่างจากการพูดของคนปกติ เพราะไม่มีอวัยวะสำคัญคือเส้นเสียงในการปรับกระแสลมจากปอดให้เกิดลักษณะน้ำเสียงแบบต่าง ๆ เช่น โฆษะ อโฆษะ ฯลฯ ด้วยวิทยาการและเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ไม่ยอมแพ้ต่อธรรมชาติในปัจจุบันทำให้มีการคิดค้นวิธีการเพื่อให้ผู้ไร้กล่องเสียงกลับมาพูดได้อีกครั้ง โดยเฉพาะพยายามให้พูดได้ใกล้เคียงกับการพูดของคนปกติมากที่สุด และวิธีที่เป็นที่ยอมรับกันว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับ

ผู้ที่ถูกตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดในปัจจุบัน คือ การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (Komorn 1974; Baggs et al. 1983; Robbins et al. 1984; Cullinan et al. 1986; Omori et al. 1990) น่าสนใจว่าการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารเหมือนหรือต่างกับการพูดของคนปกติอย่างไร

งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงซึ่งพูดภาษาไทยที่ผ่านมานั้น มีทั้งเปรียบเทียบการพูดของคนปกติกับผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหาร (Gandour et al. 1986 และ นิลภา ชัยธิมา 2533) และเปรียบเทียบการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหารกับผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ 2530) แต่งานวิจัยเหล่านี้มักเป็นการวัดค่าระยะเวลาของอัตราการพูด (พยางค์/นาที) เวลาที่ใช้ในการอ่าน (วินาที) ความยาววลี (พยางค์/วลี) จำนวนการหยุดเว้นระยะ (ครั้ง) ไม่ใช่การศึกษาจังหวะในแง่มุมทางภาษาศาสตร์อย่างในงานวิจัยของธีระพันธ์ เหลืองทองคำ (Luangthongkum 1977) ซึ่งศึกษาโครงสร้างหน่วยจังหวะในภาษาไทยของคนปกติ อย่างไรก็ตามงานวิจัยข้างต้นนี้ ล้วนแล้วแต่เก็บข้อมูลจากการอ่านข้อความที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบการพูดโดยเฉพาะ ไม่ใช่การพูดแบบที่เป็นธรรมชาติ เช่น การพูดคุยปกติอย่างต่อเนื่องในชีวิตประจำวันซึ่งน่าจะสามารถสะท้อนให้เห็นจังหวะการพูดที่แท้จริงมากกว่า

อีกประการหนึ่ง คือ ในงานวิจัยเหล่านี้มิได้มีการควบคุมจำนวนและตัวแปรทางสังคมของผู้บอกภาษา เช่น Gandour et al. (1986) นำผลการวิเคราะห์ของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหารเพศชาย 1 คน อายุ 42 ปี เปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ของคนปกติจากงานของ Luangthongkum (1977) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของคนปกติเพศหญิง 5 คน อายุระหว่าง 28-30 ปี และมีการศึกษาสูง งานของรจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) เปรียบเทียบอัตราการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหารเพศชายกับผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารเพศหญิงอย่างละ 1 คน ส่วนงานของนิลภา ชัยธิมา (2533) ใช้ผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหารเพศชายเพียง 5 คน ในขณะที่ใช้คนปกติถึง 50 คน (เป็นเพศชาย 24 คน และเพศหญิงอีก 26 คน) ทำให้ไม่สามารถนำผลการวิเคราะห์ของคนทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบเชิงสถิติได้

จากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาจังหวะการพูดในภาษาไทยเปรียบเทียบระหว่างคนปกติและผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร โดยใช้การเล่าเรื่องซึ่งเป็นการพูดต่อเนื่องอย่างเป็นธรรมชาติ และควบคุมตัวแปรทางสังคมของผู้บอกภาษาทั้งเพศ อายุ การศึกษา รวมไปถึงขนาดของร่างกายเพื่อไม่ให้ความต่างทางสรีระมีผลต่อการพูดด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติในเรื่องต่อไปนี้

1.2.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ

1.2.2 ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ

1.2.3 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีน้อยประเภทกว่าในการพูดของผู้พูดปกติ

1.3.2 หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสั้นกว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ

1.3.3 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารไม่ต่างจากการพูดของผู้พูดปกติ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ทราบปัญหาเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

1.4.2 เป็นประโยชน์ในการประดิษฐ์อุปกรณ์ทางการแพทย์และการแก้ไขจุดอ่อนในการพูดของผู้ไร้กล่องเสียง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ศึกษาเรื่องจังหวะในการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เพศชาย 3 คน

1.5.2 ศึกษาจังหวะในคำพูดต่อเนื่องโดยใช้ข้อมูลจากการเล่าเรื่อง

1.6 นิยามศัพท์และสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1.6.1 นิยามศัพท์

พยางค์หนัก หมายถึง พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (salient syllable หรือ ictus) ซึ่งอาจเป็นพยางค์ที่ได้ยินได้ (audible salient) หรือพยางค์เงียบ (silent salient) ก็ได้

พยางค์เบา หมายถึง พยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก (weak syllable หรือ non-salient syllable)

อาณาเขตของหน่วยจังหวะ หมายถึง จุดเริ่มต้นจากพยางค์หนักไปจนถึงพยางค์เบาที่มาข้างหน้าพยางค์หนักถัดไป

โครงสร้างของหน่วยจังหวะ หมายถึง องค์ประกอบภายในของหน่วยจังหวะ ได้แก่ พยางค์หนักและพยางค์เบา

ค่าระยะเวลาของพยางค์ หมายถึง ค่าระยะเวลาจากจุดเริ่มต้นของเสียงพยัญชนะต้นถึงจุดสิ้นสุดของพยางค์ ซึ่งอาจเป็นเสียงสระหรือเสียงพยัญชนะท้าย ขึ้นอยู่กับประเภทของโครงสร้างพยางค์

ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ หมายถึง ค่าระยะเวลาจากจุดเริ่มต้นของเสียงพยัญชนะต้นในพยางค์หนักไปจนถึงจุดสิ้นสุดของพยางค์เบาที่มาหน้าพยางค์หนักถัดไป

ช่วงเงียบ หมายถึง ระยะที่มีความเงียบในเชิงกลสัทศาสตร์ซึ่งเกิดจากการหยุดเว้นระยะ

1.6.2 สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ □ □ หมายถึง เส้นแบ่งอาณาเขตของหน่วยจังหวะ

สัญลักษณ์ S หมายถึง พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนัก (salient syllable)

สัญลักษณ์ w หมายถึง พยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์เบา (weak syllable)

สัญลักษณ์ P หมายถึง พยางค์เงียบที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนักเงียบ (silent salient)

สัญลักษณ์ $_{\wedge}$ หมายถึง การหยุดเว้นระยะ (pause)

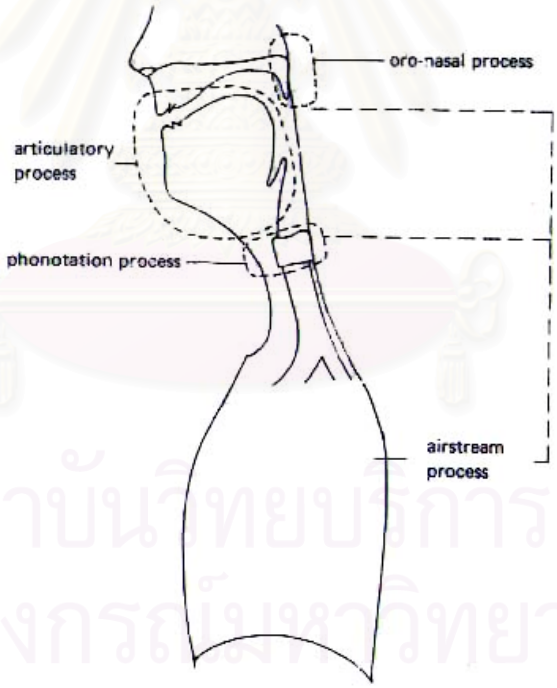
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวกับการศึกษาเกี่ยวกับจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทนี้ ได้แก่ กระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ไร้กล่องเสียง กระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร แนวคิดทฤษฎีเรื่องจังหวะ และในตอนท้ายจะได้กล่าวถึงงานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในภาษาไทย และงานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียง

2.1 กระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติ

เสียงพูดเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกเสียง กระแสลมซึ่งถูกขับเคลื่อนจากปอดถูกดัดแปลงให้เป็นเสียงประเภทต่าง ๆ โดยการทำงานของเส้นเสียงภายในกล่องเสียงและอวัยวะต่าง ๆ ในช่องปาก ทำให้เกิดเป็นเสียงพูด ดังภาพแสดงกระบวนการในการเปล่งเสียงพูด (ดูภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 กระบวนการในการเปล่งเสียงพูด (Ladefoged 1971: 3)

จากภาพที่ 2.1 จะเห็นได้ว่ากระบวนการในการเปล่งเสียงพูดสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน (Ladefoged 1971: 2) ดังนี้

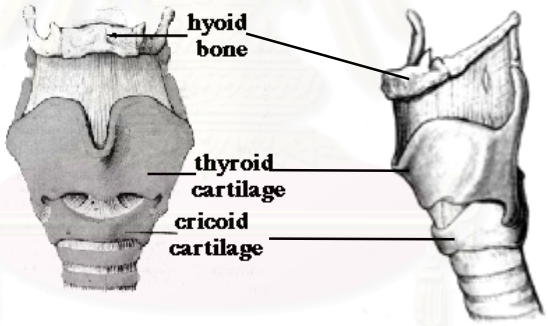
2.1.1 **กระบวนการขับเคลื่อนกระแสลม** (Airstream Process)

การผลิตเสียงพูดเริ่มจากต้องมีกระแสลม กลไกในการผลิตกระแสลมเพื่อใช้ในการเปล่งเสียงพูดมีหลายวิธี แต่ในภาษาพูดของมนุษย์ส่วนใหญ่จะใช้กระแสลมที่ออกมาจากปอด (egressive pulmonic airstream) อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนกระแสลม คือ ปอด และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ลมจากการหายใจออกนี่เองที่เป็นแหล่งกำเนิดกระแสลมเพื่อใช้ในการเปล่งเสียงพูด จากนั้นกระแสลมที่ออกจากปอดจะเคลื่อนเข้าสู่กระบวนการต่อไป คือ กระบวนการทำให้เป็นลักษณะน้ำเสียงแบบต่าง ๆ

2.1.2 **กระบวนการทำให้เป็นลักษณะน้ำเสียงแบบต่าง ๆ** (Phonation Process)

อวัยวะที่สำคัญในส่วนนี้ คือ กล่องเสียง นอกจากกล่องเสียงจะทำให้เกิดเสียงพูดแล้วยังมีหน้าที่ในการควบคุมการไหลของกระแสลมขณะหายใจ และป้องกันไม่ให้อาหารและน้ำเข้าสู่ทางเดินหายใจแล้วลงไปถึงปอดอีกด้วย

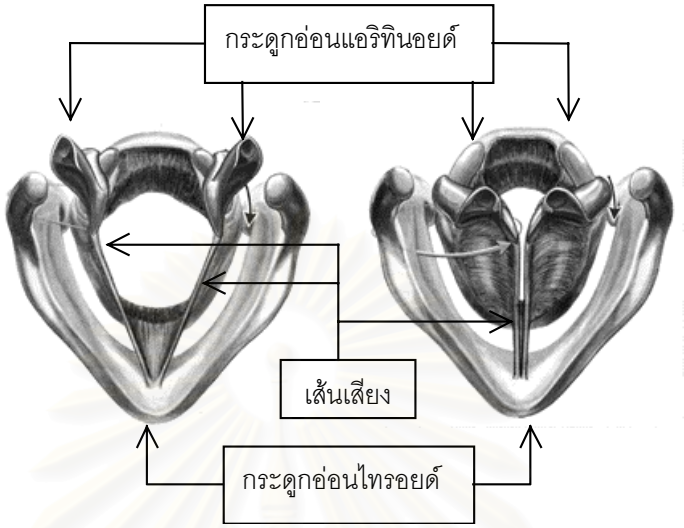
กล่องเสียงอยู่เหนือหลอดลม และเป็นจุดแยกทางเดินหายใจกับทางเดินอาหารออกจากกัน ดูภาพที่ 2.2 ซึ่งแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของกล่องเสียงเมื่อมองจากด้านหน้าและด้านข้าง



ภาพที่ 2.2 กล่องเสียงเมื่อมองจากด้านหน้าและด้านข้าง (ดัดแปลงจาก Plant 2002)

ในภาพที่ 2.2 จะเห็นได้ว่ากระดูกอ่อนไทรอยด์ (thyroid cartilage) มีรูปร่างคล้ายโล่ กระดูกอ่อนไทรอยด์มีหน้าที่ป้องกันกล่องเสียงด้านหน้าและด้านข้าง ด้านหน้าของกระดูกอ่อนไทรอยด์เห็นชัดในผู้ชาย ซึ่งก็คือลูกกระเดือกนั่นเอง กระดูกอ่อนไครคอยด์ (cricoid cartilage) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของกล่องเสียง ด้านหลังจะใหญ่กว่าด้านหน้า ถัดจากกระดูกอ่อนไครคอยด์ลงไปคือหลอดลม ส่วนกระดูกอ่อนแอริทินอยด์ (arytenoid cartilage) มี 2 ชิ้น อยู่ด้านหลังของกล่องเสียงบนกระดูกอ่อนไทรอยด์และกระดูกอ่อนไครคอยด์ มีรูปร่างคล้ายปิระมิด ส่วนเส้นเสียง (vocal cords) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของกล่องเสียงเชื่อมอยู่กับกระดูกอ่อนเหล่านี้ โดยปลายด้าน

หน้าของเส้นเสียงอยู่ติดกันและเชื่อมอยู่กับกระดูกอ่อนไทรอยด์ ส่วนปลายด้านหลังแยกกัน แต่ละเส้นยึดติดอยู่กับด้านหน้าของกระดูกอ่อนแอริทินอยด์ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กล่องเสียงเมื่อมองจากด้านบน (ดัดแปลงจาก Plant 2002)

เส้นเสียงสามารถยืดหยุ่นและเคลื่อนไหวได้ เนื่องมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อกับกระดูกอ่อนไทรอยด์ กระดูกอ่อนไครคอยด์ และกระดูกอ่อนแอริทินอยด์ การทำงานของเส้นเสียงทำให้เกิดสภาวะของช่องเส้นเสียงต่าง ๆ กัน ซึ่งสภาวะที่สำคัญมี 4 ลักษณะ คือ (Abercrombie 1967: 26)

1. สภาวะที่ช่องเส้นเสียงเปิดกว้าง (open glottis) อากาศจะเดินทางผ่านช่องระหว่างเส้นเสียงได้โดยสะดวก ซึ่งก็คือสภาวะของเส้นเสียงขณะที่เราหายใจตามปกติ และในการออกเสียงประเภทเสียงไม่ก้องหรือเสียงอโฆษะ

2. สภาวะที่ช่องเส้นเสียงสั่น (glottis in vibration) เส้นเสียงจะดึงตัวเข้ามาติดกันและแยกออกจากกันอย่างรวดเร็ว การเคลื่อนไหวปิด-เปิดหลายครั้งต่อกันแบบนี้คือการสั่นของเส้นเสียงนั่นเอง สภาวะของเส้นเสียงแบบนี้พบในการออกเสียงประเภทเสียงก้องหรือเสียงโฆษะ

3. สภาวะที่ช่องเส้นเสียงเปิดแคบ (narrowed glottis) คือสภาพที่เส้นเสียงส่วนหน้าติดกัน แต่ส่วนหลังแยกออก เสียงที่ได้ยินจะมีลักษณะเป็นเสียงกระซิบ

4. สภาวะที่ช่องเส้นเสียงปิด (closed glottis) เส้นเสียงเข้ามาชิดกันจนติดสนิท กระแสลมจะถูกกั้นมิให้ออกจากปอด และเมื่อเส้นเสียงแยกออก กระแสลมที่พุ่งออกมาจะทำให้เกิดเสียงกักที่เส้นเสียง (glottal stop)

จะเห็นได้ว่าโดยตัวเส้นเสียงเองแล้วไม่ได้ผลิตเสียงโดยการสั่นอย่างสายกีตาร์ แต่เสียงพูดของมนุษย์นั้นเกิดจากแรงดันลมที่ต่างกัน ทำให้เกิดกระแสลมพุ่งออกมาผ่านเส้นเสียงทำให้เส้นเสียงสั่น และเมื่อกระแสลมนั้นผ่านอวัยวะที่ใช้ในการดัดแปลงลมในช่องปากแล้วจะเกิดเป็นเสียงพูดดังจะได้กล่าวถึงเป็นกระบวนการต่อไป

2.1.3 **กระบวนการแปรเสียง** (Articulatory Process)

เมื่อกระแสลมจากปอดเคลื่อนที่มาสู่กล่องเสียง และถูกดัดแปลงคุณภาพเสียงให้แตกต่างกันไปตามรูปแบบการทำงานแบบต่าง ๆ ของเส้นเสียงแล้ว ลมจะเดินทางเข้าสู่ช่องทางเดินเสียง (vocal tract) คือ บริเวณตั้งแต่เส้นเสียงขึ้นมารวมช่องคอ ช่องจมูก และช่องปากซึ่งประกอบไปด้วยเพดานอ่อน เพดานแข็ง ลิ้น ปุ่มเหงือก ฟัน ริมฝีปาก โดยปกติช่องทางเดินเสียงของผู้ใหญ่จะมีความยาวประมาณ 17 เซนติเมตร รูปร่างของช่องทางเดินเสียงจะเปลี่ยนไปเมื่อเราขยับลิ้น ขากรรไกร เพดานปาก และริมฝีปาก จึงทำให้เกิดเสียงที่ต่างกัน อวัยวะที่แปรเสียงนี้เรียกว่า ฐานกรณ์ (articulators) ดังแสดงในภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 อวัยวะต่าง ๆ ในช่องปากที่ใช้ในการแปรเสียง (Summer Institute of Linguistics 2001)

จากภาพที่ 2.4 จะเห็นได้ว่า อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงประกอบด้วยริมฝีปากบนและล่าง ฟันบนและล่าง ปุ่มเหงือก เพดานแข็ง เพดานอ่อน ลิ้นไก่ ผนังคอ และลิ้น นอกจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะเหล่านี้จะทำให้เกิดเสียงที่ต่างกันแล้ว การแปรเสียงยังขึ้นกับลักษณะการออกเสียง (manner of articulation) ความสัมพันธ์ของฐานกับกรณ์ (stricture) จะทำให้เกิดเสียงแบบต่าง ๆ เช่น เสียงกัก เสียงเสียดแทรก เป็นต้น ต่อจากนั้นกระแสลมในช่องทางเดินเสียงที่ถูกแปรโดยฐานกรณ์แล้วจะออกไปทางช่องปากหรือช่องจมูกซึ่งเป็นกระบวนการสุดท้ายของการเปล่งเสียงพูด

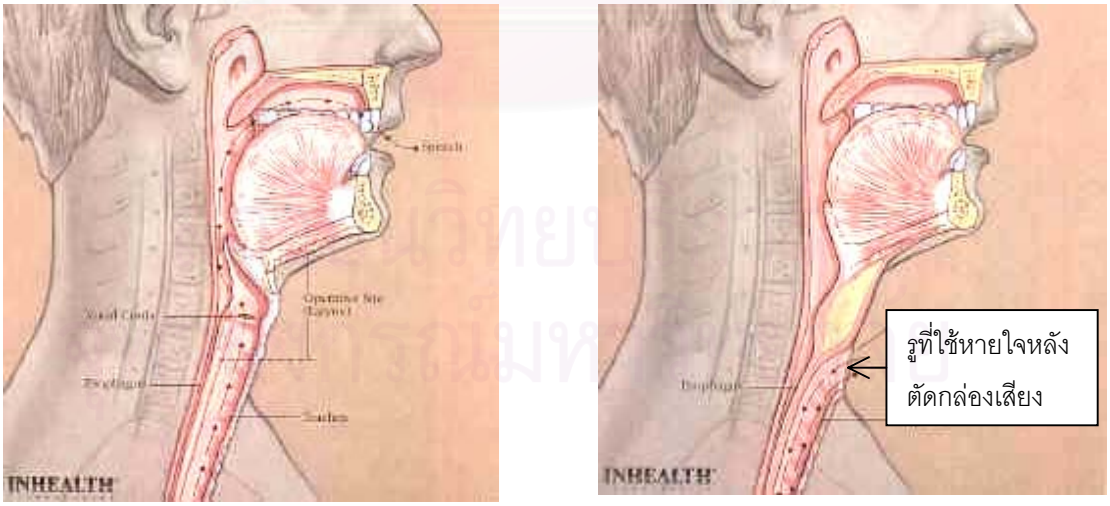
2.1.4 **กระบวนการที่ลมออกทางช่องปาก-ช่องจมูก** (Oro-Nasal Process)

เมื่อกระแสลมในช่องทางเดินเสียงถูกแปรโดยฐานกรณ์แล้ว กระแสลมนั้นก็จะออกไปทางช่องปากหรือช่องจมูก ซึ่งขึ้นอยู่กับการยกตัวหรือลดตัวของเพดานอ่อน ถ้าเพดานอ่อนยกขึ้นช่องทางเดินลมสู่ช่องจมูกจะปิด กระแสลมจึงออกทางช่องปาก แต่ถ้าเพดานอ่อนลดลง จะทำให้กระแสลมไหลออกทางช่องจมูก เสียงที่เกิดจากกระแสลมออกทางช่องจมูกเป็นเสียงนาสิก

2.2 **ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ไร้กล่องเสียง**

มะเร็งกล่องเสียงเป็นสาเหตุสำคัญในการตัดกล่องเสียง ส่วนใหญ่แล้วสาเหตุของการเป็นมะเร็งกล่องเสียงเกิดจากการสูบบุหรี่เป็นเวลานานประมาณ 20-30 ปี และถ้าดื่มแอลกอฮอล์ด้วยจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงมากขึ้น อาการเบื้องต้นมักจะเริ่มจากรู้สึกเจ็บคอ เสียงแหบ เจ็บหู หายใจขัด หรือไอเป็นเลือด

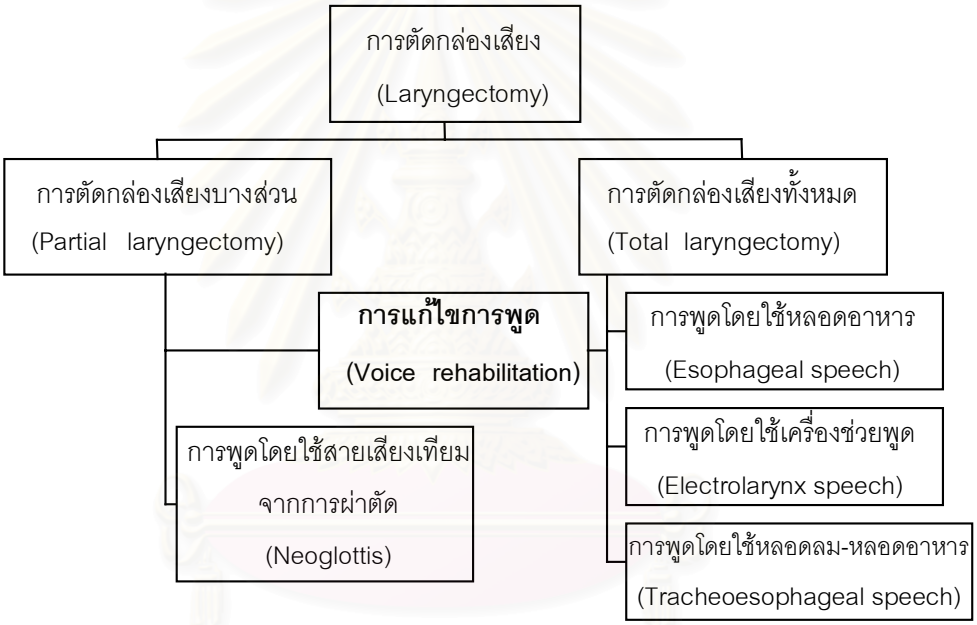
การตัดกล่องเสียง (Laryngectomy) ทำให้ไม่สามารถหายใจแบบปกติได้ และในขณะเดียวกันลมก็ไม่สามารถเดินทางออกจากปอดเข้าสู่ช่องปากเพื่อใช้ในการพูดได้ เพราะไม่มีทางเชื่อมต่อระหว่างช่องปากและหลอดลม ในการผ่าตัดเอากล่องเสียงออก แพทย์จึงต้องนำหลอดลมส่วนบนมาไว้ด้านหน้าลำคอ แล้วเปิดเป็นรูที่ผนังคอด้านหน้าเพื่อให้คนไข้ใช้หายใจ รูนั้นเรียกว่า stoma ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 สรีระก่อนและหลังการตัดกล่องเสียง (ดัดแปลงจาก Inhealth Technologies 2000)

ในภาพที่ 2.5 ภาพซ้ายเป็นภาพสรีระก่อนตัดกล่องเสียง ส่วนภาพขวาเป็นสรีระหลังจากที่ตัดกล่องเสียงออกแล้ว จะเห็นได้ว่าด้านหน้าของลำคอถูกเปิดเป็นรูเพื่อหายใจ ลมจะเข้าสู่หลอดลมทางรู้นี้ แล้วจึงเข้าสู่ปอดต่อไป ส่วนทางเชื่อมจากปากลงสู่หลอดอาหารนั้นยังคงเหมือนเดิม ไม่ได้รับผลกระทบแต่อย่างใดจากการตัดกล่องเสียงออก

สำหรับการตัดกล่องเสียง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การตัดกล่องเสียงบางส่วน (Partial laryngectomy) และการตัดกล่องเสียงทั้งหมด (Total laryngectomy) แพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยว่าจะต้องตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดหรือตัดเพียงบางส่วน โดยพิจารณาจากการลุกลามของมะเร็ง ซึ่งวิธีแก้ไขการพูด (Voice rehabilitation/voice restoration) หรือวิธีการฝึกให้ผู้ไร้กล่องเสียงพูดได้หลังจากตัดกล่องเสียงแล้ว ก็จะต่างกันไปด้วย[1] ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การพูดแบบต่าง ๆ หลังจากตัดกล่องเสียง

จากภาพที่ 2.6 จะเห็นได้ว่า วิธีแก้ไขการพูดของผู้ที่ตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดในปัจจุบัน มี 3 วิธี[2] คือ การพูดโดยใช้หลอดอาหาร (Esophageal speech) การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูด

---

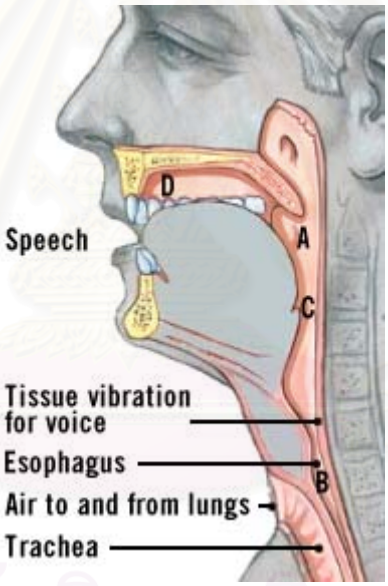
[1] เนื่องจากงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ซึ่งถูกตัดกล่องเสียงออกทั้งหมด จึงจะไม่แสดงรายละเอียดวิธีการแก้ไขการพูดหลังการตัดกล่องเสียงออกเพียงบางส่วน ผู้สนใจอาจหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ใน รจนา ทรรทรานนท์ (2537) และ Brandenburg (1980)

[2] รวบรวมข้อมูลจาก รจนา ทรรทรานนท์ ชนัตถ์ อาคมานนท์ และสุมาลี ดีจงกิจ (2529); Inhealth Technologies (2000); Head and Neck Surgery Associates in Indianapolis (2001); Plant (2002)

(Electrolarynx speech) และการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (Tracheoesophageal speech) ซึ่งเรียงลำดับตามวิวัฒนาการทางการแพทย์ วิธีแก้ไขการพูดของผู้ที่ตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดทั้ง 3 วิธีข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 **การพูดโดยใช้หลอดอาหาร** (Esophageal Speech)

การพูดโดยใช้หลอดอาหารทำให้เกิดเสียงพูดได้โดยการกลืนลมแล้วกักลมไว้ที่หลอดอาหารตอนบน ลมจะเข้าไปลึกประมาณ 1/3 ของหลอดอาหาร (ปริมาตรประมาณ 80 ซีซี) แล้วถูกดันกลับออกมาทางปากจากการบีบตัวของกล้ามเนื้อ cricopharyngeal sphincter ทำให้เยื่อบุผิวบริเวณ pharyngoesophageal segment (PE segment) ซึ่งเป็นส่วนต่อระหว่างหลอดอาหารตอนบนกับหลอดอาหารตอนล่าง (อยู่ที่ตำแหน่งประมาณกระดูกต้นคอชิ้นที่ 5) สั่นสะเทือนแทนเส้นเสียง ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 การพูดโดยใช้หลอดอาหาร (Inhealth Technologies 2000)

โคนลิ้น (ตำแหน่ง A) จะดันลมเข้าไปในหลอดอาหาร แล้วกักลมนั้นไว้ที่หลอดอาหารตอนบน (ตำแหน่ง B) จากนั้นจึงดันลมกลับออกมาผ่านเยื่อบุผิวที่ผนังด้านหลังของหลอดอาหาร (PE segment) เยื่อบุผิวส่วนนั้นจะสั่นขณะที่ลมผ่าน กระแสลมนั้นจะผ่านตำแหน่ง C เข้าไปในช่องปาก แล้วอวัยวะในช่องปาก (ตำแหน่ง D) ก็จะแปรเสียงให้เกิดเป็นเสียงพูดขึ้นมา

ข้อดีของการพูดโดยใช้หลอดอาหารคือไม่ต้องใส่เครื่องมืออื่น ๆ เช่น หลอดส่งกระแสลม (voice prosthesis) เข้าไปในร่างกายเหมือนการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร จึงไม่มี

ปัญหาในการดูแลความสะอาดของหลอดส่งกระแสลมนั้น และไม่ต้องใช้มือจับเครื่องช่วยพูด ส่วนข้อเสียคือ เสียงพูดที่ออกมาจะเบา มีระดับเสียงค่อนข้างต่ำ ทำให้ผู้ฟังได้ยินเสียงสูงต่ำไม่ชัดเจน ผู้พูดสามารถพูดได้เพียงสั้น ๆ ไม่สามารถพูดต่อเนื่องนาน ๆ ได้ ต้องใช้แรงมากในการพูด ทำให้เหนื่อยล้าได้ ด้านการฝึกก็เริ่มได้ช้าและต้องใช้เวลาฝึกนานกว่าจึงจะพูดได้ดี ทำให้อัตราคนที่พูดได้ดีด้วยวิธีนี้ต่ำกว่าการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (Kesteloot et al. 1994; Grolman 1999)

2.2.2 **การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูด** (Electrolarynx Speech)

การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูด เป็นการใช้เครื่องมือสร้างแรงสั่นสะเทือน เพื่อทำให้เกิดเสียงพูด แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

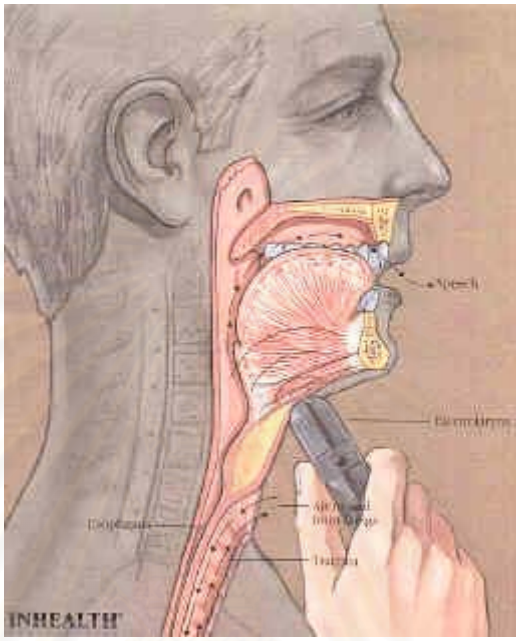
2.2.2.1 **เครื่องช่วยพูดแบบ** Transoral **หรือ** Intraoral

ในการใช้เครื่องช่วยพูดแบบนี้ ผู้ป่วยจะต้องอมปลายด้านหนึ่งของท่อพลาสติกซึ่งต่อกับลิ้นของเครื่อง ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งซึ่งต่อจากลิ้นของเครื่องจะครอบไว้ที่รูที่คอ (stoma) เพื่อจะได้ใช้ลมหายใจที่ออกจากปอดผ่านรูที่คอทำให้ลิ้นของเครื่องสั่นสะเทือน พร้อมกับเคลื่อนไหวอวัยวะในการพูดไปด้วยจึงทำให้เกิดเสียงพูด ข้อดีของการใช้เครื่องช่วยพูดแบบนี้คือใช้ได้ทันทีหลังผ่าตัด แต่มักมีปัญหาเรื่องท่อเปราะบาง ตีบตัน เครื่องช่วยพูดแบบ Intraoral มีหลายแบบ เช่น เครื่องช่วยพูด Pneumatic Artificial Larynx ดังภาพที่ 2.8

ภาพที่ 2.8 การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูดแบบ Pneumatic Artificial Larynx (Lauder 1976: 41 อ้างถึงในรจนา ทรรทรานนท์และคณะ 2529: 82)

2.2.2.2 **เครื่องช่วยพูดแบบ** Transcervical

เครื่องช่วยพูดแบบ Transcervical มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกับเครื่องโกนหนวดไฟฟ้า เครื่องมือนี้มีแผ่นพลาสติกที่สั่นได้อยู่ภายใน เวลาพูดต้องใช้มือจับพร้อมกับวางเครื่องช่วยพูดลงบนคอส่วนที่เรียบเพื่อให้ได้คุณภาพเสียงดีที่สุด ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 การพูดโดยใช้เครื่องช่วยพูดแบบ Transcervical (Inhealth Technologies 2000)

ภายในเครื่องช่วยพูดมีแผ่นพลาสติกที่สั่นได้ แผ่นพลาสติกนั้นจะสั่นเลียนแบบการสั่นของเส้นเสียง ผู้พูดเพียงขยับปากและอวัยวะแปรเสียงอื่น ๆ เหมือนการพูดปกติก็จะเปล่งเสียงพูดได้ ผู้ที่ตัดกล่องเสียงสามารถเริ่มฝึกพูดได้หลังผ่าตัดประมาณ 5-10 วัน ข้อดีของเครื่องช่วยพูดแบบนี้คือให้เสียงพูดที่ดัง ผู้พูดสามารถพูดประโยคยาว ๆ และต่อเนื่องได้ ในด้านความสะอาด ก็ไม่ต้องดูแลความสะอาดของหลอดส่งกระแสลมอย่างที่ใช้ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และไม่ต้องกังวลเรื่องความสะอาดของท่อที่ใส่เข้าไปในปากเหมือนเครื่องช่วยพูดแบบ Intraoral ส่วนข้อเสียคือเสียงพูดจะเหมือนเสียงหุ่นยนต์ ไม่ค่อยมีเสียงสูงต่ำ เวลาพูดต้องใช้มือจับเครื่องช่วยพูด ถ้าผิวบริเวณคอซึ่งต้องวางเครื่องช่วยพูดไม่เรียบ คุณภาพเสียงจะไม่ค่อยดี นอกจากนี้ยังมีราคาแพง

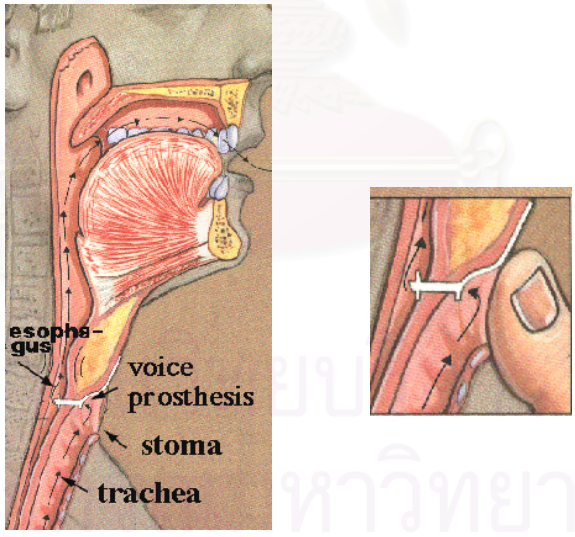
2.2.3 **การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร** (Tracheoesophageal Speech)

หลักการของการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร คือ ขณะที่หายใจออก กระแสลมจะไหลจากหลอดลมเข้าสู่หลอดอาหารตอนบน ผ่านทางหลอดส่งกระแสลม (voice prosthesis) ที่

เชื่อมระหว่างหลอดลมกับหลอดอาหารแล้วเข้าสู่ช่องปาก ลมที่ไหลนี้ทำให้เยื่อบุผิวบริเวณ PE segment สั่น จากนั้นอวัยวะที่ใช้ในการแปรเสียงจะทำให้เกิดเสียงพูดต่อไป

เนื่องจากการตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดทำให้หลอดลมกับหลอดอาหารแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิง ดังนั้น เมื่อต้องการให้ลมจากปอดไหลเข้าสู่หลอดอาหาร จึงต้องทำการผ่าตัดที่เรียกว่า Tracheoesophageal puncture (TEP) เพื่อให้เกิดรูเชื่อมต่อระหว่างหลอดลมและหลอดอาหาร รูนั้นเรียกว่า fistula จากนั้นจึงใส่ท่อที่มีลักษณะเป็นวาล์ว (valve) เรียกว่าหลอดส่งกระแสลมซึ่งมีความยาวประมาณ 1 นิ้วเข้าไปที่ fistula ปลายข้างหนึ่งของหลอดส่งกระแสลมจะอยู่ในหลอดลมและอีกข้างหนึ่งอยู่ในหลอดอาหาร เพื่อให้ลมจากปอดเข้าสู่หลอดอาหารได้ และป้องกันไม่ให้อาหารและของเหลวอื่น ๆ ตกลงในหลอดลม เพราะในปัจจุบันได้มีการพัฒนาหลอดส่งกระแสลมให้มีวาล์วซึ่งเปิดออกได้ทางเดียวคือจากหลอดลมไปยังหลอดอาหาร

ในการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร จะต้องใช้นิ้วหัวแม่มือปิดรูที่คอซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตร เพื่อไม่ให้ลมจากปอดไหลออกไปภายนอก แต่ไหลผ่านหลอดส่งกระแสลมเข้าสู่หลอดอาหารแทน ลมที่ไหลผ่านหลอดลมเข้าสู่หลอดอาหารนี้ จะทำให้ผนังหลอดอาหารส่วนที่เรียกว่า PE segment สั่น เมื่อกระแสลมไหลเข้าสู่ช่องปากผ่านอวัยวะแปรเสียงก็จะทำให้เกิดเสียงพูดขึ้น ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (Plant 2002)

ปัจจุบัน การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารสำหรับผู้ที่ตัดกล่องเสียงออกทั้งหมดใช้กันอย่างกว้างขวาง จึงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านวิธีการผ่าตัดและเครื่องมือ เช่น การออกแบบหลอดส่งกระแสลมให้ผู้พูดใช้แรงดันลมน้อยลงในการออกเสียงจะได้ไม่เหนื่อยเวลาพูด หรือ

เพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดส่งกระแสลม ทำให้ลมไหลเข้าสู่หลอดอาหารได้มากขึ้น เวลาพูด จึงทำให้เสียงพูดดังขึ้น เป็นต้น

ข้อดีของการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร คือ เสียงพูดที่ได้จะดัง คุณภาพเสียงดีมาก และได้รับการยอมรับว่าคุณภาพใกล้เคียงกับผู้พูดปกติมากที่สุด อีกทั้งผู้พูดยังสามารถพูดต่อเนื่องได้นาน เพราะใช้ลมจากปอดซึ่งมีปริมาตรประมาณ 3,000-5,000 มิลลิลิตร มากกว่าการพูดโดยใช้หลอดอาหารที่กักลมไว้ที่ส่วนต้นของหลอดอาหารซึ่งมีปริมาตรของลมเพียง 80 มิลลิลิตร (Diedrich 1968 อ้างถึงใน รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ 2530: 60; Robbins et al. 1984) และสามารถฝึกพูดได้ทันทีหลังการผ่าตัด ส่วนข้อเสียของการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร คือ สรีระของบางคนอาจไม่เอื้อ เช่น ผนังหลอดอาหารแคบเกินไปทำให้กระแสลมผ่านออกไปไม่สะดวก สำหรับข้อเสียเกี่ยวกับหลอดส่งกระแสลมคือต้องทำความสะอาดเป็นประจำ หรือหลอดส่งกระแสลมอาจหลุดได้

เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติ (ดู 2.1 หน้า 5) กับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร (ดู 2.2.3 หน้า 13) แล้ว อาจสรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบกระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติกับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

กระบวนการในการเปล่งเสียงพูด	**ผู้พูดปกติ**	**ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร**
1. กระบวนการขับเคลื่อนกระแสลม (Airstream Process)	ใช้กระแสลมที่ออกจากปอด	ใช้กระแสลมที่ออกจากปอด
2. กระบวนการทำให้เป็นลักษณะน้ำเสียงแบบต่าง ๆ (Phonation Process)	**การทำงานของเส้นเสียงหลายลักษณะ**	**PE segment สั่นทำให้เกิดเสียงประเภทโฆษะ**
3. กระบวนการแปรเสียง (Articulation Process)	อวัยวะในช่องปากทำหน้าที่แปรเสียง	อวัยวะในช่องปากทำหน้าที่แปรเสียง
4. กระบวนการที่ลมออกทางช่องปาก-ช่องจมูก (Oro-Nasal Process)	ลมออกทางช่องปากหรือช่องจมูกเกิดเป็นเสียงพูด	ลมออกทางช่องปากหรือช่องจมูกเกิดเป็นเสียงพูด

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่ากระบวนการในการเปล่งเสียงพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารต่างกันในกระบวนการที่ 2 คือ กระบวนการทำให้เป็นลักษณะน้ำเสียงแบบต่าง ๆ (phonation type) โดยในผู้พูดปกติมีการปรับเสียงจากการทำงานของเส้นเสียง ในขณะที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารใช้ PE segment แทนเส้นเสียง ส่วนกระบวนการอื่น ๆ นั้นเหมือน

กันทั้งในผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร จึงน่าสนใจที่จะศึกษาว่าในการพูดต่อเนื่องนั้น ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถพูดได้ต่อเนื่องเหมือนหรือต่างกับผู้พูดปกติอย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของจังหวะในการพูด (speech rhythm)

2.3 ทฤษฎีเรื่องจังหวะในการพูด

ในส่วนนี้ จะได้กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจังหวะในการพูด ได้แก่ ความหมายของจังหวะ องค์ประกอบของจังหวะ และหน่วยจังหวะ

2.3.1 ความหมายของจังหวะ

Abercrombie (1967) ได้อธิบายเรื่องจังหวะในการพูดในทางสรีรสัทศาสตร์ไว้ว่า การพูดคือการหายใจที่ลมจากปอดถูกดัดแปลง เมื่อกล้ามเนื้อออกที่ใช้ในการหายใจเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดพยางค์ และเมื่อเพิ่มแรงให้กล้ามเนื้อออกที่ใช้ในการหายใจ จะทำให้มีแรงเสริมมากขึ้น ลมที่ออกจากปอดจึงแรงกว่าปกติ ทำให้เกิดพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนัก **จังหวะในการพูด**จึงเกิดจากการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ซึ่งทำให้เกิดพยางค์และการลงเสียงหนักเบานั่นเอง ผู้พูดจะรู้สึกว่าการพูดของตัวเองมีจังหวะ และผู้ฟังที่พูดภาษาเดียวกันหรือเข้าใจภาษานั้นก็จะรู้สึกและรับรู้ว่ามีจังหวะเกิดขึ้น โดยมีลักษณะทางเสียงบางประการเป็นเครื่องช่วยบ่งชี้

ในเชิงจิตวิทยา จังหวะ คือ การรับรู้สิ่งเร่งเร้าต่าง ๆ ในลักษณะของกลุ่มของสิ่งเร่งเร้านั้น และกลุ่มของสิ่งเร่งเร้าจะต้องมีความต่อเนื่องกันอย่างมีรูปแบบและมีการเกิดที่ซ้ำ ๆ กัน โดยมีเวลาเป็นเครื่องกำหนด เวลาเราฟังเสียงกลอง เช่น **ตั้ม** ตะ ละ **ตั้ม** ตะ ละ **ตั้ม** ตะ ละ **ตั้ม** ตะ ละ **ตั้ม** ตะ ละ **ตั้ม** ตะ ละ ... เราจะได้ยินกลุ่มของเสียงที่ประกอบด้วยเสียงหนักและเสียงเบาสลับกันเป็นช่วง ๆ จากตัวอย่างข้างต้นเราจะได้ยินจังหวะกลองทั้งหมด 6 กลุ่มด้วยกัน โดยมีเสียงหนัก **ตั้ม** เป็นตัวเร่งเร้าให้เกิดประสบการณ์การรับรู้ (ธีระพันธ์ 2533: 289)

จังหวะเป็นสิ่งสำคัญมากในการเล่นดนตรี เครื่องดนตรีทุกชิ้นจะต้องเล่นให้เข้ากับจังหวะจึงจะเกิดเป็นบทเพลงที่ไพเราะได้ ในการเล่นดนตรีโน้ตตัวแรกของห้องจะเป็นจังหวะหนักเสมอ เช่น ในการเล่นดนตรีไทยจะใช้ฉิ่งเป็นเครื่องดนตรีกำกับจังหวะ โน้ตตัวแรกของห้องจะตรงกับจังหวะของฉิ่งเป็นจังหวะ |ฉิ่ง |ฉับ | เป็นต้น การศึกษาเรื่องจังหวะของ Temporal School ได้รับอิทธิพลมาจากการศึกษาจังหวะทางดนตรีที่ว่าค่าระยะเวลาของห้องดนตรีจะเท่ากันทุกห้อง และในแต่ละห้องดนตรีจะเริ่มจากการลงเสียงหนัก (ictus) เสมอ ในห้องดนตรีห้องหนึ่งจะมีโน้ตกี่ตัวก็ได้ แต่ระยะเวลาระหว่างห้องดนตรีจะถูกแบ่งเท่า ๆ กัน ไม่ว่าจะมีตัวโน้ตกี่ตัวก็ตาม ซึ่งถ้ามีโน้ตหลายตัวในห้อง ค่าระยะเวลาของโน้ตแต่ละตัวจะลดลง แต่ค่าระยะเวลาของทุกห้องจะยังคง

เท่ากัน ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบห้องดนตรีกับหน่วยจังหวะ อาจกล่าวได้ว่า 1 ห้องดนตรีก็คือ 1 หน่วยจังหวะนั่นเอง นั่นคือ ในหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จะมีพยางค์หนัก 1 พยางค์ ซึ่งเกิดซ้ำที่ระยะเวลาห่างเท่า ๆ กันโดยประมาณ หน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จึงมีค่าระยะเวลาเท่า ๆ กัน ไม่ว่าจะมีพยางค์เบาในหน่วยจังหวะกี่พยางค์ก็ตาม

จังหวะเป็นสิ่งที่ทำให้การออกเสียงพยางค์ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป และยังก่อให้เกิดการกลายเสียงในภาษาอีกด้วย มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาความแตกต่างของสัทลักษณะต่าง ๆ ในคำพูดต่อเนื่อง จังหวะมีส่วนทำให้สัทลักษณะของพยางค์และเสียงในพยางค์แตกต่างไปจากการพูดคำเดียวโดด ๆ

ถ้าแบ่งความเร็วในการพูดออกเป็น 3 ระดับ คือ ช้า ปานกลาง และเร็ว ในการพูดโดยทั่ว ๆ ไป เรามักจะใช้ความเร็วปานกลาง จะพูดช้าลงเมื่อพูดอย่างระมัดระวังหรือเวลาต้องการเน้นความเป็นพิเศษ และจะพูดเร็วขึ้นเวลาเกิดความตื่นเต้นตกใจหรือประหม่า เป็นต้น การศึกษาจังหวะจึงต้องพิจารณาความเร็ว (tempo) ของการพูดควบคู่ไปด้วย เพราะความเร็วมีส่วนทำให้ลักษณะทางโครงสร้างของหน่วยจังหวะเปลี่ยนแปลงไป (Stetson 1905: 340 อ้างถึงในธีระพันธ์ 2533: 288)

หากใช้จังหวะเป็นเกณฑ์ในการแบ่งภาษา จะแบ่งภาษาในโลกออกได้เป็น 3 แบบ (Laver 1994: 518) คือ

1. จังหวะที่มีพยางค์เป็นเครื่องกำหนด (Syllable-timed rhythm) ระยะเวลาของการออกเสียงแต่ละพยางค์จะเท่ากัน ไม่ว่าจะมีการลงเสียงหนักหรือไม่ก็ตาม เช่น จังหวะในภาษาฝรั่งเศส

2. จังหวะที่มีการลงเสียงหนักเบาเป็นเครื่องกำหนด (Stress-timed rhythm) ระยะเวลาของแต่ละพยางค์ไม่เท่ากัน แต่พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักจะมีระยะห่างกันสม่ำเสมอ ช่วงห่างของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักนั้นจะมีค่าเท่ากันโดยประมาณ ภาษาที่มีจังหวะแบบนี้ เช่น ภาษาอังกฤษ

3. จังหวะแบบ Mora-timed rhythm ซึ่ง mora เป็นหน่วยของความยาวที่ใช้เมื่อกล่าวถึงความสั้นยาวของพยางค์ ความยาวของแต่ละ mora จะเท่ากันโดยประมาณ ภาษาที่มีจังหวะแบบนี้ คือ จังหวะในภาษาญี่ปุ่น

จังหวะในภาษาไทยมีความสำคัญทางภาษาศาสตร์ เพราะเป็นตัวกำหนดความสั้นยาวของพยางค์ของพยัญชนะและสระ รวมทั้งการหยุดเว้นระยะ ซึ่งอาจทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านความหมาย ถ้าผู้พูดใช้จังหวะในการพูดต่างกัน ความหมายของคำพูดก็จะแตกต่างกันด้วย ดังนั้น การศึกษาจังหวะในภาษา จึงต้องพิจารณาว่าองค์ประกอบของจังหวะเป็นอย่างไร

2.3.2 องค์ประกอบของจังหวะ

จากหัวข้อ 2.3.1 สรุปได้ว่าจังหวะมีความเกี่ยวข้องกับความสั้นยาวของพยางค์ การลงเสียงหนักเบา และการหยุดเว้นระยะ สิ่งเหล่านี้ประกอบกันทำให้เกิดจังหวะในการพูด รายละเอียดขององค์ประกอบของจังหวะทั้ง 3 อย่างมีดังต่อไปนี้

2.3.2.1 ความสั้นยาวของพยางค์

โครงสร้างพยางค์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ความสั้นยาวของพยางค์แตกต่างกัน รุจนา พินิจารมณ์ (2533) พบว่า ในภาษาไทย พยางค์ที่มีสระเสียงยาวไม่มีเสียงพยัญชนะท้าย และพยางค์ที่มีสระเสียงสั้นตามด้วยเสียงกัก มีความยาวน้อยกว่าพยางค์ประเภทอื่น ๆ ส่วนพยางค์ที่มีสระเสียงยาวที่ตามด้วยเสียงนาสิกและกึ่งสระ จะมีความยาวมากกว่าพยางค์ที่มีโครงสร้างพยางค์แบบอื่น

Luangthongkum (1977: 48) ซึ่งได้ศึกษาความสั้นยาวของพยางค์ในภาษาไทยอย่างละเอียด แบ่งพยางค์ในภาษาไทยออกตามความสั้นยาวของพยางค์เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. พยางค์เต็มรูป คือ พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (stressed syllable) หรือพยางค์หนัก[3] ซึ่งแบ่งตามโครงสร้างพยางค์ได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 เป็นพยางค์ที่ประกอบด้วยพยัญชนะต้น (พยัญชนะเดี่ยวหรือพยัญชนะควบกล้ำ) สระสั้น พยัญชนะท้าย และเสียงวรรณยุกต์ ประเภทที่ 2 เป็นพยางค์ที่ประกอบด้วยพยัญชนะต้น (พยัญชนะเดี่ยวหรือพยัญชนะควบกล้ำ) สระยาวหรือสระประสม ส่วนพยัญชนะท้ายอาจมีหรือไม่มีก็ได้ และเสียงวรรณยุกต์ ในภาษาไทยพยางค์เต็มรูปประเภทที่ 1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 370 มิลลิวินาที และพยางค์เต็มรูปประเภทที่ 2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 420 มิลลิวินาที เฉลี่ยแล้วพยางค์เต็มรูปในภาษาไทยจึงมีค่าระยะเวลาประมาณ 390 มิลลิวินาที

2. พยางค์ลดรูป คือ พยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก (unstressed syllable) หรือพยางค์เบา มีลักษณะต่างจากพยางค์เต็มรูป คือ มักจะสั้นกว่าพยางค์เต็มรูป และพยางค์ลดรูปไม่สามารถเป็นหน่วยจังหวะได้ นอกจากนี้ สัทลักษณะของพยางค์ลดรูปยังมีการ

---

[3] ในงานวิจัยนี้ใช้คำว่า “พยางค์หนัก” เมื่อกล่าวถึงพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (stressed syllable) ซึ่งหมายถึงสิ่งเดียวกับที่รุจนา พินิจารมณ์ (2533) เรียกว่า “พยางค์เสียงหนัก” นิตยา วัยโรจนวงศ์ (2527) เรียกว่า “พยางค์ที่ลงเสียงหนัก” และผณินทรา ธีรานนท์ (2543) เรียกว่า “พยางค์เด่น” และใช้คำว่า “พยางค์เบา” เมื่อกล่าวถึงพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก (unstressed syllable) ซึ่งหมายถึงสิ่งเดียวกับที่นิตยา (2527) เรียกว่า “พยางค์ที่ไม่ลงเสียงหนัก” และผณินทรา (2543) เรียกว่า “พยางค์ด้อย” ทั้งนี้ เพื่อให้การนำเสนอผลการวิจัยมีความกระชับ

เปลี่ยนแปลงของเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์อีกด้วย ในภาษาไทยพยางค์ลดรูปมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 140 มิลลิวินาที หรือ 1/3 ของพยางค์เต็มรูป

จากลักษณะของพยางค์ทั้ง 2 ประเภทข้างต้น จะเห็นว่าความสั้นยาวของพยางค์ นอกจากจะขึ้นกับโครงสร้างพยางค์แล้ว ยังขึ้นกับการลงเสียงหนักเบาด้วย

2.3.2.2 การลงเสียงหนักเบา

การศึกษาเรื่องระบบเสียงหนักเบาแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ ในระดับสัทวิทยาซึ่งหมายถึงศักยภาพของพยางค์ที่จะปรากฏเป็นพยางค์ที่ลงเสียงหนัก แต่ไม่จำเป็นว่าจะต้องได้รับการลงเสียงหนักจริง ส่วนในระดับสัทศาสตร์จะหมายถึงการลงเสียงหนักเบาที่เกิดขึ้นจริงในการพูด (Abercrombie 1967; Luksaneeyanawin 1983) ซึ่งเสียงหนักเบาในงานวิจัยนี้หมายถึงการลงเสียงหนักเบาที่เกิดขึ้นจริงในการพูดนี่เอง

Abercrombie (1967: 96) ได้อธิบายการลงเสียงหนักเบาในเชิงสรีรสัทศาสตร์ไว้ว่า เมื่อเพิ่มแรงให้กล้ามเนื้อออกที่ใช้ในการหายใจ (reinforced chest-pulse) จะทำให้มีแรงผลักผนังปอดมากขึ้น ลมที่ออกจากปอดจึงแรงกว่าปกติ ทำให้เกิดพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก การทำงานของกล้ามเนื้อออกที่ใช้ในการหายใจซึ่งได้รับการเพิ่มแรงเข้าไปด้วยนี้เรียกว่า stress-pulse ปกติแล้วเสียงที่ได้มักจะเป็นเสียงที่ดังกว่าปกติ คือเป็นเสียงที่สามารถได้ยินได้ (audible stress-pulse) แต่ก็อาจเป็นเสียงที่ไม่สามารถได้ยิน (inaudible stress-pulse) ได้เช่นกัน

สัทลักษณะของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือไม่ได้รับการลงเสียงหนักนั้น อาจจะต่างกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่งต่อไปนี้คือ ค่าระยะเวลา ค่าความถี่มูลฐาน และค่าความเข้มของเสียง โดยผู้ฟังจะรับรู้ได้จากความต่างของความสั้นยาวของพยางค์ ระดับเสียงสูงต่ำ และความดังซึ่งต่างกันไปในแต่ละภาษา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักมักจะยาวกว่า ระดับเสียงสูงกว่า และดังกว่าพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก (Abercrombie 1967: 95; Lehiste 1970: 36; Ladefoged 1975: 224; Laver 1994: 514) สำหรับในภาษาไทย พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักกว่าจะดังและยาวกว่าพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก (Noss 1964; Sagarik 1965: 77; สุกัลยา สุรินทร์ไพบูลย์ 2528) แต่ก็มีงานวิจัยอีกหลายเรื่องที่พบว่าความยาวของพยางค์เป็นสิ่งบ่งชี้ที่ชัดเจนที่สุดในภาษาไทย (Abramson 1962; Luangthongkum 1976; Potisuk et al. 1996)

การลงเสียงหนักเบายังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเสียงสระ เสียงพยัญชนะ และเสียงวรรณยุกต์ด้วย (Luangthongkum 1977; รุจนา พินิจารมณ์ 2533; ผณินทรา ธีรานนท์ 2543) เช่น ในพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนัก สัทลักษณะของสระจะเปลี่ยนแปลงไป เช่น สระยาวสั้นลง สระประสมกลายเป็นสระเดี่ยว ฯลฯ เสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนแปลง เช่น เสียง

วรรณยุกต์ต่ำเลื่อนมาเป็นเสียงวรรณยุกต์กลางระดับ เสียงวรรณยุกต์ตรีเลื่อนเป็นเสียงวรรณยุกต์กลางระดับหรือกลางค่อนข้างสูง เสียงวรรณยุกต์จัตวาเลื่อนเป็นวรรณยุกต์ต่ำระดับหรือกลางแล้วเลื่อนขึ้น ฯลฯ พยัญชนะบางเสียงกร่อนหายไป เช่น เสียงลิ้นกระดก /ρ/ และเสียงข้างลิ้น /λ/ ซึ่งเป็นพยัญชนะเสียงที่สองของพยัญชนะควบกล้ำหายไป เสียงกึ่งเสียดแทรก /τ⌋H/ เปลี่ยนเป็นเสียงเสียดแทรก /⌋/ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเสียงลิ้นกระดก /ρ/ และเสียงข้างลิ้น /λ/ โดยเฉพาะเวลาที่เป็นพยัญชนะต้น เสียงพยัญชนะท้ายกลมกลืนเสียงกับพยัญชนะต้นของพยางค์ที่ตามมา เสียงพยัญชนะท้ายกร่อนหายไป ฯลฯ หรือพยางค์อาจจะลดรูปจาก CVC เป็นเสียงนาสิกก่อพยางค์หรือเปลี่ยนเป็น CV

นอกจากนี้ ยังมีการตั้งข้อสังเกตด้วยว่า โครงสร้างพยางค์มีผลต่อการลงเสียงหนักเบา เช่น พยางค์ที่มีสระยาวมักจะได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าพยางค์ที่มีสระสั้น (Laver 1994: 514; Fox 2000: 92) หรือในภาษาไทย Fowler and Isarasena (1952: 6 อ้างถึงใน Sagarik 1965: 66) พบว่า พยางค์ที่มีสระยาว พยัญชนะท้ายเป็นพยัญชนะกัก และมีเสียงวรรณยุกต์สูง (high tone) วรรณยุกต์ตก (falling tone) วรรณยุกต์ขึ้น (rising tone) มักจะได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าพยางค์ที่มีสระสั้น พยัญชนะท้ายเป็นเสียงนาสิกหรือเสียงกึ่งสระ และเสียงวรรณยุกต์กลางระดับ (mid tone) หรือวรรณยุกต์ต่ำ (low tone) ส่วนสุกัลยา สุรินทร์ไพบูลย์ (2528) พบว่าพยางค์ปิดได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าพยางค์เปิด ในส่วนของพยางค์ปิด พยางค์ที่ปิดด้วยเสียงนาสิกได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกัก ส่วนในกลุ่มพยางค์ปิดที่มีเสียงกักเป็นพยัญชนะท้าย พบว่าพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักที่เส้นเสียง ได้รับการลงเสียงหนักน้อยกว่าพยางค์ปิดที่มีพยัญชนะท้ายเป็นเสียงกักอื่น ๆ

ในภาษาไทย นอกจากโครงสร้างพยางค์จะมีผลต่อการลงเสียงหนักเบาแล้ว ตำแหน่งของพยางค์ในคำ และชนิดของคำ ก็มีผลต่อการลงเสียงหนักเบาด้วยเช่นกัน เช่น ในคำหลายพยางค์มักจะได้รับการลงเสียงหนักที่สุดในพยางค์สุดท้าย และคำหลัก (content word) เช่น คำนาม คำกริยา มักจะได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าคำไวยากรณ์ (grammatical word) (Sagarik 1965; Luangthongkum 1977; สุดาพร ลักษณียนาวิน 2531)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.2.3 การหยุดเว้นระยะ

การหยุดเว้นระยะเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของจังหวะที่มีความสำคัญมาก หากหยุดเว้นระยะผิดที่อาจทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไปได้ ในงานวิจัยเกี่ยวกับการหยุดเว้นระยะในภาษาไทยพบว่า การหยุดมีหน้าที่เชิงอรรถศาสตร์และไวยากรณ์ โดยผู้พูดมักจะมีการหยุดเว้นระยะเมื่อจบวลี อนุประโยค และประโยค Luangthongkum (1977: 118) พบว่า การลงเสียงหนักเบาและการหยุดมีความสัมพันธ์กันในภาษาไทย คือ พยางค์ที่อยู่หน้าการหยุดมักได้รับ

การลงเสียงหนัก ค่าระยะเวลาของการหยุดอยู่ในช่วง 600-790 มิลลิวินาที ยาวกว่าพยางค์เต็มรูปประมาณ 2 เท่า

ในงานวิจัยเรื่องลักษณะและหน้าที่ของการหยุดเว้นระยะในภาษาไทยโดย สุดาพร ลักษณียนาวิน (2531) พบว่าค่าระยะเวลาของการหยุดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 542.8 มิลลิวินาที ซึ่งนอกจากจะพบว่าการหยุดเว้นระยะส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่างประโยค อนุประโยค และวลีแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับชนิดของคำด้วย เช่น คำนามเกิดหน้าการหยุดมากกว่าหลังการหยุด ส่วนคำกริยาเกิดหลังการหยุดมากกว่าก่อนการหยุด เป็นต้น

สำหรับหน้าที่ของการหยุดในภาษาไทย Luangthongkum (1977: 118) เห็นว่าการหยุดที่ใช้อยู่เป็นประจำในการพูดมีหน้าที่หลัก 2 ประการ ดังนี้

1. หน้าที่ทางไวยากรณ์ คือ ทำให้ความหมายของประโยคแตกต่างกัน ซึ่งต้องหยุดทุกครั้ง มิฉะนั้นความหมายของประโยคจะเปลี่ยนไป หรือไม่ก็ช่วยทำให้ความหมายของประโยคชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ช่วยในการเน้นคำหรือความที่ตามมาหลังการหยุด หรือหยุดเพื่อเน้นให้ผู้ฟังคิดค้นคำตอบเอาเอง เป็นการเร้าอารมณ์กระตุ้นให้ผู้ฟังอยากฟังข้อความที่ตามมา ฯลฯ

องค์ประกอบของจังหวะที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เกิดจังหวะในการพูดขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของจังหวะในการพูดทั้ง 3 ประการนี้ จะถูกนำไปพิจารณาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หน่วยจังหวะต่อไป

2.3.3 หน่วยจังหวะ

หน่วยทางระบบเสียงที่ใหญ่ต่อจากพยางค์ คือ “หน่วยจังหวะ” หน่วยจังหวะอาจจะประกอบด้วยพยางค์เดียวหรือหลายพยางค์ก็ได้ จะกล่าวถึงโครงสร้างของหน่วยจังหวะโดยละเอียดต่อไป

2.3.3.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ

ก่อนพิจารณาโครงสร้างของหน่วยจังหวะ เราต้องกำหนดขอบเขตของหน่วยจังหวะเสียก่อน อาณาเขตของหน่วยจังหวะเริ่มต้นจากพยัญชนะต้นของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนัก (stressed syllable หรือ salient syllable) โดยอาจเป็นพยางค์ที่สามารถได้ยินได้หรือพยางค์เงียบ (silent salient) ก็ได้ ไปจนถึงเสียงสุดท้ายของพยางค์เบาที่มาข้างหน้าพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักถัดไป พยางค์แรกของหน่วยจังหวะจึงเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนักเสมอ และมีสมาชิกเป็นพยางค์ลดรูปหรือพยางค์เบา การแสดงอาณา

เขตของหน่วยจังหวะจะใช้เส้นตั้ง | แสดงหน้าพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (Abercrombie 1967) อาณาเขตของหน่วยจังหวะจึงอยู่ระหว่างเส้นตั้ง 2 เส้น |.....| ในอาณาเขตของหน่วยจังหวะนี้เอง ที่เราจะพิจารณาโครงสร้างของหน่วยจังหวะว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จะต้องมีสมาชิกอย่างน้อย 1 พยางค์ซึ่งเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์ S แทนพยางค์หนักที่สามารถได้ยินได้ (audible salient) และสัญลักษณ์ P แทนพยางค์หนักเงียบ (silent salient) และอาจมีสมาชิกเป็นพยางค์เบาซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์ w แทน

จากงานวิจัยเรื่องจังหวะในภาษาไทยของ Luangthongkum (1977: 130) พบว่าในภาษาไทยมีหน่วยจังหวะ 5 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ หน่วยจังหวะ 4 พยางค์ และหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ หน่วยจังหวะทั้ง 5 ชนิดมีโครงสร้างที่สามารถสรุปเป็นสูตรย่อ ๆ ได้ว่า $|S/Pw_{0-4}|$ หมายความว่า ภายใน 1 หน่วยจังหวะประกอบด้วยพยางค์หนัก (S) 1 พยางค์ และอาจมีสมาชิกเป็นพยางค์เบา (w) ตั้งแต่ 0 คือไม่มีเลย ไปจนถึง 4 พยางค์ พยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักนั้นอาจเป็นพยางค์หนักเงียบ (P) ก็ได้ ตัวอย่างของผลการวิเคราะห์หน่วยจังหวะซึ่งดัดแปลงจากงานของ Luangthongkum (1977) มีดังนี้

1		2	3	4	5		6	7	8		9	10	11	12
S	w	S	P	S	S	w	S	P	S	w	S	S	P	P
เรื่อง	นก	เอี้ยง	^	เอ	นึก	ดู	ก่อน	^	เรื่อง	ที่	เคย	เล่า	^	^

13	14		15		16	17				18		19	20
S	P	w	S	w	P	P	w	w	w	S	w	S	S
อ้า	^	นึก	ออก	แล้ว	^	^	เอา	เรื่อง	นก	เอี้ยง	ดี	กว่า	นะ

ตัวอย่างข้างต้นมี 20 หน่วยจังหวะ ตัวเลขเหนือข้อความแสดงลำดับที่ของหน่วยจังหวะ ในหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ มีพยางค์หนักได้เพียงพยางค์เดียวเท่านั้น หน่วยจังหวะจะต้องมีสมาชิกอย่างน้อยที่สุด 1 พยางค์คือพยางค์หนัก โดยอาจจะเป็นพยางค์หนัก (S) หรือพยางค์หนักเงียบ (P) ก็ได้ ดังในหน่วยจังหวะที่ 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19 และ 20 ถ้าหน่วยจังหวะมีสมาชิกหลายพยางค์ พยางค์แรกของหน่วยจังหวะจะต้องเป็นพยางค์หนักเสมอซึ่งอาจจะเป็น S หรือ P ก็ได้ ส่วนพยางค์ที่ตามมาจะเป็นพยางค์เบา (w) ดังหน่วยจังหวะที่ 1, 5, 8, 14, 15, 17 และ 18

สำหรับโครงสร้างของหน่วยจังหวะในตัวอย่างทั้ง 20 หน่วยจังหวะนั้น แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ หน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีโครงสร้างดังนี้ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น |S/P| ซึ่งคือหน่วยจังหวะที่ 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19 และ 20 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีโครงสร้างเป็น |S/Pw| คือหน่วยจังหวะที่ 1, 5, 8, 14, 15 และ 18 หน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีโครงสร้างเป็น |Pwww| คือหน่วยจังหวะที่ 17

เนื่องจากจังหวะเป็นเรื่องของเวลาและการรับรู้สิ่งเร้าที่เกิดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง สิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาต่อไปจึงเป็นเรื่องของความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ

2.3.3.2 ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ

การวิเคราะห์ความสั้นยาวของของหน่วยจังหวะจะพิจารณาจากค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ จึงต้องเริ่มจากการวัดค่าระยะเวลาของพยางค์ในหน่วยจังหวะก่อน สำหรับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ ในงานวิจัยของ Luangthongkum (1977: 177) ซึ่งวัดค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่พบในภาษาไทยโดยใช้ความเร็วในการพูดปานกลาง พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 390 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 460 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 540 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 640 มิลลิวินาที ส่วนหน่วยจังหวะ 5 พยางค์หาตัวอย่างได้ยากมาก จึงไม่แสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะชนิดนี้ไว้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในภาษาไทยอีกซึ่งจะได้กล่าวถึงใน 2.4 (ดูหน้า 25)

เมื่อใช้วิธีการทางกลสัทศาสตร์วัดค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแล้ว พบว่าค่าระยะเวลาของแต่ละหน่วยจังหวะไม่ได้มีค่าเท่ากันเหมือนอย่างที่กล่าวไว้ในทฤษฎี จึงทำให้เกิดแนวคิดที่ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่เท่ากันนี้เป็นเรื่องของการรับรู้โดยประมาณมากกว่าเป็นเรื่องของการรับรู้ที่เป็นค่าระยะเวลาแท้จริง จังหวะจึงเป็นเรื่องของการรับรู้ซึ่งเราจะสามารถรู้สึกได้ว่ามีจังหวะเกิดขึ้นในการพูด ถึงแม้ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะไม่เท่ากันในเชิงกลสัทศาสตร์ก็ตาม แต่ผู้ฟังอาจรับรู้ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะว่าเท่ากันโดยประมาณในลักษณะอัตราส่วนความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

2.3.3.3 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

จากแนวคิดของ Temporal School ค่าระยะเวลาของแต่ละหน่วยจังหวะจะมีค่าเท่ากันโดยประมาณ เนื่องจากพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักจะเกิดขึ้นในระยะเวลาที่ห่างเท่าๆ กันโดยประมาณ ดังตัวอย่างประโยคต่อไปนี้

| Which is the | train for | Crewe, | please?

ประโยคข้างต้นมีพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก 4 พยางค์ คือ which, train, Crewe และ please ถ้าเราพูดประโยคดังกล่าวพร้อมกับเคาะดินสอให้ตรงกับคำที่ได้รับการลงเสียงหนักทั้ง 4 พยางค์ จะรู้สึกว่าการเคาะดินสอทั้ง 4 ครั้งห่างเป็นระยะเวลาเท่า ๆ กัน (Abercrombie 1967: 97)

เนื่องจากการรับรู้เกี่ยวกับเวลาเป็นเรื่องของจิตวิทยา ช่วงเวลา 300 มิลลิวินาที ถึง 1,400 มิลลิวินาที อาจเท่ากันโดยประมาณได้ในความรู้สึกของคนเรา เพราะความยาวน้อยถูกทำให้รู้สึกยาวกว่าความเป็นจริง และความยาวมากถูกทำให้รู้สึกสั้นกว่าความเป็นจริง (Horing 1864 อ้างถึงใน Luangthongkum 1977: 175) ดังนั้น ความยาวของหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ หน่วยจังหวะ 4 พยางค์ และหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ อาจเท่ากันด้วยความรู้สึก

แนวคิดเรื่องการเท่ากันโดยประมาณนี้เป็นแนวคิดของ Temporal School ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากการศึกษาจังหวะทางดนตรีที่ว่าความยาวของห้องดนตรีแต่ละห้องจะมีค่าเท่ากันทุกห้อง แต่ละห้องดนตรีจะเริ่มจากการลงเสียงหนัก (ictus) เสมอ ในห้องหนึ่ง ๆ นั้นจะมีโน้ตกี่ตัวก็ได้ แต่ความยาวของห้องจะยังคงเท่ากับห้องอื่น ๆ ดังนั้น ความยาวของโน้ตดนตรีในห้องที่มีตัวโน้ตมากจะสั้นกว่าโน้ตในห้องดนตรีที่มีตัวโน้ตน้อย ห้องดนตรี 1 ห้องจึงเปรียบได้กับ 1 หน่วยจังหวะนั่นเอง ซึ่งก็คือจังหวะแบบที่ใช้การลงเสียงหนักเบาเป็นเครื่องกำหนด (stress-timed rhythm) ในหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จะมีพยางค์หนัก 1 พยางค์ พยางค์หนักจะเกิดที่ระยะเวลาห่างเท่าๆ กันโดยประมาณ หน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จึงมีค่าระยะเวลาเท่า ๆ กัน ไม่ว่าจะมีพยางค์เบาในหน่วยจังหวะกี่พยางค์ก็ตาม

2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในภาษาไทย

งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในภาษาไทยในช่วงแรก มักเป็นการศึกษาเรื่องการลงเสียงหนักเบาซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของจังหวะ โดยศึกษาว่าการลงเสียงหนักเบาในภาษาไทยมีลักษณะอย่างไร เป็นเสียงสำคัญหรือไม่ และแบ่งการลงเสียงหนักเบาออกเป็นระดับต่าง ๆ กัน[4] ต่อมา Noss (1972) เห็นว่าเนื่องจากจังหวะเป็นเรื่องของการรับรู้ด้วยการกะประมาณมากกว่าจะเป็นค่าที่วัดได้จริง ๆ จึงเสนอว่าการวัดค่าระยะเวลาโดยประมาณจะเป็นกุญแจสำคัญในการศึกษาเรื่องจังหวะในภาษาไทย

---

[4] ดูรายละเอียดได้ในงานของ Fowler and Isarasena (1952); Gillette (1956); Kroll (1956); Kruetrachu (1960); Abramson (1962); Warotamasikkhadit (1963); Haas (1964); Noss (1964) และ Sagarik (1965)

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในภาษาไทยที่ศึกษาเรื่องจังหวะตามแนวคิดของ Temporal School ไว้อย่างละเอียด คือ งานวิจัยของ Luangthongkum (1977) ซึ่งศึกษาจังหวะในภาษาไทยอย่างละเอียด โดยให้ผู้พูดอ่านนิทานเรื่อง “นกเอี้ยง” จำนวน 189 พยางค์ และใช้รูปแบบการอ่านเหมือนเล่านิทาน นิทานเรื่องนี้ Luangthongkum ได้แต่งขึ้นเป็นพิเศษโดยเลือกใช้คำและพยางค์ที่ช่วยให้สะดวกในการกำหนดขอบเขตพยางค์ ผลการวิจัยพบว่าหน่วยจังหวะในภาษาไทยมี 5 ชนิด ตามรูปแบบโครงสร้างของหน่วยจังหวะ คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ หน่วยจังหวะ 4 พยางค์ และหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ หน่วยจังหวะที่มีอัตราการเกิดมากที่สุดคือหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ซึ่งพบมากถึงร้อยละ 60.99 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์พบมากรองลงมาคือร้อยละ 20.57 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 13.47 ส่วนหน่วยจังหวะ 4 และ 5 พยางค์พบน้อยมาก เพียงแค่ร้อยละ 4.26 และ 0.71 ตามลำดับ

สำหรับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแต่ละชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 390 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 460 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 540 มิลลิวินาที และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 640 มิลลิวินาที ส่วนหน่วยจังหวะ 5 พยางค์พบน้อยมากจึงไม่ได้แสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะชนิดนี้ไว้ จะเห็นว่าหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ มีค่าระยะเวลาไม่เท่ากัน แต่การรับรู้ของคนเราเป็นเรื่องของการประมาณ เมื่ออาศัยแนวคิดที่ว่าแต่ละหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลาเท่ากันโดยประมาณ Luangthongkum จึงนำค่าระยะเวลาจริงของพยางค์และหน่วยจังหวะที่วัดได้ มาปรับเป็นอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ โดยกำหนดให้ 1 หน่วยจังหวะมีค่าเท่ากับ 3 หน่วยเวลา ตัวอย่างเช่น หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีค่าระยะเวลาของทั้งหน่วยจังหวะเป็น 490 มิลลิวินาที และมีค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็น 230 : 130 : 130 มิลลิวินาทีตามลำดับ เมื่อปรับเป็นอัตราส่วนแล้วจะได้ว่า |Sww| มีอัตราส่วนของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 เป็น 1 ½ : ¾ : ¾ สำหรับอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S/P| มีอัตราส่วนความสั้นยาวเท่ากับ 3 หน่วยเวลา หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |S/Pw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวเป็น 2 : 1 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |S/Pww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวเป็น 1 ½ : ¾ : ¾ หน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |S/Pwww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวเป็น 1 : $^{2}/_{3}$: $^{2}/_{3}$: $^{2}/_{3}$ และหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ |S/Pwww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวเป็น 1 : $^{3}/_{5}$: $^{3}/_{5}$: $^{3}/_{5}$: $^{3}/_{5}$

สุกัลยา สุรินทร์ไพบูลย์ (2528) ศึกษาระบบการลงเสียงหนักเบาของคำหลายพยางค์ในภาษาไทย พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีค่าระยะเวลา 240 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีค่าระยะเวลา 350 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็น 220 และ 130 มิลลิวินาทีตามลำดับ หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีค่าระยะเวลา 510 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของพยางค์

ภายในหน่วยจังหวะเป็น 230, 150 และ 130 มิลลิวินาทีตามลำดับ เมื่อปรับค่าระยะเวลาเหล่านั้นเป็นอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ พบว่าหน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.89 : 1.11 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็น 1.35 : 0.88 : 0.77 ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้สอดคล้องกับงานของ Luangthonkum (1977) ถึงแม้สุกัลยาจะไม่ได้ใช้ข้อมูลที่เป็นคำพูดต่อเนื่องก็ตาม

ผณินทรา ธีรานนท์ (2543) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแปรของเสียงวรรณยุกต์และหน่วยจังหวะในคำพูดต่อเนื่อง ก็พบผลการวิจัยในด้านค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่สอดคล้องกับ Luangthongkum (1977) และสุกัลยา (2528) โดยพบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีค่าระยะเวลา 259 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีค่าระยะเวลารวม 317 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1 และพยางค์ที่ 2 เป็น 187 และ 130 มิลลิวินาทีตามลำดับ อัตราส่วนความสั้นของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.77 : 1.23 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีค่าระยะเวลารวม 410 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1-3 เป็น 192, 112 และ 106 มิลลิวินาทีตามลำดับ อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็น 1.40 : 0.82 : 0.78

จากผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่า หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ไม่ได้มีค่าระยะเวลามากเป็น 2 เท่าของหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ และหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ก็ไม่ได้มีค่ามากเป็น 3 เท่าของหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ แต่เมื่อหน่วยจังหวะมีพยางค์มากขึ้น อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะไม่ว่าจะเป็นพยางค์หนักหรือพยางค์เบา จะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ จากที่อัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์ลดลงนั้น สะท้อนให้เห็นว่าผู้พูดพยายามรักษาเวลาของแต่ละหน่วยจังหวะไว้ให้ใกล้เคียงกันนั่นเอง

ในด้านกาพย์กลอนหรือเพลงปฏิพากย์ซึ่งสะท้อนให้เห็นจังหวะในร้อยกรองของไทยนั้น วัฒนะ บุญจับ (2532) ศึกษาจังหวะในเพลงฉ่อยและลำตัด พบว่าในเพลงฉ่อยมีหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มากถึงร้อยละ 73.2 แต่พบเพียงร้อยละ 56.7 เท่านั้นในลำตัด จึงทำให้จังหวะในการร้องเพลงฉ่อยสม่ำเสมอตลอดเพลง ส่วนลำตัดมีหน่วยจังหวะที่มีสมาชิกซึ่งมีจำนวนพยางค์มากกว่าเพลงฉ่อย ทำให้ผู้ฟังรับรู้ว่าลำตัดร้องเร็วกว่าเพลงฉ่อย เพราะในการร้องลำตัดต้องรวบพยางค์ทั้งหมดมาร้องในเวลาที่จำกัด ลำตัดจึงเป็นที่นิยมมากกว่าเพราะฟังแล้วสนุกกว่าเพลงฉ่อย ด้านจารุวรรณ พุ่มพฤกษ์ (2536) ซึ่งศึกษารูปแบบของจังหวะในการอ่านกลอนกลบทไทย พบว่าในเรื่องค่าระยะเวลาของพยางค์นั้น พยางค์ที่ลงเสียงหนักมีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกันมาก และพยางค์เบาจะมีค่าระยะเวลาน้อยกว่าพยางค์หนัก

สำหรับ Luangthongkum (1977) ซึ่งศึกษาจังหวะในการอ่านกาพย์ โคลง กลอน ร่าย และฉันท์ รวม 8 ชนิด พบว่าคำประพันธ์บางชนิด เช่น กาพย์ยานี กาพย์สุรางคนางค์ โคลงสี่สุภาพ

และกลอนแปด มีแนวโน้มที่จะใช้พยางค์เป็นเครื่องกำหนดจังหวะ นั่นคือแต่ละพยางค์จะมีความยาวเท่า ๆ กัน ส่วนร่ายและฉันท์ มีแนวโน้มที่จะใช้การลงเสียงหนักเบาเป็นเครื่องกำหนดจังหวะ อย่างไรก็ตาม ก็ยังพบหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มากที่สุด จากผลการวิเคราะห์จังหวะทั้งในการอ่านนิทาน ร้อยแก้ว และร้อยกรอง Luangthongkum จึงสรุปว่าภาษาไทยมีจังหวะ 2 ชนิดซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน คือ จังหวะที่มีพยางค์เป็นเครื่องกำหนด และจังหวะที่มีการลงเสียงหนักเบาเป็นเครื่องกำหนด การจะเลือกใช้จังหวะแบบใดขึ้นอยู่กับลีลาการพูดและสิ่งที่ต้องการเสนอของผู้พูด เช่น ใช้จังหวะที่มีพยางค์เป็นเครื่องกำหนดเมื่อต้องการเน้นสิ่งที่พูด หากใช้จังหวะต่างกัน ความหมายของประโยคที่ประกอบด้วยคำเหมือนกันก็อาจต่างกันได้ ซึ่งในการพูดของผู้พูดปกติโดยทั่วไปในชีวิตประจำวันพบว่า ภาษาไทยมีจังหวะแบบใช้การลงเสียงหนักเบาเป็นเครื่องกำหนด

2.5 งานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียง

เนื่องจากงานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีเพียงชิ้นเดียวคืองานของ รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) ในส่วนนี้จึงจะเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียง ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความสามารถในการพูดต่อเนื่องของผู้ไร้กล่องเสียงว่าพูดได้เหมือนหรือต่างกับผู้พูดปกติอย่างไรในเรื่องที่เกี่ยวกับจังหวะในการพูด

Gandour et al. (1986) ศึกษาจังหวะการพูดภาษาไทยของคนไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหาร 1 คน ซึ่งเป็นเพศชาย อายุ 42 ปี ตัดกล่องเสียงมาแล้ว 4 ปี เปรียบเทียบกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดปกติในงานของ Luangthongkum (1977) ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้จากการอ่านนิทานเรื่อง “นกเอี้ยง” 3 ครั้ง โดยศึกษาจำนวนครั้งและค่าระยะเวลาของพยางค์ การหยุด วลี และค่าระยะเวลาระหว่างพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (interstress interval[5]) ซึ่งเทียบได้กับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในงานของ Luangthongkum สำหรับการหยุดเว้นระยะได้กำหนดให้เป็นช่วงที่ไม่มีคลื่นเสียงใด ๆ ปรากฏบนเส้นฐานอย่างน้อย 200 มิลลิวินาที ในการกำหนดว่าพยางค์ใดเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักใช้การฟัง การกำหนดขอบเขตพยางค์ใช้การฟังประกอบกับการสังเกตค่าความถี่มูลฐานและค่าความเข้มของเสียง ผลการศึกษาพบว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารใช้เวลาอ่านนานกว่าผู้พูดปกติ 28 วินาที แสดงว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารพูดช้ากว่าผู้พูดปกติ โดยผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีอัตราการพูดเป็น 2.1 พยางค์ต่อวินาที ส่วนอัตราการพูด

---

[5] เมื่อกล่าวถึง interstress interval ซึ่งหมายถึง “ช่วงระหว่างพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก” ในงานของ Gandour et al. (1986) ต่อไปจะใช้คำว่า “หน่วยจังหวะ” เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น เนื่องจากอาณาเขตของ interstress interval และหน่วยจังหวะเป็นสิ่งเดียวกัน คือ เป็นช่วงที่เริ่มจากพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักไปจนถึงพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักถัดไป

ของผู้พูดปกติเป็น 3.3 พยางค์ต่อวินาที สำหรับการหยุดเว้นระยะ ผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีการหยุดสูงถึง 63.7 ครั้ง (เฉลี่ยจากการอ่าน 3 ครั้ง) ในขณะที่ผู้พูดปกติมีการหยุดเพียง 23.2 ครั้ง ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบจากการหยุดในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารก็มีค่ามากกว่าผู้พูดปกติ คือ 784 มิลลิวินาที ส่วนผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ 600 มิลลิวินาที และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของการหยุดเว้นระยะต่อข้อมูลทั้งหมดพบว่าในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีการหยุดถึงร้อยละ 56.4 ของข้อมูลทั้งหมด ส่วนผู้พูดปกติมีสัดส่วนของการหยุดเพียงร้อยละ 25.7 เท่านั้น ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของพยางค์ในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่า 187 มิลลิวินาที ในขณะที่ผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของพยางค์เป็น 230 มิลลิวินาที จึงดูเหมือนว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารพูดเร็วกว่าผู้พูดปกติ แต่เนื่องจากผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีการหยุดเว้นระยะมากกว่า จึงทำให้อัตราการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าน้อยกว่าผู้พูดปกติ

สำหรับค่าระยะเวลาระหว่างพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก (interstress interval) หรือค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะพบว่า ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมากกว่าผู้พูดปกติ โดยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์เป็น 593, 777, 1,130 และ 1,200 มิลลิวินาทีตามลำดับ ส่วนการพูดของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์เป็น 392, 520, 1,074 และ 940 มิลลิวินาทีตามลำดับ ในด้านอัตราการเกิดของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดพบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุด ซึ่งผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีหน่วยจังหวะชนิดนี้มากกว่าผู้พูดปกติ คือพบร้อยละ 64.8 ในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร ส่วนในผู้พูดปกติพบร้อยละ 56.3 หน่วยจังหวะที่พบมากรองลงมาคือหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ ส่วนหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบน้อยมากเช่นกัน

เมื่อพิจารณาจำนวนและค่าระยะเวลาของพยางค์หนักและพยางค์เบาพบว่า ในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีจำนวนพยางค์หนักหรือพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักมากกว่าผู้พูดปกติเล็กน้อย แต่ค่าระยะเวลาของพยางค์หนักและพยางค์เบาในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าน้อยกว่าผู้พูดปกติ คือพยางค์หนักในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าระยะเวลา 211 มิลลิวินาที ในผู้พูดปกติมีค่าเป็น 280 มิลลิวินาที ส่วนพยางค์เบาในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าเป็น 137 มิลลิวินาที ในผู้พูดปกติมีค่าเป็น 140 มิลลิวินาที

กล่าวโดยสรุปคือค่าระยะเวลาของพยางค์ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารน้อยกว่าผู้พูดปกติ แต่ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะกลับมากกว่าผู้พูดปกติ ทั้งนี้เพราะผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะมากกว่าผู้พูดปกติ ซึ่งส่งผลให้อัตราการพูดช้ากว่าผู้พูดปกติด้วย Gandour et al. (1986) ได้อธิบายสาเหตุที่ค่าระยะเวลาของพยางค์ในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารน้อยกว่าผู้พูดปกติไว้ว่า เป็นเพราะปริมาณลมที่มีเพียงจำกัดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร ทำให้ผู้พูดต้องพยายามพูดให้เร็วขึ้นเพื่อให้พูดได้มากที่สุด ทำให้ความยาวของ

พยางค์สั้นกว่าผู้พูดปกติ เสียงพูดที่ออกมาจึงเหมือนเป็นคำสั้น ๆ ต่อกันไป และจากการที่พบหน่วยจังหวะ 1 พยางค์เป็นสัดส่วนที่มากในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารเช่นเดียวกับผู้พูดปกติ ทำให้ Gandour et al. เห็นว่าการพูดโดยใช้หลอดอาหารเหมาะกับการพูดภาษาไทยมากกว่าภาษาอังกฤษ เพราะในภาษาไทยมีหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มาก การพูดภาษาไทยโดยใช้หลอดอาหารจึงน่าจะมีปัญหาน้อยกว่าการพูดภาษาอังกฤษ

อย่างไรก็ตาม ในงานของ Gandour et al. (1986) ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงผลการวิจัยจากผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดอาหารเพียงคนเดียวเท่านั้น จึงไม่น่าจะสะท้อนการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารส่วนใหญ่ได้ นิลภา ชัยธิมา (2533) จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการพูดของผู้พูดปกติกับผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร โดยใช้ผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร 5 คน ในเวลาต่อมา

นิลภา ชัยธิมา (2533) ได้ศึกษาอัตราการพูดและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับอัตราการพูดในด้านเวลาที่ใช้ในการอ่าน ความยาวของวลี และจำนวนการหยุดเว้นระยะของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร โดยศึกษาในคนปกติ 50 คน (เพศชาย 24 คน เพศหญิง 26 คน) และผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร เพศชาย 5 คน อายุของผู้พูดทั้งสองกลุ่มอยู่ในช่วง 40-75 ปี ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้จากการอ่านนิทานเรื่อง “หมอยาตา” ซึ่งเป็นบทความที่ใช้ประเมินการพูดของคลินิกฝึกพูด โรงพยาบาลรามาธิบดี บทความนี้มีจำนวนพยางค์ 400 พยางค์ และให้ผู้พูดอ่านเหมือนกับพูดให้เพื่อนฟัง สิ่งที่ศึกษาคือเรื่องอัตราการพูด เวลาที่ใช้ในการอ่าน ความยาวของวลี และจำนวนการหยุดเว้นระยะ สำหรับความยาวของวลีนั้น หมายถึง จำนวนพยางค์ที่เกิดขึ้นระหว่างการหยุดเว้นระยะครั้งหนึ่งไปยังการหยุดเว้นระยะอีกครั้งหนึ่ง ความยาวของวลีจึงสะท้อนให้เห็นว่ามีการหยุดเว้นระยะบ่อยเพียงใดด้วย เช่น ถ้าวลีสั้นแสดงว่ามีการหยุดเว้นระยะบ่อย เป็นต้น ถึงแม้งานวิจัยของนิลภา (2533) จะไม่ใช่การศึกษาจังหวะในทางภาษาศาสตร์ แต่ก็มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับจังหวะ เช่น อัตราการพูดและการหยุดเว้นระยะ ซึ่งก็พอจะทำให้ทราบได้ว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารพูดต่อเนื่องได้ดีเพียงใด พูดตะกุกตะกักหรือติดขัดหรือหยุดบ่อยหรือไม่ จึงได้นำผลการวิจัยของนิลภา (2533) มาแสดงในที่นี้ด้วย

สำหรับผลการวิจัยในงานของนิลภา (2533) พบว่า ผู้พูดปกติมีอัตราการพูดเฉลี่ย 169.45 พยางค์ต่อนาที (2.82 พยางค์ต่อวินาที) ใช้เวลาในการอ่านเฉลี่ย 146.33 วินาที ความยาวเฉลี่ยของวลีเป็น 7.51 พยางค์ต่อวลี ค่ามัธยฐานของการหยุดเว้นระยะ 55 ครั้ง ส่วนในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารพบว่าการพูดของผู้พูดในกลุ่มแตกต่างกันไป โดยมีพิสัยของอัตราการพูดเป็น 77.70-165.48 พยางค์ต่อนาที (1.3-2.76 พยางค์ต่อวินาที) เวลาในการอ่านมีพิสัย 145-308.80 วินาที พิสัยของความยาววลีเป็น 2.65-4.80 พยางค์ต่อวลี ค่ามัธยฐานของการหยุดเว้นระยะอยู่ในพิสัย 82-151 ครั้ง ในกลุ่มของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารซึ่งมีความสามารถในการพูดแตกต่างกันนี้ มีบางรายที่มีอัตราการพูดและเวลาที่ใช้ในการอ่านใกล้เคียงกับผู้พูดปกติ แต่ส่วนใหญ่แล้วจะมีอัตราการ

พูดช้ากว่าหรือใช้เวลาในการอ่านมากกว่าผู้พูดปกติ ในด้านความยาวของวลีและจำนวนการหยุดเว้นระยะพบว่า ผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารทุกรายพูดด้วยวลีที่สั้นกว่าและมีจำนวนการหยุดเว้นระยะมากกว่าผู้พูดปกติ

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของนิลภา (2533) ไปเปรียบเทียบกับงานของ Gandour et al. (1986) พบว่า อัตราการพูดและค่าระยะเวลาของวลีของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของ Gandour et al. (1986) อยู่ในพิสัยของอัตราการพูดและค่าระยะเวลาของวลีในงานของนิลภา (2533) ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะ ไม่สามารถเปรียบเทียบได้เพราะนิลภา (2533) ไม่แสดงค่านี้ไว้ นอกจากนี้ ก็ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เรื่องอื่น ๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการอ่านและจำนวนการหยุดเว้นระยะได้เช่นกัน เนื่องจากเรื่องที่ให้อ่านเพื่อเก็บข้อมูลไม่ใช่เรื่องเดียวกันและมีความยาวไม่เท่ากัน

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ซึ่งมีเพียงชิ้นเดียวคืองานของรจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) เป็นการศึกษาเปรียบเทียบจังหวะการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ในแง่ของอัตราความเร็วของการอ่าน เวลาที่ใช้ในการอ่าน จำนวนพยางค์ในวลี และจำนวนการหยุดเว้นระยะ โดยศึกษาในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร เพศชาย อายุ 42 ปี พูดด้วยหลอดอาหารมาเป็นเวลา 4 ปี จำนวน 1 คน และผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เพศหญิง อายุ 44 ปี พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารมาเป็นเวลา 6 เดือน จำนวน 1 คน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลจากการอ่านนิทานเรื่อง “หมอยาตา”[6]

ผลการวิจัยพบว่า ผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารใช้เวลาในการอ่านมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเป็นเวลา 47 วินาที โดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารใช้เวลาในการอ่านทั้งหมด 152 วินาที ส่วนผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารใช้เวลาถึง 199 วินาที อัตราความเร็วในการอ่านของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเป็น 165.8 พยางค์ต่อนาที ซึ่งเร็วกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารที่อ่านด้วยอัตราความเร็ว 126.6 พยางค์ต่อนาที ด้านการหยุดเว้นระยะพบว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีการหยุดน้อยกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร โดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีการหยุด 61 ครั้ง ส่วนผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารหยุดบ่อยถึง 169 ครั้ง ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีจำนวนพยางค์ต่อวลีเป็น 6.77 พยางค์ต่อวลี ส่วนในผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารเป็น 2.47 พยางค์ต่อวลี

จากผลการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีอัตราการพูดเร็วกว่าการพูดโดยใช้หลอดอาหาร และไม่ต้องหยุดเว้นระยะบ่อยจึงทำให้ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถพูดได้ยาวไม่ขาดตอน ดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยในส่วนของจำนวนพยางค์ต่อวลี

---

[6] เป็นนิทานเรื่องเดียวกับที่นิลภา ชัยธิมา (2533) ใช้ในงานวิจัย

ที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีจำนวนพยางค์ต่อวลีมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร สาเหตุที่การพูดโดยใช้หลอดอาหารมีลักษณะการพูดที่ช้า ไม่ค่อยต่อเนื่อง และหยุดบ่อย เนื่องจากปริมาณลมที่ผู้พูดกักไว้ในหลอดอาหารมีปริมาตรน้อย คือประมาณ 80 มิลลิลิตร ในขณะที่การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ใช้ลมจากปอดโดยตรงเพื่อทำให้เกิดเสียงพูด ซึ่งมีปริมาตรประมาณ 3,000-5,000 มิลลิลิตร จึงทำให้พูดได้ยาวกว่า

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยกับงานของนิลภา ชัยธิมา (2533) พบว่า การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานของรจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) ใกล้เคียงกับการพูดโดยผู้พูดปกติในงานของนิลภา (2533) มาก ทั้งในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการอ่าน อัตราเร็วในการอ่าน จำนวนการหยุดเว้นระยะ และจำนวนพยางค์เฉลี่ยต่อวินาที จึงสรุปได้ว่าการพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารดีกว่าการพูดโดยใช้หลอดอาหาร

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า งานวิจัยเหล่านี้มักเป็นการวัดค่าระยะเวลาของอัตราการพูด (พยางค์/นาที) เวลาที่ใช้ในการอ่าน (วินาที) ความยาววลี (พยางค์/วลี) และจำนวนการหยุดเว้นระยะ (ครั้ง) ไม่ใช่การศึกษาจังหวะในแง่มุมทางภาษาศาสตร์อย่างในงานวิจัยของ Luangthongkum (1977) ซึ่งศึกษาโครงสร้างหน่วยจังหวะในภาษาไทยของผู้พูดปกติ นอกจากนี้งานวิจัยข้างต้น ซึ่งใช้ข้อมูลจากการอ่านนิทานเรื่องนกเอี้ยงและหมอยาตา นิทานทั้งสองเรื่องเป็นข้อความที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบการพูดโดยเฉพาะ ไม่ใช่การพูดแบบที่เป็นธรรมชาติแบบการพูดคุยปกติอย่างต่อเนื่องในชีวิตประจำวัน และไม่ได้ควบคุมจำนวนและตัวแปรทางสังคมของผู้บอกภาษา เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดปกติกับผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร โดยเก็บข้อมูลจากการเล่าเรื่องซึ่งเป็นการพูดต่อเนื่องอย่างเป็นธรรมชาติ และควบคุมตัวแปรทางสังคมของผู้บอกภาษาทั้งเพศ อายุ การศึกษา รวมไปถึงขนาดของร่างกายเพื่อไม่ให้ความต่างทางสรีระมีผลต่อการพูดด้วย ซึ่งจะได้กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัยตั้งแต่การเลือกผู้บอกภาษาตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ในบทที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม และการเสนอผลการวิจัย ในส่วนของการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการหาผู้บอกภาษา หาวิธีการที่จะทำให้ได้ข้อมูล และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการบันทึกเสียงและเก็บข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอวิธีการเลือกข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ และวิธีการวิเคราะห์หน่วยจังหวะซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ การกำหนดอาณาเขตของหน่วยจังหวะ จากนั้นจึงนำหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ มาพิจารณาดูโครงสร้างของหน่วยจังหวะ ในส่วนของวิธีการวัดค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ จะเสนอวิธีการแก้ปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ไว้ด้วย และเรื่องสุดท้ายในส่วนของวิธีการวิเคราะห์หน่วยจังหวะคือการหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ จากนั้นจึงนำเสนอวิธีการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม และวิธีการเสนอผลการวิจัยเป็นเรื่องสุดท้ายในบทนี้

3.1 การเก็บข้อมูล

วิธีการให้ได้ข้อมูลเริ่มตั้งแต่การหาผู้บอกภาษา หาวิธีการที่จะให้ผู้บอกภาษาพูด และการบันทึกเสียง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ผู้บอกภาษา

1) ผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เพศชาย จำนวน 3 คน ซึ่งได้รับการแนะนำจากนักอรรถบำบัดว่าเป็นผู้ที่สามารถสื่อสารในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

2) คนปกติ เพศชาย จำนวน 3 คน สุขภาพดี อวัยวะในการออกเสียงครบถ้วนสมบูรณ์ อายุ การศึกษา และรูปร่างใกล้เคียงกับผู้ไร้กล่องเสียง

3.1.2 ข้อมูลภาษาที่ใช้ในงานวิจัย

คำพูดต่อเนื่องจากการเล่าเรื่องของผู้บอกภาษาทั้งสองกลุ่ม โดยให้เล่าเรื่องอะไรก็ได้ เช่น ประวัติตนเอง ครอบครัว ชีวิตวัยเด็ก การทำงาน นิทาน เป็นต้น ใช้เวลาในการบันทึกเสียงประมาณ 30 นาที ข้อมูลที่ได้มีทั้งเรื่องเล่าและบทสนทนา หากผู้บอกภาษาไม่สามารถหาเรื่องมาเล่าได้ ผู้วิจัยจะตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้บอกภาษาพูด

3.1.3 การบันทึกเสียง

บันทึกเสียงลงเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Cool Edit Pro เวอร์ชั่น 1.0 ให้ผู้บอกภาษาถือไมโครโฟนห่างจากปากประมาณ 5 เซนติเมตร จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดี ข้อดีในการบันทึกเสียงแบบนี้คือสามารถเห็นได้ในทันทีว่าคุณภาพเสียงที่ทำการบันทึกเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ มีเสียงรบกวนมากน้อยเพียงใด เสียงของผู้บอกภาษาเบาหรือดังเกินไปอย่างไร ด้วยเหตุนี้จึงสามารถปรับระดับสัญญาณให้ได้ตามต้องการทันที

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มที่การเตรียมข้อมูลเพื่อให้ใช้ได้อย่างสะดวก จากนั้นจึงเลือกข้อมูลบางส่วนมาวิเคราะห์ ในส่วนของการวิเคราะห์หน่วยจังหวะแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ การกำหนดอาณาเขตของหน่วยจังหวะ การวิเคราะห์โครงสร้างของหน่วยจังหวะ การวัดค่าระยะเวลาของพยางค์และของหน่วยจังหวะ และสุดท้ายคือการหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

3.2.1 การเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์

1) ใช้โปรแกรม Cool Edit Pro ตัดเสียงผู้วิจัยออกให้เหลือเฉพาะเสียงผู้บอกภาษา ต่อจากนั้นก็นำข้อมูลเฉพาะส่วนที่เป็นเสียงของผู้บอกภาษามาแยกเป็นแฟ้มข้อมูลย่อย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์

2) เลือกการพูดช่วงที่ติดขัดน้อยที่สุดและไม่สะดุดเพื่อไม่ให้มีปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์ รวมเวลาทั้งหมดประมาณ 5 นาที ต่อผู้บอกภาษา 1 คน

3) ฟังและบันทึกข้อมูลช่วงที่เลือกมาทำการวิเคราะห์เป็นข้อความภาษาไทย

4) ถ่ายถอดเสียงข้อมูลแบบแคบ (phonetic transcription) โดยใช้สัทอักษรสากลและกำหนดขอบเขตของหน่วยจังหวะ

5) แปลงชนิดของแฟ้มข้อมูลสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียงเพื่อใช้เป็น label ในการกำหนดขอบเขตพยางค์[7]

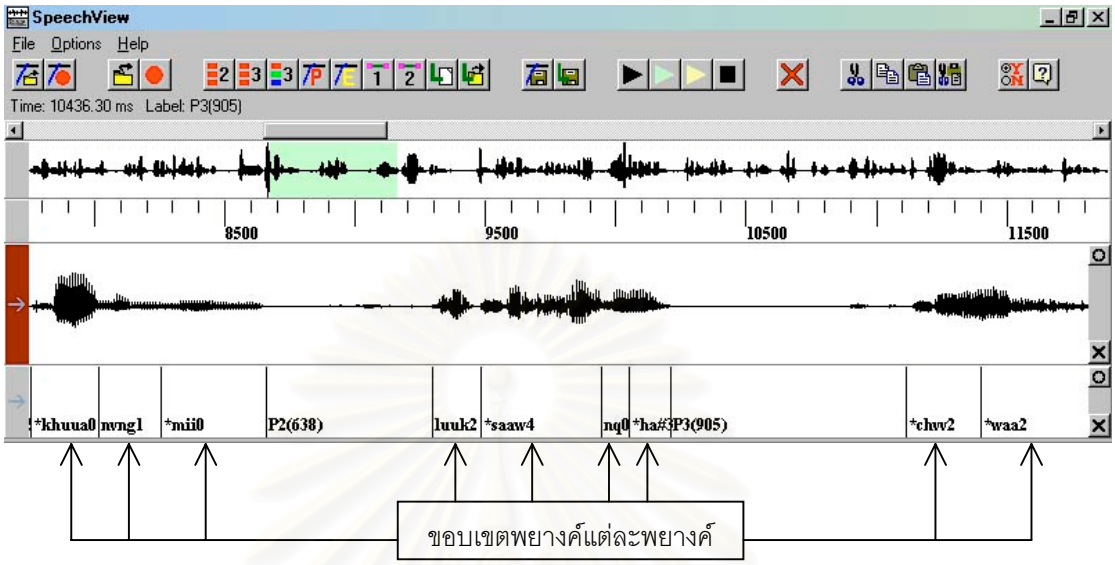
6) กำหนดขอบเขตพยางค์โดยใช้โปรแกรม Speech Viewer (CSLUsh 2.0b2)[8]

---

[7] ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ณัฐกร ทับทอง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาเขียนโปรแกรมแปลงสัญลักษณ์แทนเสียงเป็น label เพื่อให้ใช้ได้กับโปรแกรม Speech Viewer และเขียนโปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกในการนับหน่วยจังหวะและแสดงค่าระยะเวลาของพยางค์และหน่วยจังหวะ

[8] โปรแกรมวิเคราะห์คลื่นเสียงพัฒนาโดย Center for Spoken Language Understanding, Oregon Graduate Institute of Science and Technology

ขอบเขตพยางค์เริ่มจากจุดเริ่มต้นของคลื่นเสียงพยัญชนะต้นถึงจุดสุดท้ายของคลื่นเสียงพยัญชนะท้ายของพยางค์นั้น ดังแสดงในภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างการกำหนดขอบเขตพยางค์

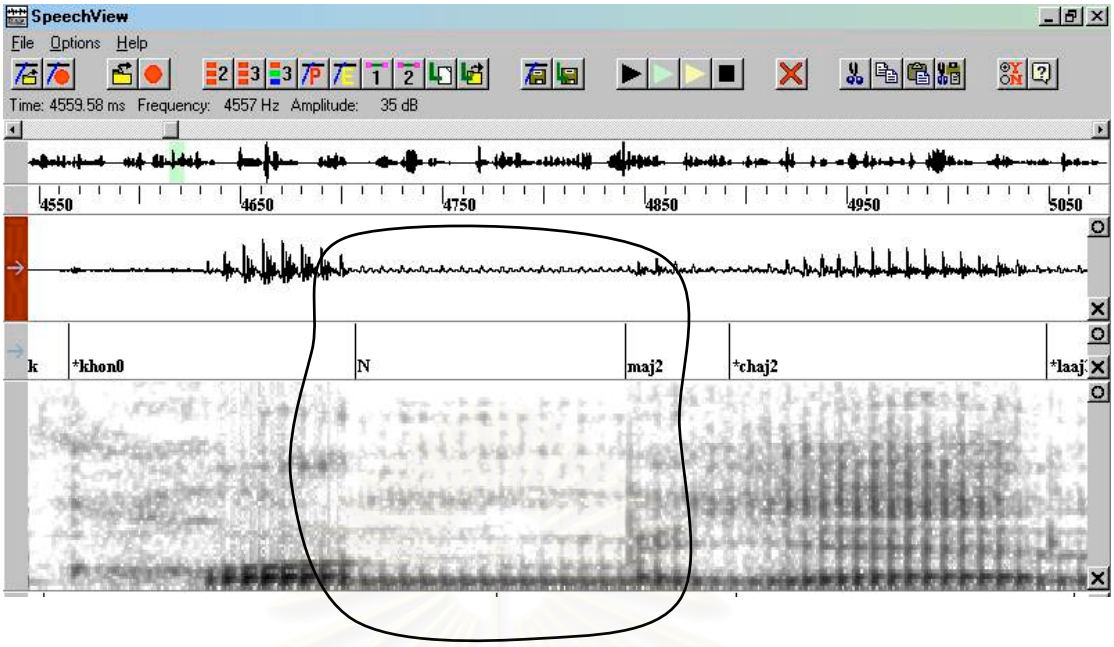
การกำหนดขอบเขตพยางค์แบบนี้ จะมีปัญหาเมื่อเสียงนาสิกประชิดกัน หรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกัน นั่นคือเมื่อพยัญชนะท้ายของพยางค์ที่มาข้างหน้าเป็นเสียงนาสิกและพยัญชนะต้นของพยางค์ถัดไปเป็นเสียงนาสิก และเช่นเดียวกันกับเสียงกักทั้งในกรณีที่พยัญชนะท้ายของพยางค์ที่มาข้างหน้าเป็นเสียงกักไม่ก้องและพยัญชนะต้นของพยางค์ที่ตามมาเป็นเสียงกึ่งเสียดแทรกด้วย ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าตรงไหนเป็นจุดสิ้นสุดพยางค์ที่มาข้างหน้าและเป็นจุดเริ่มต้นของพยางค์ที่ตามมา

จากงานวิจัยที่ผ่านมา การแก้ปัญหาในส่วนนี้มีทั้งโดยการฟัง การแบ่งสัดส่วนให้กับขอบเขตของเสียงที่เป็นปัญหาโดยแบ่งสัดส่วนให้พยางค์ที่มาข้างหน้าครึ่งหนึ่งและพยางค์ที่ตามมาอีกครึ่งหนึ่ง หรือมีการกำหนดค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงนั้น ๆ ซึ่งค่าที่ได้ก็มาจากการหาค่าระยะเวลาของเสียงที่เป็นปัญหาในโครงสร้างพยางค์ที่ต่างกันโดยใช้ข้อมูลที่เป็นคำเดี่ยว (isolated word) แล้วนำค่าที่ได้นั้นมาใช้ในการกำหนดขอบเขตพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องตรงส่วนที่เป็นปัญหา ดังปรากฏในงานของ Luangthongkum (1977) ผู้วิจัยเห็นด้วยกับแนวคิดของ Luangthongkum และเกิดความคิดว่าการกำหนดขอบเขตพยางค์ในคำพูดต่อเนื่องนั้น น่าจะหาค่าระยะเวลาของเสียงที่เป็นปัญหาเหล่านี้จากคำพูดต่อเนื่องและนำมาปรับเป็นอัตราส่วนเพื่อแบ่งขอบเขตของเสียงที่เป็นปัญหาดังกล่าว

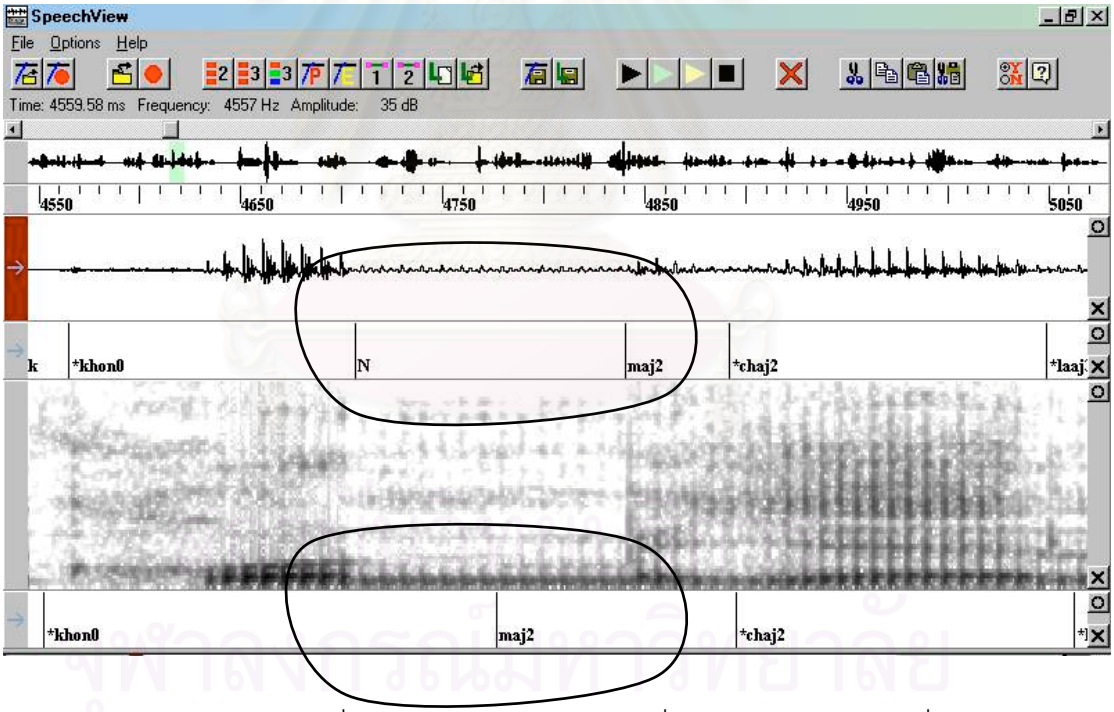
ในส่วนนี้ผู้วิจัยจึงจะกล่าวถึงวิธีการแก้ปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์ 2 ส่วน คือ ปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์เมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน และเมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรกไว้อย่างคร่าว ๆ สำหรับขั้นตอนของการดำเนินการ ได้แสดงไว้อย่างละเอียดในภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข.

ปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์เมื่อคลื่นเสียงของพยัญชนะนาสิกอยู่ประชิดกันก็คือ คลื่นเสียงของเสียงนาสิกจะต่อกันไป บางครั้งอาจเห็นขอบเขตพยางค์ได้จากสเปคโตร-แกรมของเสียงนาสิกที่มีฐานกรณ์ต่างกัน แต่ก็มีอีกจำนวนมากเช่นกันที่ไม่สามารถเห็นขอบเขตพยางค์ได้อย่างชัดเจน ยิ่งถ้าเป็นเสียงนาสิกที่มีฐานกรณ์เดียวกันด้วยแล้ว ยิ่งไม่สามารถทราบได้เลยว่าขอบเขตของพยางค์เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ใด แต่ถ้าหากทราบค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยของเสียงนาสิกเหล่านั้นทั้งในตำแหน่งต้นพยางค์และท้ายพยางค์ เราจะสามารถหาสัดส่วนโดยประมาณของเสียงนาสิกต้นพยางค์ที่อยู่ประชิดกับเสียงนาสิกท้ายพยางค์ได้ แล้วจึงนำค่าสัดส่วนนั้นไปกำหนดขอบเขตของพยางค์ได้ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์พิเศษให้กับคลื่นเสียงช่วงที่มีปัญหาไว้ก่อนดังภาพที่ 3.2 พร้อมทั้งกำหนดขอบเขตเสียงนาสิกทั้ง 3 ชนิด /μ, ν, N/ ทั้งที่ปรากฏในตำแหน่งต้นพยางค์และท้ายพยางค์ เพื่อให้ได้ค่าระยะเวลาของเสียงนาสิกทุกชนิดและทุกตำแหน่งในพยางค์ แต่จะไม่คำนึงว่าเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือไม่ และไม่คำนึงว่าพยางค์ที่มีเสียงนาสิกเหล่านั้นมีโครงสร้างพยางค์เป็นแบบใด ทั้งนี้เพราะข้อมูลส่วนที่เป็นปัญหามีจำนวนไม่มาก จากนั้นจึงเอาค่าระยะเวลาที่วัดได้มาพิจารณาการกระจายของข้อมูล ตัดช่วงข้อมูลที่มีน้อยและกระจายมากออก นำข้อมูลที่เหลือมาหาค่าเฉลี่ย เอาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงนาสิกทั้งหมดมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้ จะได้ 9 คู่ แต่เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีไม่มากนัก จึงใช้สัดส่วนเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดไปแบ่งค่าระยะเวลาของเสียงนาสิกที่กำหนดสัญลักษณ์พิเศษไว้ ได้ผลดังภาพที่ 3.3 ค่าสัดส่วนนี้จะใช้เป็นข้อมูลของผู้บอกภาษาแต่ละคน ตัวอย่างเช่นในภาพที่ 3.3 ค่าระยะเวลาของเสียงนาสิก /-ν/ ซึ่งเป็นเสียงพยัญชนะท้ายของพยางค์ที่อยู่ข้างหน้าและเสียงนาสิก /μ-/ ซึ่งเป็นเสียงพยัญชนะต้นของพยางค์ที่ตามมามีค่า 135 มิลลิวินาที ผู้พูดคนนี้มีสัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกันเป็น 57% : 43% จึงแบ่งสัดส่วนของเสียงนาสิก /-ν/ กับเสียงนาสิก /μ-/ ได้คือเสียง /-ν/ มีค่าระยะเวลา 76.95 มิลลิวินาที และเสียง /μ-/ มีค่าระยะเวลา 58.05 มิลลิวินาที



ภาพที่ 3.2 คลื่นเสียงเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…คนไม่ใช่…”

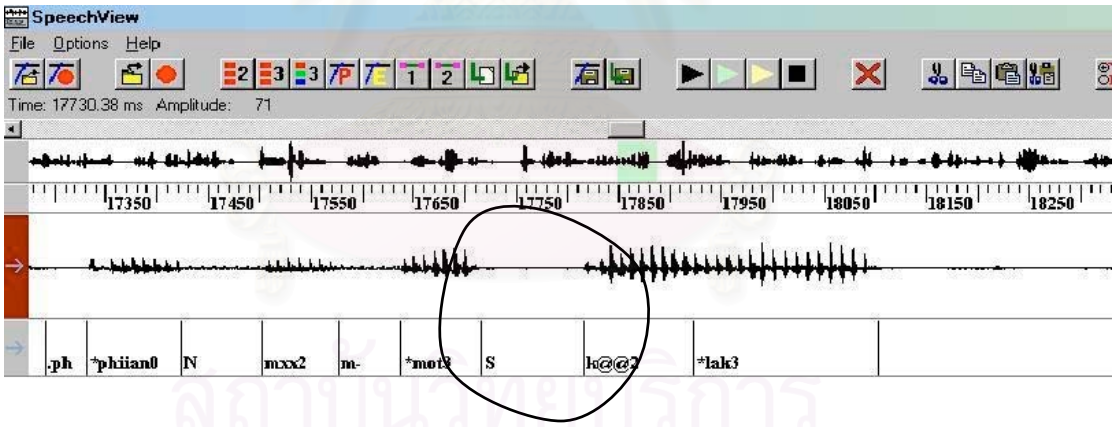


ภาพที่ 3.3 ขอบเขตพยางค์ที่ได้จากการหาสัดส่วนของคลื่นเสียงของเสียงนาสิกที่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…คนไม่ใช่…”

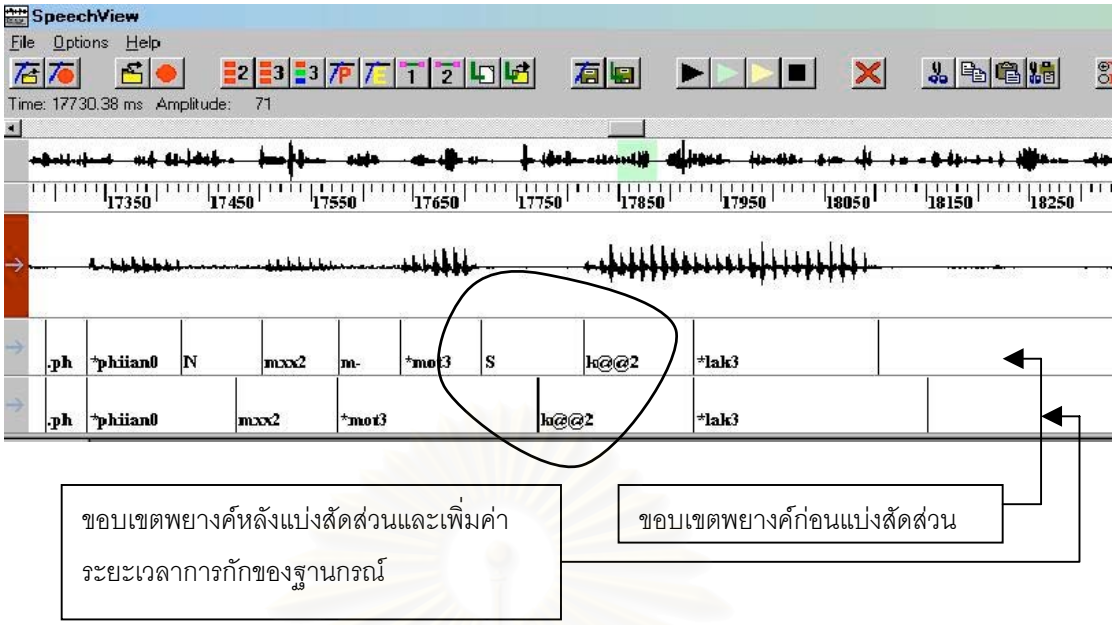
สำหรับปัญหาในการกำหนดขอบเขตพยางค์เมื่อพยัญชนะท้ายกักไม่ก้องของพยางค์ที่มาข้างหน้าต่อกับพยัญชนะต้นกักไม่ก้องหรือพยัญชนะต้นกึ่งเสียดแทรกของพยางค์ถัดไปนั้น เนื่องจากเสียงกักไม่ก้องมีการกักของฐานกรณ์ทั้งเมื่ออยู่ในตำแหน่งต้นพยางค์และท้ายพยางค์

ส่วนเสียงกึ่งเสียดแทรกนั้นจะมีการกักของฐานกรณ์ในตำแหน่งต้นพยางค์ การกักของฐานกรณ์นี้แสดงออกมาในรูปของความเงียบเชิงกล (acoustic silence) ในแผ่นภาพคลื่นเสียง เมื่อเกิดกรณีปัญหาดังที่กล่าวมา จึงไม่สามารถระบุได้ว่าความเงียบเชิงกลส่วนนั้นเป็นของพยางค์หน้าเท่าใดและพยางค์หลังเท่าใด

การแก้ปัญหาก็ทำในลักษณะเดียวกันกับกรณีเสียงนาสิก คือทำสัญลักษณ์พิเศษที่ความเงียบเชิงกลที่มีปัญหาไว้ก่อนดังภาพที่ 3.4 และกำหนดขอบเขตของการกักของฐานกรณ์สำหรับเสียงกักไม่ก้องไม่พ่นลมในตำแหน่งต้นพยางค์และท้ายพยางค์ทั้ง 3 ชนิด /π-, τ-, κ-, -π, -τ, -κ/ เสียงกักไม่ก้องพ่นลมในตำแหน่งต้นพยางค์ 3 ชนิด /πH-, τH-, κH-/ และเสียงกึ่งเสียดแทรกในตำแหน่งต้นพยางค์ 2 ชนิด /τʃ-, τʃH-/ เพื่อให้ได้ค่าระยะเวลาของทุกเสียงในทุกตำแหน่งที่เป็นไปได้ นำข้อมูลมาทำแผนภูมิการกระจายข้อมูลเพื่อเลือกช่วงข้อมูลที่จะนำไปหาค่าเฉลี่ย เอาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงการกักของฐานกรณ์เหล่านั้นมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้ได้ทั้งหมด 24 คู่ และเนื่องจากข้อมูลส่วนที่เป็นปัญหามีไม่มากนัก จึงแบ่งสัดส่วนเป็น 2 ชุดตามลักษณะการออกเสียง (manner of articulation) โดยนำเอาเฉพาะสัดส่วนเฉลี่ยของคู่เสียงกักไม่ก้อง และเสียงกักไม่ก้องกับเสียงกึ่งเสียดแทรก ไปแบ่งค่าระยะเวลาของความเงียบเชิงกลช่วงที่มีปัญหาได้ผลดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.4 คลื่นเสียงเมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “…หมั่นเพียรแม่มดก็รัก…”



ภาพที่ 3.5 ขอบเขตพยางค์ที่ได้จากการหาสัดส่วนของการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันในคำพูดต่อเนื่อง “...หมั่นเพียรแม่มดก็รัก...”

นอกจากนี้ ยังนำค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์ที่หาได้ไปเพิ่มให้พยางค์ที่อยู่หลังหรือหน้าความเงียบเชิงกล โดยใช้สัญลักษณ์ _ แทนความเงียบเชิงกล จึงแยกเป็น 5 ชุดตามลักษณะการออกเสียงและการพ่นลมได้ดังนี้คือ การกักของฐานกรณ์หน้าเสียงกักไม่ก้องไม่พ่นลม /_π, _τ, _κ/ หน้าเสียงกักไม่ก้องพ่นลม /_πH, _τH, _κH/ หน้าเสียงกึ่งเสียดแทรกไม่พ่นลม /_τʃ/ หน้าเสียงกึ่งเสียดแทรกพ่นลม /_τʃH/ และหลังเสียงกักไม่ก้องไม่พ่นลม /π_, τ_, κ_/ ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.4 ในพยางค์สุดท้ายคือคำว่า “รัก” (ผู้พูดออกเสียงเหมือนคำว่า “ลัก”) จะเพิ่มค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หลังเสียง κ ด้วย โดยผู้พูดคนนี้มีค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หลังเสียงกักไม่ก้องไม่พ่นลม 50.76 มิลลิวินาที ขอบเขตพยางค์ใหม่ที่ได้เมื่อเพิ่มค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เข้าไปแล้วจึงขยับออกไปทางขวาเป็นค่าระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอีก 50.76 มิลลิวินาที

สำหรับขั้นตอนและวิธีการหาสัดส่วนเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกันและเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันได้แสดงไว้อย่างละเอียดในภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. พร้อมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ของผู้บอกภาษาทุกคนเป็นค่าสัดส่วนและเป็นมิลลิวินาทีไว้ด้วย

3.2.2 วิธีวิเคราะห์หน่วยจังหวะ

3.2.2.1 การกำหนดอาณาเขตของหน่วยจังหวะ

อาณาเขตของหน่วยจังหวะเริ่มจากจากพยางค์หนัก (salient) ซึ่งอาจเป็นพยางค์ที่ได้ยินได้ (audible salient) หรือพยางค์หนักเงียบ (silent salient) ก็ได้ ไปจนถึงพยางค์เบาที่มาข้างหน้าพยางค์หนักถัดไป การกำหนดอาณาเขตของหน่วยจังหวะทำโดยใช้การฟังเป็น

หลัก ประกอบกับใช้โปรแกรม Praat 4.0[9] ช่วยในการสังเกตสัทลักษณะของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักและพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนักซึ่งเห็นได้ชัดที่สุดจากความสั้นยาวของพยางค์ โดยแสดงสัญลักษณ์ของอาณาเขตหน่วยจังหวะ | ไว้หน้าพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก

ตัวอย่าง "ตั้งแต่สมัยเด็กเด็กเกิดที่อำเภอบ้านแพ้วจังหวัดสมุทรสาคร"

τ↔⊥N □τE∃E σ↔ □μα&φ δ↔∃κ □δε∃κ □ʌ□κ↔∃↔τ □τHι⊥ι □ʌ /↔μ □πH↔↔ β↔⊥ν □πHE≅Eω □ʌ□τ∫ αN □ωα∃τ σ↔ □μυ∃τ □σα&α □κH□□ν

3.2.2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างของหน่วยจังหวะ

การพิจารณาโครงสร้างของหน่วยจังหวะ จะดูว่ามีหน่วยจังหวะกี่ชนิด และเป็นหน่วยจังหวะที่ประกอบด้วยสมาชิกคือพยางค์แบบใดบ้าง

1 หน่วยจังหวะมีสมาชิกอย่างน้อยคือพยางค์หนัก 1 พยางค์ ถ้าเป็นหน่วยจังหวะหลายพยางค์ พยางค์แรกจะเป็นพยางค์หนักและตามด้วยสมาชิกซึ่งเป็นพยางค์เบา สำหรับพยางค์หนักนั้นอาจเป็นพยางค์ที่สามารถได้ยินได้ (audible salient) หรือเป็นพยางค์เงียบ (silent salient) ก็ได้ โดยจะใช้สัญลักษณ์ S แทนพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักที่ได้ยินได้ และใช้สัญลักษณ์ P แทนพยางค์เงียบที่ได้รับการลงเสียงหนัก ส่วนพยางค์เบาจะแทนด้วยสัญลักษณ์ w โครงสร้างของหน่วยจังหวะสามารถแสดงเป็นสูตรได้ คือ $|S/Pw_{0-n}|$ ซึ่งหมายความว่า ใน 1 หน่วยจังหวะมีสมาชิกพยางค์แรกเป็นพยางค์หนักอย่างน้อย 1 พยางค์ ซึ่งจะเป็นพยางค์หนักที่ได้ยินหรือเป็นพยางค์เงียบที่ได้รับการลงเสียงหนักก็ได้ และอาจตามด้วยพยางค์เบาได้อีกตั้งแต่ 0 คือไม่มีเลย ไปจนถึง n พยางค์

สำหรับโครงสร้างหน่วยจังหวะที่เป็น $|Pw_{0-n}|$ ซึ่งพยางค์หนักเป็นพยางค์เงียบ (P) นั้น อาจมีทั้งการหยุดระยะสั้นหรือหยุดระยะยาวซึ่งค่าระยะเวลาอาจจะต่างกันมาก ดังนั้น จึงแบ่งช่วงเงียบที่ยาวมากออกเป็นหลายหน่วยการหยุด เช่น |P|Pww| สำหรับรายละเอียดของการแบ่งช่วงเงียบออกเป็นหลายหน่วยการหยุด ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 3.2.2.3 ซึ่งเป็นส่วนของการวัดค่าระยะเวลาของพยางค์และหน่วยจังหวะ (ดูหน้า 40)

หากพยางค์แรกของแฟ้มข้อมูลเป็นพยางค์เบาจะตัดพยางค์นั้นออก ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ เพราะหน่วยจังหวะเริ่มตั้งแต่พยางค์หนัก เมื่อพยางค์แรกของแฟ้มข้อมูลเป็นพยางค์เบาแล้ว ถึงแม้ว่าจะจัดให้เป็นหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-n}|$ ได้ แต่ก็ยังไม่สามารถวัดค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะนั้นได้เพราะไม่ทราบว่า P เริ่มตั้งแต่เมื่อใด จึงตัดพยางค์หรือกลุ่ม

---

[9] โปรแกรมวิเคราะห์คลื่นเสียงพัฒนาโดย Paul Boersma และ David Weenink, Department of Phonetics, University of Amsterdam

พยางค์นั้นออกจากข้อมูลที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ แล้วเริ่มวิเคราะห์หน่วยจังหวะตั้งแต่พยางค์แรกที่ได้รับการลงเสียงหนักเป็นต้นไป

ในที่นี้จะยกตัวอย่างโครงสร้างของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ เพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง “ตั้งแต่สมัยเด็กเด็กเกิดที่อำเภอบ้านแพ้วจังหวัดสมุทรสาคร”

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

τ↔⊥N □τE∃E σ↔ □μα&φ δ↔∃κ □δε∃κ □ ˄ □ ˄ □κ↔∃↔τ □τHι⊥ι □ ˄ /↔μ □πH↔↔ β↔⊥ν □πHE≅Eω □ ˄ □ ˄ □τ⌡αN

14 15 16 17

□ωα∃τ σ↔□μυ∃τ □σα&α □κH□□ν

ข้อมูลที่นำมาเป็นตัวอย่างเป็นข้อมูลในส่วนเริ่มต้นของแฟ้มข้อมูล ซึ่งพยางค์แรกของแฟ้มข้อมูล คือ [τ↔⊥N] เป็นพยางค์เบา จึงเริ่มพิจารณาข้อมูลจากพยางค์แรกที่ได้รับการลงเสียงหนักคือจาก [τE∃E] เป็นต้นไป ตัวเลขเหนือข้อความแสดงลำดับที่ของหน่วยจังหวะ ข้อมูลในตัวอย่างมีทั้งหมด 17 หน่วยจังหวะ แบ่งตามชนิดของหน่วยจังหวะได้ดังนี้

- หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ จำนวน 12 หน่วยจังหวะ แบ่งเป็น
  - |S| จำนวน 8 หน่วยจังหวะ ได้แก่ หน่วยจังหวะที่ 3, 6, 7, 10, 13, 15, 16 และ 17
  - |P| จำนวน 4 หน่วยจังหวะ ได้แก่ หน่วยจังหวะที่ 4, 5, 11 และ 12
- หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ จำนวน 5 หน่วยจังหวะ แบ่งเป็น
  - |Sw| จำนวน 4 หน่วยจังหวะ ได้แก่ หน่วยจังหวะที่ 1, 2, 9 และ 14
  - |Pw| จำนวน 1 หน่วยจังหวะ ได้แก่ หน่วยจังหวะที่ 8

3.2.2.3 การวัดค่าระยะเวลาของพยางค์และหน่วยจังหวะ

ค่าระยะเวลาของพยางค์หนึ่ง ๆ เริ่มจากจุดเริ่มต้นคลื่นเสียงพยัญชนะต้นจนถึงจุดสิ้นสุดคลื่นเสียงของสระหรือพยัญชนะท้ายเช่นเดียวกับขอบเขตพยางค์

ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ คือ ค่าระยะเวลาของอาณาเขตของหน่วยจังหวะ ซึ่งเริ่มจากจากพยางค์หนักไปจนถึงพยางค์เบาที่มาข้างหน้าพยางค์หนักถัดไป

สำหรับการหยุดเว้นระยะ (pause) ตามปกติในการพูดของคนเราจะมีการหยุดเพื่อหายใจ บางครั้งอาจหยุดเมื่อจบประโยค หยุดเพื่อเน้น หรืออาจหยุดเพราะนึกไม่ออกหรือ

ต้องการเลือกใช้คำที่เหมาะสม ดังนั้นการหยุดจึงมีจุดประสงค์และความยาวต่างกัน มีทั้งการหยุดที่ยาวมาก ๆ หรืออาจหยุดเพียงสั้น ๆ ในงานวิจัยที่ผ่านมามักแบ่งระดับความสั้นยาวของการหยุดโดยใช้การรับรู้โดยประมาณ เช่นในงานของ Luangthongkum (1977) หรืออาจใช้ความรู้ด้านไวยากรณ์มาประกอบด้วย เช่นในงานของสุดาพร (2531) อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยเห็นว่า การหยุดในคำพูดต่อเนื่องจากการเล่าเรื่องโดยที่ไม่มีบทให้อ่านอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการนอกเหนือไปจากการหยุดเพราะต้องการหายใจ หรือหยุดเมื่อจบประโยค เช่นหยุดเพราะนึกไม่ออก หรือกำลังเลือกใช้คำ ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะแบ่งระดับความสั้นยาวของการหยุดโดยเปรียบเทียบกับระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบที่เกิดจากการหยุดโดยไม่คำนึงว่าจะได้ยินเป็นการหยุดที่สั้นหรือยาว และไม่คำนึงถึงโครงสร้างทางไวยากรณ์ว่าเป็นการหยุดเมื่อจบวลี หรือจบประโยค ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะ แล้วนำมาหาค่าระยะเวลาเฉลี่ย จากนั้นจึงนำค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบว่ามีค่าเป็นกี่เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ยซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การหยุดมีระดับความสั้นยาวต่าง ๆ กัน โดยจะแสดงระดับความสั้นยาวนั้นออกมาในรูปของ “หน่วยการหยุด” จำนวนหน่วยการหยุดที่แบ่งได้ในช่วงเงียบหนึ่ง ๆ จะสอดคล้องกับความยาวของช่วงเงียบนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ยิ่งช่วงเงียบแบ่งได้เป็นหลายหน่วยการหยุดเท่าใด ก็จะแสดงว่าเป็นการหยุดที่ยาวมากขึ้นเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ช่วงเงียบที่แบ่งได้ 3 หน่วยการหยุดจะยาวกว่าช่วงเงียบที่แบ่งได้เพียง 1 หน่วยการหยุด เป็นต้น ในที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงการปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นหน่วยการหยุดพอสังเขป สำหรับขั้นตอนละเอียดนั้น โปรดดูภาคผนวก ค.

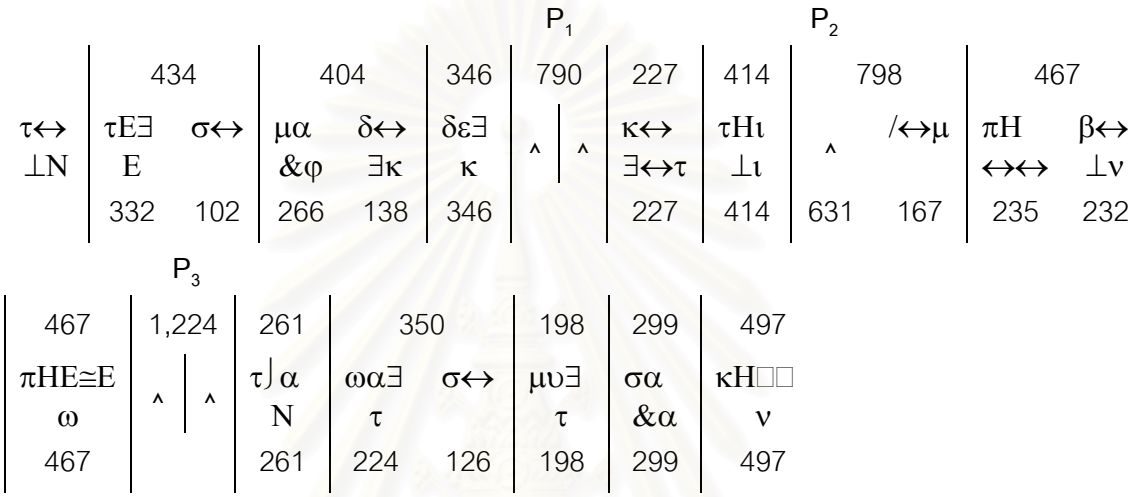
ในการปรับช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะให้เป็นหน่วยการหยุดนั้น ได้เริ่มจากการนำข้อมูลค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดทั้งหมดมาพิจารณาการกระจายของข้อมูล แล้วตัดข้อมูลช่วงที่มีการหยุดเป็นจำนวนน้อยและกระจายมากออก แล้วนำข้อมูลที่เหลือไปหาค่าเฉลี่ย จากนั้นจึงนำค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่ต้องการปรับเป็นหน่วยการหยุดมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่หาได้ โดยมีสูตรว่า

$$P(d) = \begin{cases} 1P; & d \leq 1P\# \\ {}_{n}P; & {}_{(n-1)}P\# < d \leq {}_{n}P\# \end{cases}$$

โดยที่ P (d) หมายถึง การหยุดเว้นระยะซึ่งมีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นมิลลิวินาที จากสูตรเมื่อนำค่าระยะเวลาของช่วงเงียบมาเปรียบเทียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (P#) ถ้า d ซึ่งมีค่าเป็น มิลลิวินาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เท่าของ P# (หรือเท่ากับ P# นั่นเอง) P (d) หรือการหยุดเว้นระยะที่นำมาเปรียบเทียบนั้น จะถือว่าเป็น 1 หน่วยการหยุดหรือ 1P แต่ถ้า d มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ n เท่าของ P# และมากกว่า n-1 เท่าของ P# แล้ว P (d) จะมีค่าเท่ากับ n การหยุด หรือ nP อย่างไรก็ตามในการแสดงค่าระยะเวลาของการหยุดระยะยาวซึ่งแบ่งเป็นหลาย

หน่วยการหยุดนั้น จะแสดงค่าระยะเวลาของช่วงเงียบทั้งหมด เพราะไม่สามารถบอกได้ว่าแต่ละหน่วยการหยุดที่แบ่งมาจากการหยุดระยะยาวนั้นมีความยาวเท่าไร การแบ่งการหยุดระยะยาวออกเป็นหลายหน่วยการหยุดนั้น ก็เพียงเพื่อแสดงให้เห็นว่าการหยุดนั้นเป็นการหยุดระยะสั้นหรือยาว โดยประมาณได้จากจำนวนของหน่วยการหยุดหรือ P นั่นเอง เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นจะขอยกตัวอย่างวิธีการคำนวณแบ่งช่วงเงียบออกเป็นหลายหน่วยการหยุดดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง "ตั้งแต่สมัยเด็กเด็ก P_1 เกิดที่ P_2 อำเภอบ้านแพ้ว P_3 จังหวัดสมุทรสาคร"



ตัวเลขเหนือข้อความแสดงค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเป็นมิลลิวินาที ส่วนตัวเลขใต้ข้อความแสดงค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์เป็นมิลลิวินาทีเช่นกัน จากตัวอย่างเมื่อฟังข้อมูลและบันทึกเป็นภาษาไทย จะเห็นว่ามีการหยุดทั้งหมด 3 ครั้งดังแสดงด้วยสัญลักษณ์ P และมีหมายเลขกำกับครั้งที่ของการหยุดไว้ จากข้อมูลค่าระยะเวลาของช่วงเงียบทั้งหมดของผู้บอกภาษาคนนี้ ได้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (P#) เป็น 660.12 มิลลิวินาที เมื่อพิจารณาการหยุดครั้งที่ 1 (P_1) ซึ่งมีค่าระยะเวลา (P_1 (d)) 790 มิลลิวินาที นั่นคือมีค่ามากกว่า 1P# (1 เท่าของ P#) แต่น้อยกว่า 2P# (2 เท่าของ P# ซึ่งเท่ากับ 660.12 x 2 = 1,320.24 มิลลิวินาที) P_1 จึงแบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุด (2P) หรือเมื่อแทนค่าในสูตร

$$P\ (d) = {}_nP;\ {}_{(n-1)}P\# < d \leq {}_nP\#$$

ก็จะได้คำตอบว่า

$$P_1\ (790) = \mathbf{nP};\ (1 \times 660.12) < 790 \leq (2 \times 660.12)$$

$$= \mathbf{2P};\quad 660.12 < 790 \leq 1{,}320.24$$

อย่างไรก็ตามยังคงแสดงค่าระยะเวลาของ P_1 ซึ่งประกอบด้วย 2 หน่วยการหยุด เป็นค่าระยะเวลาช่วงเงียบทั้งหมด นั่นคือ P_1 มีค่าระยะเวลา 790 มิลลิวินาที ทั้งนี้เพราะไม่สามารถแบ่งได้ว่าแต่ละหน่วยการหยุดมีค่าระยะเวลาเท่าใด

สำหรับ P_2 มี P_2 (d) เป็น 631 มิลลิวินาที ซึ่งน้อยกว่า P# (660.12 มิลลิวินาที) จะตรงกับสูตร

$$P\ (d) = 1P;\ d \leq 1P\#$$

$$P_2\ (631) = \mathbf{1P};\ 631 < (1 \times 660.12)$$

ดังนั้น P_2 จึงมีค่าเท่ากับ 1P

ส่วน P_3 จะต้องใช้สูตร $P\ (d) = {}_nP;\ {}_{(n-1)}P\# < d \leq {}_nP\#$

$$P_3\ (1{,}224) = {}_n\mathbf{P};\ (1 \times 660.12) < 1{,}224 \leq (2 \times 660.12)$$

$$= \mathbf{2P};\quad 660.12 < 1{,}224 \leq 1{,}320.24$$

P_3 (1,224) จึงแบ่งได้เป็น 2P และแสดงค่าระยะเวลาของ P_3 คือ 1,224 มิลลิวินาที ถึงแม้ P_3 จะประกอบด้วย 2 หน่วยการหยุด แต่ก็ไม่สามารถแบ่งค่าระยะเวลาให้แต่ละหน่วยการหยุดได้

สำหรับวิธีการปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นหน่วยการหยุดอย่างละเอียด โปรดดูภาคผนวก ค.

3.2.2.4 การหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

จากแนวคิดเรื่องการรับรู้โดยประมาณ หน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ จึงน่าจะเท่ากันโดยประมาณ Luangthongkum (1977) จึงกำหนดให้ 1 หน่วยจังหวะ (1 rhythmic unit) มี 3 หน่วยเวลา (3 time-units) เสมอ ไม่ว่าหน่วยจังหวะนั้นจะมีความยาวกี่มิลลิวินาที หรือจะมีสมาชิกกี่พยางค์ก็ตาม ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะปรับให้ 1 หน่วยจังหวะมีความยาว 3 หน่วยเวลา อย่างในงานของ Luangthongkum เพราะนอกจากจะทำให้สามารถเปรียบเทียบความสั้นยาวของพยางค์โดยดูได้จากอัตราส่วนของแต่ละพยางค์แล้ว ยังทำให้เห็นด้วยว่าพยางค์นั้น ๆ มีความยาวเป็นสัดส่วนเท่าใดของหน่วยจังหวะ และสามารถเปรียบเทียบลักษณะภายในหน่วยจังหวะเมื่อเป็นหน่วยจังหวะต่างชนิดกัน รวมไปถึงการเปรียบเทียบระหว่างผู้พูดแต่ละคนได้อีกด้วย

ในการแปลงค่าระยะเวลาของพยางค์ในแต่ละหน่วยจังหวะเป็นอัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ได้นำค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะไปหารค่าระยะเวลาของพยางค์นั้น ๆ แล้วคูณด้วย 3 สรุปเป็นสูตรได้ว่า

$$\text{อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ n} = \frac{\text{ค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ n}}{\text{ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ}} \times 3$$

ตัวอย่าง หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีค่าระยะเวลา 826 มิลลิวินาที และพยางค์สมาชิกทั้ง 3 พยางค์ มีค่าระยะเวลาเป็น 598, 122 และ 106 มิลลิวินาที ตามลำดับ นำไปแทนค่าในสูตร

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 = $\frac{\text{ค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1}}{\text{ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ}}$ x 3

= (598/826) x 3

= 2.17

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 2 = (122/826) x 3

= 0.44

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 3 = (106/826) x 3

= 0.39

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ในหน่วยจังหวะนี้จึงเป็น 2.17 : 0.44 : 0.39

ตัวอย่าง หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีค่าระยะเวลา 340 มิลลิวินาที พยางค์แรกมีค่าระยะเวลา 212 มิลลิวินาที พยางค์ที่สองมีค่าระยะเวลา 128 มิลลิวินาที

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 = (212/340) x 3

= 1.87

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 2 = (128/340) x 3

= 1.13

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ในหน่วยจังหวะนี้จึงเป็น 1.87 : 1.13

3.3 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ

ในส่วนนี้จะเป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่มในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้คือ โครงสร้างของหน่วยจังหวะ ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะแต่ละชนิด และอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิด

3.3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม

แสดงโครงสร้างของหน่วยจังหวะทั้งหมดที่พบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติ ว่าเป็นหน่วยจังหวะที่มีสมาชิกกี่พยางค์ มีโครงสร้างเป็นอย่างไร โดยแบ่งเป็นหน่วยจังหวะแบบที่มีพยางค์หนักเป็นพยางค์ที่สามารถได้ยินได้ (audible salient) และหน่วยจังหวะที่มีพยางค์เงียบเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนักเงียบ (silent salient)

พร้อมทั้งแสดงจำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เห็นสัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดว่าเป็นเท่าใดของหน่วยจังหวะทั้งหมดที่พบ

3.3.2 เปรียบเทียบความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม

หาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดของผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่ม และพิจารณาความยาวเฉลี่ยของแต่ละพยางค์ในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดด้วย แล้วจึงนำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของผู้บอกภาษาทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ทั้งค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของพยางค์ในตำแหน่งเดียวกันในหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ กันด้วย โดยมีการทดสอบทางสถิติเพื่อให้ทราบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยใช้ t-Test ซึ่งเป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

3.3.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม

เปรียบเทียบลักษณะของอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดว่าเป็นสัดส่วนเท่าไรของความยาวหน่วยจังหวะ และพิจารณาอัตราส่วนของพยางค์ในตำแหน่งเดียวกันในหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ กันด้วย แล้วนำผลการวิเคราะห์ทุกพยางค์ในแต่ละหน่วยจังหวะของผู้บอกภาษาทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันว่ามีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

3.4 การเสนอผลการวิจัย

ในบทที่ 4 เป็นผลการวิเคราะห์ชนิดและโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม ต่อจากนั้นเป็นการวิเคราะห์ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะแต่ละชนิด รวมทั้งความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในบทที่ 5 แล้วจึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากบทที่ 5 มาวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในบทที่ 6 จากนั้นจึงเป็นการสรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ในบทที่ 7 ซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของวิทยานิพนธ์เล่มนี้

บทที่ 4
โครงสร้างของหน่วยจังหวะ

ในบทนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์หน่วยจังหวะ ซึ่งจะกล่าวถึงโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารอย่างละเอียดแต่ละคน ผู้พูดแต่ละคนถึงแม้จะอ่านข้อความเดียวกัน แต่ก็อาจหยุดเว้นระยะไม่ตรงกัน (Luangthongkum 1977; รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ 2530; สุดาพร ลักษณียนาวิน 2531; นิลภา ชัยธิมา 2533) สำหรับงานวิจัยนี้ผู้พูดแต่ละคนไม่ได้เล่าเรื่องเดียวกัน ความเร็วในการพูดปกติของแต่ละคนก็ไม่เท่ากัน อีกทั้งลักษณะนิสัยส่วนตัวก็ต่างกัน เช่น ผู้พูดที่ช่างพูดช่างคุยจะเล่าเรื่องได้นานและต่อเนื่อง ส่วนผู้พูดที่เป็นคนเงียบขรึม พูดน้อย จะไม่ค่อยเล่าเรื่องยาว ๆ ไม่ค่อยอธิบายขยายความ ผู้วิจัยต้องตั้งคำถามและหาหัวข้อเรื่องที่จะนำมาพูดคุยกันมากกว่าคนที่พูดเก่ง ดังนั้น ในส่วนนี้จึงเสนอผลการวิเคราะห์โดยแสดงรายละเอียดของผู้พูดแต่ละคนทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้พูดปกติและกลุ่มผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ซึ่งจะทำให้เห็นความแตกต่างหรือความเหมือนของผู้พูดแต่ละคนได้ แล้วจึงสรุปภาพรวมของกลุ่มภายหลัง จากนั้นจึงเปรียบเทียบว่าการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไรในด้านโครงสร้างของหน่วยจังหวะ

4.1 โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ

4.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1

ผู้พูดปกติคนที่ 1 เป็นคนมีอัธยาศัยดี ช่างพูดช่างคุย พูดเก่ง และอารมณ์ดี สนุกสนาน ข้อมูลที่ได้จึงมาจากการเล่านิทานและชีวิตวัยหนุ่มของผู้พูดเอง ในการเล่าเรื่องมีการใช้เสียงสูงต่ำเข้ากับเนื้อเรื่อง เพื่อให้ผู้ฟังรู้สึกร่วมไปด้วย การเล่านิทานเล่าได้เป็นธรรมชาติมาก ความเร็วในการพูด คนฟังจะรู้สึกว่าปานกลางคือไม่เร็วหรือช้าเกินไป ฟังสบาย ๆ อัตราการพูด[10]คิดเป็น 3.63 พยางค์ต่อวินาที สำหรับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ผู้วิจัยได้เลือกช่วงที่การพูดลื่นไหล ไม่ติดขัด ไม่สะดุด มา 18 ช่วง ข้อมูลทั้ง 18 ช่วงนี้มีค่าระยะเวลารวมทั้งสิ้น 5.21 นาที (312,522 มิลลิวินาที) จำนวนพยางค์ทั้งหมด 1,136 พยางค์ (ไม่รวมพยางค์หนักเงียบ) ตัวอย่างข้อมูลของผู้พูดปกติคนที่ 1 มีดังต่อไปนี้

---

[10] อัตราการพูด = จำนวนพยางค์ทั้งหมดต่อเวลาที่ใช้ในการพูดทั้งหมดรวมทั้งการหยุด (วินาที) ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นพยางค์ต่อวินาที

"ครอบครัวหนึ่งพเนจรมามีแม่กับลูก ลูกชายเค้าก็ชื่อนายฝัน (ชวัญ) มากะแม่มาก็สมัยก่อนมาทำมาหากินก็ที่ตรงไหนก็ได้ มันเป็นที่ทุ่งโล่งก็มาปลูกกระต๊อบหลังนึง แล้วก็มาปลูกผักปลูกอะไร เอาไปขายตามหมู่บ้านนี่แหละ"

S	S	S	w	S	S	S	S	S	w	S
$k^hɔ̂ɔp$	k^hua	nìŋ	$p^hə$	nee	tɕɔɔn	maa	mii	mêɛ	kə̀p	lûuk
264	275	209	99	178	332	170	234	275	150	307

P	S	S	S	w	S	w	S	P	P	S	w	S
^	lûuk	$tɕ^haaj$	$k^háw$	kɔ̂	$tɕ^hīi$	nəj	fǎn	^		maa	kə	mêe
159	198	315	204	134	236	135	371	636		205	83	423

S	w	w	S	S	w	S	S	S	S	w	S	w
maa	kɔ̂	tə	măj	kɔ̀ɔn	mə	t^ham	maa	hăa	kin	kɔ̂	$t^hīi$	toŋ
258	74	71	186	293	87	232	300	151	279	141	247	176

S	w	S	P	P	w	w	S	S	S	w	w
năj	kɔ̂	dâaj	^		man	pen	$t^hīi$	$t^hûŋ$	lôoŋ	kɔ̂	mə
197	135	444	539		133	118	207	281	272	120	148

S	w	S	S	S	P	P	w	S	w	S	S
pùuk	kə	tɔ́p	lăŋ	ŋ	^		lɛ́w	kɔ̂ɔ	mə	pùuk	$p^hàk$
250	87	361	218	189	596		124	199	168	273	305

S	w	S	P	P	S	w	S	S	w	S	w	S
pùuk	ʔə	laj	^		ʔaw	pəj	$k^hăaj$	taam	mù	bâan	nî	lɛ̀ʔ
265	120	317	680		180	105	326	266	139	327	103	185

ผลการวิเคราะห์การพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 พบว่ามีหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ซึ่งมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น $|Sw_{0-3}|$ และ $|Pw_{0-2}|$ โดยหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีโครงสร้างเป็น |S| และ |P| หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีโครงสร้างเป็น |Sw| และ |Pw| หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีโครงสร้างเป็น |Sww| และ |Pww| และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีเพียงโครงสร้าง

เป็น |Swww| เท่านั้น ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้มาจากการวิเคราะห์หน่วยจังหวะทั้งหมด 943 หน่วยจังหวะ จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 แสดงในตารางที่ 4.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-2}\|$		**รวม**	
	จำนวน	**ร้อยละ**	**จำนวน**	**ร้อยละ**	**จำนวน**	**ร้อยละ**
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	438	46.45	160	16.96	598	63.41
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	233	24.71	49	5.20	282	29.91
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	47	4.98	11	1.17	58	6.15
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	5	0.53	-	-	5	0.53
รวม	**723**	**76.67**	**220**	**23.33**	**943**	**100.00**

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะแต่ละชนิดโดยไม่คำนึงว่าเป็นหน่วยจังหวะที่มีพยางค์หนักแบบใด พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 63.41 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ที่มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 29.91 เฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 94 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด หน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 6.15 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 0.53 เท่านั้น

ถ้าหากพิจารณาหน่วยจังหวะโดยแยกตามประเภทของพยางค์หนักด้วยว่าเป็นหน่วยจังหวะแบบที่มีพยางค์หนักเป็น S หรือพยางค์หนักเป็น P พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P หน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 76.67 หน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$ มีจำนวนร้อยละ 23.33 และเมื่อพิจารณาย่อยลงไปในหน่วยจังหวะแต่ละชนิด พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P คือ ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ซึ่งมีสัดส่วนรวมร้อยละ 63.41 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด แบ่งเป็นหน่วยจังหวะแบบ |S| ร้อยละ 46.45 และหน่วยจังหวะแบบ |P| ร้อยละ 16.96 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีสัดส่วนรวมร้อยละ 29.91 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด แบ่งเป็น |Sw| ร้อยละ 24.71 และ |Pw| ร้อยละ 5.20 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีสัดส่วนรวมร้อยละ 6.15 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด แบ่งเป็น |Sww| ร้อยละ 4.98 และ |Pww| ร้อยละ 1.17 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีสัดส่วนร้อยละ 0.53 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด เป็นหน่วยจังหวะแบบ |Swww| เท่านั้น

4.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2

ผู้พูดปกติคนที่ 2 พูดเร็วกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 เล็กน้อย ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 มีเพียง 14 ช่วง เนื่องจากผู้พูดสามารถเล่าเรื่องได้ต่อเนื่องและนานมาก ไม่ค่อยหยุดพัก โดยเล่าเรื่องชีวิตวัยเด็กของตัวเองสมัยเป็นเด็กวัดและได้พบได้เห็นเรื่องราวลึกลับเหนือธรรมชาติมากมาย จึงเล่าได้อย่างไม่เหน็ดเหนื่อย ผู้วิจัยเกือบไม่ต้องตั้งคำถามใด ๆ เลย ข้อมูลทั้ง 14 ช่วงมีค่าระยะเวลารวม 5.37 นาที (322,581 มิลลิวินาที) จำนวนพยางค์ 1,213 พยางค์ อัตราการพูด 3.76 พยางค์ต่อวินาที ตัวอย่างข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

"แต่ตอนครั้งแรกผมก็ได้พนมมือออธิษฐานขอ ขมาลาโทษว่าลูกช้างไม่ได้ทำอะไรผิดนะ ลูกช้างขออาศัยนอน และ นอนครั้งแรกก็ไม่เป็นอะไร มาครั้งหลัง ๆ มีคนแนะนำว่า ถ้านอนเราก็ต้องควรจะเอาอาหารการกินไปให้เค้าด้วย ผมจึงได้นำเอาอาหารที่ไป กับพระ ไปบิณฑบาตตามที่ต่างต่าง ได้นำอาหารนั้นมา วางไว้ตรงโคนเสา ซึ่งเสานั้นเค้าเรียกว่าเสาตกน้ำมัน"

S	S	w	S	S	w	S	P	w	S	S
tɛ̀ɛ	tɔɔn	kʰáŋ	lɛ̂ɛk	pʰɔ̌m	kɔ̂	dâaj	^	pʰə	nom	mii
324	345	220	171	183	94	375	163	113	206	304

w	w	S	S	P	P	w	S	S	S	S	w
ʔə	tʰíit	tʰăan	kʰɔ̌ɔ	^		kʰə	maa	laa	tʰôot	wâa	lûuk
79	137	326	520	371		143	293	139	253	347	182

S	w	S	S	w	S	S	S	P	w	S
tɕʰáaŋ	mɔ̂j	dâaj	tʰam	ʔə	laj	pʰíit	náʔ	^	lûuk	tɕʰáaŋ
256	111	176	236	60	28	229	187	129	109	253

S	w	S	S	P	P	P	S	P	S	w	S
kʰɔ̌ɔ	ʔə	săj	nɔɔn	^			lɛ́ʔ	^	nɔɔn	kʰáŋ	lɛ̂ɛk
262	80	216	331	1,046			193	345	241	191	185

w	w	S	w	S	w	S	w	S	P	S
kɔ̂	mâj	pen	ʔə	laj	mə	kʰáŋ	lăŋ	lăŋ	^	mii
103	137	209	98	231	153	301	185	313	348	223

S	w	S	S	S	S	w	w	S	S	w
k^hon	nɛ́	nam	wâa	$t^hâa$	nɔɔn	law	kɔ̂	tôŋ	k^huan	tɕə
201	102	258	257	231	243	126	123	260	212	188

S	w	S	S	S	S	S	w	S	P
ʔaw	ʔə	hăan	kaan	kin	paj	hâj	$k^hɔ́w$	dûaj	^
155	51	277	277	198	212	192	159	286	353

S	w	w	S	w	S	S	S	P	P	w	S	S
$p^hǒm$	tɕɨŋ	dâj	nam	ʔə	hăan	$t^hîi$	paj	^		kàp	$p^há$	paj
219	193	132	224	103	193	243	387	688		144	223	200

S	w	S	S	w	w	S	S	P	P	w	S	w	S
bin	$t^hə$	bàat	taam	$t^hîi$	təŋ	tàaŋ	^		dâj	nam	ʔə	hăan	
163	80	294	300	155	187	272	457		137	258	130	286	

w	S	P	P	S	w	S	S	S	P	S	S
nán	maa	^		waaŋ	wáj	toŋ	k^hoon	săw	^	sîŋ	săw
175	341	534		259	138	185	231	372	143	288	212

w	w	S	w	S	S	w	S
nán	$k^hɔ́w$	lîak	wâa	săw	tòk	nám	man
166	147	276	146	293	244	175	260

จากข้อมูลทั้งหมด 1,033 หน่วยจังหวะ พบหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ มีโครงสร้างของหน่วยจังหวะสรุปเป็นสูตรได้คือ $|Sw_{0-3}|$ และ $|Pw_{0-2}|$ สำหรับสัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 64.67 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ที่มีสัดส่วนร้อยละ 30.20 เฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 95 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด หน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 4.65 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 0.45 เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-2}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	484	46.86	184	17.81	668	64.67
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	259	25.07	53	5.13	312	30.20
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	42	4.07	6	0.58	48	4.65
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	5	0.48	-	-	5	0.48
รวม	**790**	**76.48**	**243**	**23.52**	**1,033**	**100.00**

เมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะตามประเภทของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P หน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 76.48 หรือประมาณ 3 ใน 4 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด และหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$ มีจำนวนร้อยละ 23.52 หรือประมาณ 1 ใน 4 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด นอกจากนี้ ยังพบด้วยว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P ในหน่วยจังหวะทุกชนิด คือ ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์แบ่งเป็น |S| ร้อยละ 46.86 และ |P| ร้อยละ 17.81 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์แบ่งเป็น |Sw| ร้อยละ 25.07 และ |Pw| ร้อยละ 5.13 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์เป็น |Sww| ร้อยละ 4.07 และ |Pww| ร้อยละ 0.58 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ซึ่งมีสัดส่วนรวมร้อยละ 0.48 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด มีเพียงหน่วยจังหวะแบบ |Swww| เท่านั้น จะเห็นว่าพบหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มากกว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$

4.1.3 ผู้พูดปกติคนที่ 3

ผู้พูดปกติคนที่ 3 เป็นคนไม่ค่อยพูด พูดน้อย ถึงแม้ผู้วิจัยขอให้เล่าเรื่องชีวิตวัยเด็กหรือชีวิตครอบครัว ก็บอกว่าไม่ค่อยมีอะไรจะเล่า จึงต้องตั้งคำถาม หรือหาหัวข้อเรื่องที่จะกระตุ้นให้ผู้บอกภาษาคนนี้พูด เช่น กิจวัตรประจำวันตั้งแต่ตื่นนอน อาหารที่ชอบ สุขภาพ ชีวิตวัยเด็ก พี่น้อง ครอบครัว รวมทั้งวิธีทำนา ฯลฯ เพราะผู้พูดเติบโตมาในครอบครัวชาวนา ผู้พูดปกติคนที่ 3 พูดค่อนข้างเร็ว ฟังแล้วรู้สึกว่าแต่ละคำสั้น ๆ และค่อนข้างติดขัดกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 และที่ 2 ข้อมูลแต่ละช่วงที่นำมาวิเคราะห์จึงไม่ยาวนัก ต้องใช้ข้อมูลถึง 23 ช่วง ซึ่งมีค่าระยะเวลารวม 5.12 นาที (307,034 มิลลิวินาที) จำนวนพยางค์ทั้งหมด 1,115 พยางค์ อัตราการพูดคิดเป็น 3.63 พยางค์ต่อวินาที[11] ข้อมูลของผู้พูดปกติคนที่ 3 มีตัวอย่างดังนี้

---

[11] อัตราความเร็วในการพูดสะท้อนให้เห็นค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์ กล่าวคือ ถ้าผู้พูดพูดเร็วอัตราการพูดเป็นพยางค์ต่อวินาทีจะมีค่ามากนั่นคือค่าระยะเวลาของพยางค์จะน้อย ในทางตรงข้ามถ้าผู้พูดพูดช้า อัตราการ

"หว่านนี่หว่าน ๆ ใช้ข้าวเปลือกหว่าน ใช้ข้าวเปลือก ใช้ข้าวเปลือกเนี่ยหว่าน หว่าน พอฝนมาก็ไถแปไถดะนะแล้วมาไถแปพอไถแปเสร็จก็หว่าน"

S	w	S	S	P	S	w	S	S	P	P	P
wàan	nî	wàan	wàan	^	tɕʰáj	kʰâw	pìak	wàan		^	
245	145	265	236	145	119	83	237	290		1,421	

w	w	S	P	S	w	S	w	S	P	S
tɕʰáj	kʰɔ̂w	pìak	^	tɕʰáj	kʰɔ̂w	pìak	nîa	wàan	^	wàan
81	72	210	293	131	86	233	160	265	133	245

P	P	S	w	S	S	P	P	S	S	S	S	S
	^	pʰɔɔ	fǒn	maa	kɔ̂?		^	tʰǎj	pɛɛ	tʰǎj	dà?	ná?
	1,162	247	160	217	96		766	161	361	145	203	159

w	w	S	S	w	S	S	w	w	S
lɛ́w	mə	tʰǎj	pɛɛ	pʰɔ̀	tʰǎj	pɛɛ	sèt	kɔ̂	wàan
94	61	160	318	143	166	229	96	119	311

"พอดำไปแล้วเนี่ย ก็ บำรุงรักษา คอยถอนหญ้าให้เค้า แล้วเค้าก็จะตั้งท้อง ตั้งท้องแล้วก็ออกรวงออกรวงก็ เริ่ม ประมาณสามเดือน สามเดือนกว่า ๆ นิด แต่ว่าข้าวหนักนะ เฉพาะข้าวหนัก"

พูดจะมีค่าน้อย ค่าระยะเวลาของพยางค์ก็จะมีค่ามาก แต่ผลการวิเคราะห์อัตราการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 พบว่ามีค่าเท่ากับอัตราการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 ทั้ง ๆ ที่ฟังแล้วจะรู้สึกว่าผู้พูดปกติคนที่ 3 พูดเร็วกว่า เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์แล้วก็พบว่าผู้พูดปกติคนที่ 3 มีค่าระยะเวลาของพยางค์น้อยกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 (ดู 5.1.3.1 หน้า 78) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้พูดปกติคนที่ 3 พูดเร็วกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 แต่สาเหตุที่อัตราการพูดของผู้พูดทั้งสองคนที่คำนวณได้มีค่าเท่ากันเพราะการคำนวณหาอัตราการพูดนั้นใช้เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการอ่านซึ่งรวมเวลาที่ใช้ในการหยุดเว้นระยะด้วย ซึ่งผู้พูดปกติคนที่ 3 ใช้เวลาในการหยุดเว้นระยะมากกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 (ดู 5.1.3.2 หน้า 80) ดังนั้น ถึงแม้เวลาในการหยุดเว้นระยะของผู้พูดปกติคนที่ 3 จะมากกว่าผู้พูดปกติคนที่ 1 แต่อัตราการพูด (พยางค์ต่อวินาที) กลับไม่ต่างกัน เพราะในการคำนวณใช้เวลาทั้งหมดมาหารจำนวนพยางค์นั่นเอง

w	S	w	S	S	P	S	P	w	w	w
p^hɔ	dam	pəj	lɛ́ɛw	nîa	^	kɔ̂ɔ	^	bam	luŋ	lák
107	207	65	125	209	371	133	388	123	106	91

S	w	S	S	w	S	P	w	S	w	w	S
săa	k^hɔj	t^hɔ̌ɔn	jâa	hɔ̂j	k^háw	^	lɛ́w	k^háw	ŋ	tɕə	tâŋ
288	136	188	264	99	199	434	73	121	62	82	199

S	P	S	S	w	w	S	S	S	S	S
t^hɔ́ɔŋ	^	tâŋ	t^hɔ́ɔŋ	lɛ́w	kɔ̂	ʔɔ̀ɔk	ʔɔ̀ɔk	luaŋ	ʔɔ̀ɔk	luaŋ
326	569	209	257	76	46	144	151	304	165	218

S	P	S	P	w	S	S	S	P	S
kɔ̂ʔ	^	lə̀əm	^	pə	maan	săam	dian	^	săam
93	653	284	214	109	169	273	215	1,073	237

S	w	S	S	P	w	w	S	S	S
dian	kwə̀	kwàa	nít	^	tɛ̀ɛ	wɔ̂	k^hâaw	nâk	náʔ
155	133	223	144	923	115	65	157	213	110

P	w	S	w	S
^	$tɕ^h$ə	p^hɔ́ʔ	k^hə̂w	nâk
210	95	139	93	189

ผลการวิเคราะห์พบว่าในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 มีหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ มีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น $|Sw_{0-3}|$ และ $|Pw_{0-3}|$ หน่วยจังหวะทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์มีจำนวน 1,003 หน่วยจังหวะ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดร้อยละ 65.70 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ที่มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 28.61 รวมหน่วยจังหวะทั้ง 2 ประเภทเป็นร้อยละ 94.31 ส่วนหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบน้อยมากเพียงร้อยละ 5.09 และ 0.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

ชนิดของ หน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-3}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	452	45.06	207	20.64	659	65.70
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	211	21.04	76	7.57	287	28.61
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	41	4.09	10	1.00	51	5.09
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	4	0.40	2	0.20	6	0.60
รวม	**708**	**70.59**	**295**	**29.41**	**1,003**	**100.00**

จากตารางที่ 4.3 ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P โดยมีหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ ร้อยละ 70.59 ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ คิดเป็นร้อยละ 29.41 สำหรับหน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีสัดส่วนของหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S และหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P ดังนี้ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์แบ่งเป็น |S| ร้อยละ 45.06 และ |P| ร้อยละ 20.64 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์แบ่งเป็น |Sw| ร้อยละ 21.04 และ |Pw| ร้อยละ 7.57 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์แบ่งเป็น |Sww| ร้อยละ 4.09 และ |Pww| ร้อยละ 1.00 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์เป็น |Swww| ร้อยละ 0.40 และ |Pwww| ร้อยละ 0.20

4.1.4 สรุปและอภิปราย

ถึงแม้ว่าผู้พูดแต่ละคนจะมีลักษณะนิสัย ลีลาการพูด และเรื่องที่เล่าต่างกัน แต่ผลการวิเคราะห์ที่พบก็คล้ายคลึงกัน คือ หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน มีทั้งหมด 4 ชนิดเหมือนกัน คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ จะต่างกันเฉพาะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 และ 2 ที่ไม่พบหน่วยจังหวะ 4 พยางค์แบบ |Pwww| หน่วยจังหวะแบบนี้พบในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 ซึ่งพูดเร็วกว่าผู้พูดอีก 2 คน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติมี 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ซึ่งมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะที่สรุปเป็นสูตรได้คือ $|S/Pw_{0-3}|$ (ดูตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$	$\|Pw_{0-3}\|$
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	|S|	|P|
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	|Sw|	|Pw|
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	|Sww|	|Pww|
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	|Swww|	|Pwww|

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้วิเคราะห์มีค่าระยะเวลารวมทั้งสิ้น 16.20 นาที (942,137 มิลลิวินาที) มีจำนวนพยางค์ 3,464 พยางค์ อัตราการพูดเฉลี่ยคิดเป็น 3.68 พยางค์ต่อวินาที ผู้พูดแต่ละคนมีอัตราการพูดที่ใกล้เคียงกัน จำนวนหน่วยจังหวะทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์คือ 2,979 หน่วยจังหวะ โดยหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดคือร้อยละ 64.62 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีสัดส่วนร้อยละ 29.57 จะเห็นว่าเฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนสูงถึงประมาณร้อยละ 94 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ส่วนหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 5.27 และ 0.54 ตามลำดับ สัดส่วนดังกล่าวนี้มีลักษณะใกล้เคียงกันในผู้พูดปกติทุกคน เมื่อดูภาพรวมของสัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดก็ยังคงมีลักษณะเหมือนเดิม ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-3}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	1,374	46.12	551	18.50	1,925	64.62
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	703	23.60	178	5.97	881	29.57
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	130	4.36	27	0.91	157	5.27
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	14	0.47	2	0.07	16	0.54
รวม	**2,221**	**74.55**	**758**	**25.45**	**2,979**	**100.00**

เมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะตามประเภทของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก โดยแบ่งเป็นหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S หรือหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าประเภทพยางค์หนักเป็น P หน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 74.55 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ในขณะที่หน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ มีจำนวนร้อยละ 25.45 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด และในหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์

ต่างก็มีสัดส่วนของหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มากกว่าประเภทพยางค์หนักเป็น P ทั้งสิ้น คือ ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีหน่วยจังหวะแบบ |S| ร้อยละ 46.12 และหน่วยจังหวะแบบ |P| ร้อยละ 18.50 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มี |Sw| ร้อยละ 23.60 และ |Pw| ร้อยละ 5.97 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์เป็น |Sww| ร้อยละ 4.36 และ |Pww| ร้อยละ 0.91 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์เป็น |Swww| ร้อยละ 0.47 และ |Pwww| ร้อยละ 0.07 สรุปได้ว่าพบหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มากกว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$

ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้ ต่างจากผลการวิเคราะห์ในงานของ Luangthongkum (1977) ที่ศึกษาจังหวะในการอ่านภาษาไทย และพบหน่วยจังหวะ 5 ชนิดคือ หน่วยจังหวะ 1-5 พยางค์ ซึ่งสรุปเป็นสูตรได้ว่า $|S/Pw_{0-4}|$ หน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่ Luangthongkum พบนั้นเป็นหน่วยจังหวะแบบ |Swwww| และมีเพียงร้อยละ 0.71 เท่านั้น อย่างไรก็ตาม สัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดอื่น ๆ ก็ไม่ต่างจากที่พบในงานวิจัยนี้มากนัก แต่ภาพรวมก็ยังคงคล้ายคลึงกันคือหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุด เพียงแต่ในงานของ Luangthongkum หน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันแล้วคิดเป็นประมาณร้อยละ 80 ของข้อมูลทั้งหมด ในขณะที่ในงานวิจัยนี้พบหน่วยจังหวะทั้ง 2 ชนิดรวมกันประมาณร้อยละ 95 Luangthongkum พบหน่วยจังหวะชนิด 3 พยางค์และ 4 พยางค์ มากกว่าในงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ยังพบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าประเภทพยางค์หนักเป็น P ทั้งในงานของ Luangthongkum และในงานวิจัยนี้

การที่ไม่พบหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ในการพูดของผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในงานนี้กับของ Luangthongkum พบว่าสัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่างกัน ทั้งตัวข้อมูล และการเตรียมการก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวคือ Luangthongkum ใช้วิธีเตรียมเรื่องที่จะให้ผู้บอกภาษาอ่าน มีการซักซ้อมความเข้าใจและซ้อมอ่านอย่างดี ผู้อ่านมีการศึกษาสูง จึงอ่านได้คล่อง ไม่ติดขัด เป็นธรรมชาติ และเนื้อเรื่องที่เตรียมไว้ก็แต่งขึ้นเป็นพิเศษ ทำให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องหยุดนึกหรือลำดับความคิดว่าจะพูดอะไรต่อไป ในขณะที่งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากการเล่าเรื่องโดยที่ผู้บอกภาษาไม่ได้เตรียมตัวมาก่อนล่วงหน้าว่าจะต้องพูดอะไรบ้าง ทราบเพียงคร่าว ๆ ว่าจะต้องเล่าเรื่องซึ่งอาจเป็นประวัติ ชีวิตวัยเด็ก ชีวิตประจำวัน หรือนิทานอะไรก็ได้ อีกทั้งลักษณะนิสัยของผู้บอกภาษาก็มีส่วนทำให้ข้อมูลต่างกันด้วย อย่างเช่นผู้บอกภาษาที่พูดเก่งก็จะสามารถเล่าเรื่องได้อย่างต่อเนื่อง เล่าเรื่องได้ยาว แต่ผู้บอกภาษาที่เป็นคนพูดน้อยจะเล่าอะไรได้ไม่ยาวนัก ผู้วิจัยต้องคอยตั้งคำถามและหาหัวข้อสนทนาเพื่อกระตุ้นให้ผู้บอกภาษาพูด ข้อมูลที่ได้ในงานวิจัยนี้จึงเป็นการพูดแบบธรรมชาติ ซึ่งมีติดขัดบ้าง ไม่คล่องไหลลื่นแบบที่มีเนื้อเรื่องให้อ่าน นอกจากนี้ยังต้องเลือกข้อมูลช่วงที่ผู้บอกภาษาพูดได้ต่อเนื่อง ไม่ติดขัด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จึงเป็นช่วงสั้น

บ้างยาวบ้าง ในขณะที่ Luangthongkum วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการอ่านเรื่องทั้งเรื่องอย่างต่อเนื่องและใช้ความเร็วสม่ำเสมอ เมื่อวิธีการให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่างกัน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ต่างกันในรายละเอียด อย่างไรก็ตาม กล่าวได้ว่าผลการวิเคราะห์ของผู้วิจัย (พ.ศ.2545) และของ Luangthongkum (พ.ศ.2520) ซึ่งทำวิจัยห่างกัน 25 ปี สอดคล้องกัน

4.2 โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

4.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

ผู้พูดคนนี้อายุมากที่สุดในกลุ่มผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร มีรูปร่างเล็ก ผอมบางกว่าคนอื่น ๆ แต่ก็สามารถเล่าเรื่องได้มากและต่อเนื่อง การหยุดหายใจค่อนข้างเป็นระยะสม่ำเสมอ เพราะผู้พูดสามารถกะประมาณได้ว่าหายใจเข้าครั้งหนึ่ง ๆ จะพูดได้นานแค่ไหน การหายใจเข้าทางรูที่คอจึงดูเหมือนจะไม่ทำให้รู้สึกลำบากนัก แต่เมื่อเปรียบเทียบการหยุดกับผู้พูดปกติแล้วรู้สึกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีการหยุดบ่อยกว่าผู้พูดปกติและหยุดนานกว่า การที่หยุดบ่อยนี้อาจเป็นประโยชน์ เพราะไม่ต้องรีบเล่าอย่างรีบร้อน ข้อมูลแต่ละช่วงจึงค่อนข้างยาว และใช้ข้อมูลเพียง 12 ช่วงเท่านั้น ข้อมูลทั้งหมดมีค่าระยะเวลารวมทั้งสิ้น 5.14 วินาที (308,486 มิลลิวินาที) จำนวนพยางค์ทั้งหมด 640 พยางค์ อัตราการพูดเป็น 2.07 พยางค์ต่อวินาที

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 ได้เล่าเรื่องสุขภาพ กิจวัตรประจำวัน และเรื่องราวสมัยที่ยังเป็นหนุ่ม เคยทำงานที่โรงแรมหลายแห่ง ลูก ๆ ก็ได้ทำงานเป็นพ่อครัวแม่ครัวที่โรงแรมด้วย ซึ่งต่อมาทั้งลูกชายและลูกสาวก็ได้ไปเป็นพ่อครัวแม่ครัวที่โรงแรมในต่างประเทศ ผู้พูดจึงเล่าเรื่องครอบครัวด้วยความตั้งใจและต่อเนื่อง ดังตัวอย่างข้อมูลต่อไปนี้

"แล้วก็ ผม ตอนนั้นทำงานอยู่ ที่โรงแรม เพรสซิเดนท์ แล้วก็พ่อ เค้าหาแฟนให้ เค้าก็ไปขอเมียให้ แล้วก็แต่งงานกัน มีลูก ทั้งหมด ห้าคน มีผู้ชายสาม ผู้หญิงสอง แล้วก็ ผู้ชายคนโต อยู่อเมริกา และอีกคน อยู่อิตาลี คนที่สาม อยู่อเมริกา แล้วคนที่สี่ ทำงานอยู่ที่บ้านนอก แล้วลูกสาวคนเล็ก ยังอยู่กะพ่อ ยังไม่มีแฟน ยังอยู่ กะพ่อกะแม่อยู่"

w	S	P	P	S	P	w	S	w	S	S	P
lɛ́w	kɔ̂ɔ			$p^hǒm$		tɔɔn	nán	$t^həm$	ŋaan	jùu	
177	379	1,159		589	342	176	236	184	348	511	928

S	w	S	S	w	S	P	P	S	w	S	P
$t^hīi$	loŋ	lɛɛm	$p^héet$	si	dén			lɛ́ɛw	kɔ̂	$p^hɔ̂ɔ$	
234	191	419	328	118	308	1,747		201	111	499	638

w	S	S	S	P | P	S	w	S	S	S	S
kʰə́w	hăa	fɛɛn	hâj	^	kʰáw	kô	paj	kʰɔ̌ɔ	mia	hâj
202	254	347	272	2,105	240	191	234	308	374	287

P | P	w	w	S	S	S	P | P	S	S	P	S
^	léɛw	kô	tèŋ	ŋaan	kan	^	mii	lûuk	^	tʰáŋ
1,405	99	129	255	310	267	1,247	239	318	590	216

S	P	S	S	P | P	S	w	S	S	P | P	w
mòt	^	hăa	kʰon	^	mii	pʰû	tɕʰaaj	săam	^	pʰû
244	597	262	389	2,098	300	167	347	585	1,271	233

S	S	P | P	w	S	P	w	S	w	S	P
jĭŋ	sɔ̌ɔŋ	^	léw	kɔ̂ɔ	^	pʰû	tɕʰaaj	kʰon	too	^
330	505	1,711	133	341	828	197	327	240	413	1,702

S	P	w	S	w	S	P | P | P	S	w	S	P	S
jùu	^	ʔə	mee	li	kaa	^	lɛʔ	ʔík	kʰon	^	jùu
396	548	65	248	94	373	2,458	227	147	466	724	194

w	S	S	P | P	S	w	S	P	S	w	S	w
ʔi	taa	ĭii	^	kʰon	tʰĭi	săam	^	jùu	ʔə	mee	lí
87	197	395	1,597	325	134	441	784	201	98	208	144

S	P | P	w	S	w	S	P	S	S	S	w	S
kaa	^	léɛw	kʰon	tʰĭi	sĭi	^	tʰam	ŋaan	jùu	tʰĭ	bâan
463	1,387	178	230	183	548	732	279	409	266	167	278

S	P | P	w	S	S	w	S	P | P	w	S	w
nɔ̂ɔk	^	léw	lûuk	săaw	kʰon	lék	^	jaŋ	jùu	kə
300	1,440	162	230	428	282	257	1,155	244	208	148

S	P | P	S	w	S	S	P | P	w	S	w	S
p^hɔ̂ɔ	˄	jaŋ	mâj	mii	fɛɛn	˄	jaŋ	jùu	kə	p^hɔ̂ɔ
434	1,655	282	162	219	280	1,353	190	295	165	234

w	S	S
kə	mɛ̂ɛ	jùu
140	330	277

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบว่าจากหน่วยจังหวะทั้งหมด 628 หน่วยจังหวะ เป็นหน่วยจังหวะ 3 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-3 พยางค์ ซึ่งมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น $|S/Pw_{0-2}|$ สำหรับหน่วยจังหวะที่มีสัดส่วนมากที่สุด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ ส่วนหน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบน้อยมาก ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-2}\|$		$\|Pw_{0-2}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	294	46.81	148	23.57	442	70.38
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	128	20.38	41	6.53	169	26.91
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	15	2.39	2	0.32	17	2.71
รวม	**437**	**69.58**	**191**	**30.42**	**628**	**100.00**

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 70.38 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ที่มีสัดส่วนร้อยละ 26.91 เฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 97 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ส่วนหน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบเพียงร้อยละ 2.71 เท่านั้น และเมื่อพิจารณาตามประเภทของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักแล้ว พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น P หน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 69.58 ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$ มีเพียงร้อยละ 30.42 หน่วยจังหวะ 1 พยางค์แบ่งเป็น |S| ร้อยละ 46.81 และ |P| ร้อยละ 23.57 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์แบ่งเป็น |Sw| ร้อยละ 20.38 และ |Pw| ร้อยละ 6.53 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มี |Sww| ร้อยละ 2.39 และ |Pww| ร้อยละ 0.32 จะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ มีจำนวนมากกว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$

4.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 ดูเป็นคนมีสุขภาพจิตดี หน้าตายิ้มแย้ม เป็นมิตร เล่าเรื่องต่าง ๆ ได้เรื่อย ๆ ทั้งชีวิตวัยเด็ก ความรัก ครอบครัว กิจวัตรประจำวัน สุขภาพตั้งแต่ที่เริ่มไม่สบายจนต้องตัดกล่องเสียง วิธีการรักษาและการดูแลตนเองในปัจจุบัน การเล่าเรื่องใช้ความเร็วปานกลาง พูดเรื่อย ๆ ฟังดูมีจังหวะ คนฟังไม่เหนื่อย การหยุดมีระยะสม่ำเสมอ สามารถควบคุมจังหวะการพูดและการหายใจได้ดี ช่วงข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่มากนักเพราะแต่ละช่วงค่อนข้างยาว จึงใช้เพียง 15 ช่วง รวมแล้วเป็นค่าระยะเวลา 4.90 นาที (293,807 มิลลิวินาที) มี 735 พยางค์ อัตราการพูดเป็น 2.50 พยางค์ต่อวินาที พูดได้เร็วกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

"ก็คือ ปกติแล้วเนี่ยนะ ตั้งแต่ผ่าตัดมาเนี่ย รู้สึกว่าจะได้ยี่สิบเดือนมั้ง ไม่เคยเป็นหวัดเลย แต่รู้สึกว่า เดือนนี้มันเป็นยังไงไม่รู้ เข้าเดือนที่ยีบเอ็ดยีบสอง (ยี่สิบเอ็ดยี่สิบสอง) นี่ เป็นหวัดได้ ปกติไม่เคยเป็นหวัดนะ ไม่เคยกินยา อย่างมาก บ่วดหัว กินยาแก้ปวดหัว เดี๋ยวนี้ต้องกินยา เดี๋ยวนี้ต้องกินยา ลดน้ำมูก น้ำมูกจะไหล"

w	S	P	P	S	w	S	W	S	S	P	S	S
kɔ̂	k^{h}íi		^	pòk	kə	tîʔ	lɛ́w	nîa	náʔ	^	tâŋ	tɛ̀e
224	462	665		214	99	263	197	220	277	557	286	202

S	S	w	S	P	w	S	S	w	S	S	S	S
p^{h}àa	tàt	mə	nîa	^	lû	sǐk	wâa	tɕə	dâaj	jîi	sǐp	dian
259	303	160	312	640	134	307	275	186	242	253	347	334

S	P	P	w	S	w	S	S	P	P	S	w	S	S
máŋ	^		mâj	k^{h}ɔ̀ɔj	pen	wàt	lɔ̀ɔj	^		tɛ̀ɛ	lú	sǐk	wâa
227	764		191	277	256	220	328	680		230	155	308	233

P	P	S	S	w	S	w	S	w	S	P	S
^		dian	níi	mən	pen	jəŋ	ŋaj	mɛ̌j	lúu	^	k^{h}âw
928		329	226	118	256	136	199	121	206	468	286

S	w	S	S	S	S	S	P	w	S	S	P
dian	t^{h}ii	jiip	ʔèt	jiip	sɔ̌ɔŋ	níi	˄	pen	wàt	dâaj	˄
329	180	335	206	219	266	256	359	221	321	274	621

S	w	S	S	S	S	S	S	P	w	S	S	S
pòk	kə	tîʔ	mâj	k^{h}ɔɔj	pen	wàt	náʔ	˄	mâj	k^{h}ɔɔj	kiñ	jaa
218	83	211	229	222	226	205	214	702	180	285	254	193

P	w	S	w	S	P	S	S	w	w	S	P	P
˄	jəŋ	mâak	pùat	hŭa	˄	kin	jaa	kêɛ	pùat	hŭa	˄	
431	191	403	237	427	339	235	240	154	194	363	646	

S	S	w	S	S	P	S	S	w	w	S	P	P
điaw	níi	tôŋ	kin	jaa	˄	tɔn	níi	tôŋ	kin	jaa	˄	
233	232	165	331	367	312	232	234	128	177	311	970	

w	w	S	P	w	S	w	S
lót	nám	mûuk	˄	nám	mûuk	tɕə	lăj
159	157	417	447	160	261	138	434

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 722 หน่วยจังหวะ พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 มีหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ซึ่งมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น $|Sw_{0-3}|$ และ $|Pw_{0-2}|$ หน่วยจังหวะทั้ง 722 หน่วยจังหวะนี้ พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีจำนวนมากที่สุดดังแสดงในตารางที่ 4.7 คิดเป็นร้อยละ 70.50 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ จำนวนร้อยละ 26.59 เฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนสูงมากถึงประมาณร้อยละ 97 ส่วนหน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 2.49 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 0.42 เท่านั้น

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

ชนิดของ หน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-2}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	348	48.20	161	22.30	509	70.50
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	131	18.14	61	8.45	192	26.59
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	16	2.22	2	0.27	18	2.49
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	3	0.42	-	-	3	0.42
รวม	**498**	**68.98**	**224**	**31.02**	**722**	**100.00**

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ซึ่งมีสัดส่วนรวมร้อยละ 70.50 ของหน่วยจังหวะทั้งหมดนั้น แบ่งเป็นหน่วยจังหวะแบบ |S| ร้อยละ 48.20 และหน่วยจังหวะแบบ |P| ร้อยละ 22.30 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีสัดส่วนรวมร้อยละ 26.59 ของหน่วยจังหวะทั้งหมดเป็น |Sw| ร้อยละ 18.14 และ |Pw| ร้อยละ 8.45 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีสัดส่วนรวมร้อยละ 2.49 ของหน่วยจังหวะทั้งหมดแบ่งเป็น |Sww| ร้อยละ 2.22 และ |Pww| ร้อยละ 0.27 ส่วนหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีสัดส่วนร้อยละ 0.42 ของหน่วยจังหวะทั้งหมดและเป็นหน่วยจังหวะแบบ |Swww| เท่านั้น จะเห็นได้ว่ามีหน่วยจังหวะประเภทที่มีพยางค์หนักเป็น S มากกว่าหน่วยจังหวะที่มีพยางค์หนักเป็น P ในหน่วยจังหวะทุกชนิด ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 68.98 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-2}|$ มีเพียงจำนวนร้อยละ 31.02 เท่านั้น

4.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

ผู้พูดคนนี้พูดเร็วมากเมื่อเทียบกับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารอีก 2 คน แต่ละพยางค์จึงสั้น ฟังดูแล้วเหมือนรีบพูด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้องการใช้ลมที่หายใจเข้าทางรูที่คอเพื่อให้เกิดเสียงพูดมากที่สุดต่อการหายใจหนึ่งครั้ง ข้อมูลที่เก็บมาเป็นเหมือนการสนทนาระหว่างผู้บอกภาษากับผู้วิจัยมากกว่าการเล่าเรื่องยาว ๆ ของผู้บอกภาษา ในการวิเคราะห์จึงต้องใช้ข้อมูลถึง 20 ช่วง ซึ่งมากพอ ๆ กับผู้พูดปกติคนที่ 3 ข้อมูลทั้ง 20 ช่วงมีความยาวรวม 5.10 นาที หรือ 306,151 มิลลิวินาที จำนวนพยางค์ทั้งหมด 989 พยางค์ อัตราการพูดคือ 3.23 พยางค์ต่อวินาที นับว่าใกล้เคียงกับผู้พูดปกติ (มากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารอีก 2 คน) แม้จะช้ากว่าผู้พูดปกติเล็กน้อยเพราะมีการหยุดมากกว่า[12] นิสัยส่วนตัวของผู้พูดคนนี้ออกจะเป็นคนใจร้อน ค่อน

[12] เหตุผลเดียวกับที่กล่าวถึงในเชิงอรรถใน 4.1.3 หน้า 51 เกี่ยวกับเรื่องผลของการหยุดที่มีต่อการคำนวณอัตราการพูด

ข้างเป็นนักเลงและอวดเบ่ง ชอบเข้าสังคม น้ำเสียงที่พูดค่อนข้างห้วนและสั้น ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

"คือผมเป็น ผมเป็นนักเที่ยว ทำงานไปเที่ยวไป ก็ไปเจอแฟนเนี่ย เค้าขายของอยู่หลังบ้าน ตอนนั้นผมขับรถ รถสายนครสวรรค์ชุมแสง ผมก็ไปจีบทุกวันแหละ แล้วก็เจอกัน แล้วก็ชอบกันแล้วขอแต่งงาน จนมีบุตรด้วยกันสองคน แล้วถึงย้ายมาอยู่กรุงเทพฯ แฟนก็มาขายเนื้อปิ้ง เย็บผ้าไปด้วย ผมก็เป็นกรรมกรไปด้วย แล้วก็ไป เลิกจากกรรมกรก็ ไปขับรถ ใครจ้างงานไหน ผมไปได้ทุกที่เพราะผมทำเป็นทุกอย่าง"

S	w	S	P	w	S	w	S	P	w	S
kʰɨɨ	pʰǒm	pen	^	pʰǒm	pen	nák	tʰɨaw	^	tʰəm	ŋaan
277	200	505	749	188	202	146	399	639	143	211

S	S	S	P	w	w	S	S	S	P	w	S
paj	tʰɨaw	paj	^	kô	paj	tɕəə	fɛɛn	nîa	^	kʰáw	kʰăaj
186	242	372	463	123	126	217	212	226	101	160	204

S	w	S	S	P	P	w	S	w	S	S	P	P	S
kʰɔ̌ɔŋ	jùu	lăŋ	bâan	^		tɔn	nán	pʰǒm	kʰàp	lót	^		lót
191	86	170	287	1,061		139	187	91	140	121	1,133		260

S	w	S	w	S	S	S	P	S	w	w
săaj	ná	kʰɔɔn	sə	wăn	tɕʰum	sɛ̌ɛŋ	^	pʰǒm	kô	pəj
252	122	153	81	168	134	442	664	167	89	94

S	w	S	S	P	w	w	S	S	P	w	w
tɕɨip	tʰúk	wan	lɛ́ʔ	^	lɛ́w	kô	tɕəə	kan	^	lɛ́w	kô
188	102	191	135	451	110	110	267	282	602	100	99

S	w	w	S	S	S	P	P	P	S	w	S	w
tɕʰɔ̂ɔp	kan	lɛ́w	kʰɔ̌ɔ	tɛ̀ŋ	ŋaan		^		tɕon	mii	bùt	dûaj
164	82	105	179	183	354		2,057		195	95	158	80

S	S	S	P	P	w	S	S	w	S	w	S
kan	sɔ̌ɔŋ	k^{h}on			léw	t^{h}íŋ	jáaj	mə	jùu	ŋ	t^{h}êep
142	238	219	1124		85	178	213	122	185	94	337

P	P	S	w	w	S	P	S	S	P	S	S	w
		fɛɛn	kô	mə	k^{h}ǎaj		nía	pîŋ		jép	p^{h}ǎa	pəj
965		217	110	119	341	215	193	330	567	168	247	115

S	P	S	w	S	w	w	S	w	S	P
dûaj		p^{h}ǒm	kô	pen	kam	mə	kɔɔn	pəj	dûaj	
299	719	135	76	100	77	93	243	75	330	613

S	w	S	P	S	w	S	w	S	S	P	w
léw	kô	paj		lêək	tɕàk	kam	mə	kɔɔn	kôɔ		pəj
104	81	305	224	142	93	127	62	194	281	601	110

S	S	P	P	P	S	S	S	S	P	S	S	w	w
k^{h}àp	lót				k^{h}aj	tɕâaŋ	ŋaan	nǎj		p^{h}ǒm	paj	dâj	t^{h}úk
196	214	1,943			209	344	213	407	559	164	216	97	126

S	w	S	w	S	w	S
t^{h}ǐi	p^{h}ɔ́	p^{h}ǒm	t^{h}əm	pen	t^{h}úk	jàaŋ
196	108	194	102	147	81	370

จากการวิเคราะห์หน่วยจังหวะทั้งหมด 832 หน่วยจังหวะ พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 มีหน่วยจังหวะ 5 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-5 พยางค์ สรุปเป็นสูตรโครงสร้างของหน่วยจังหวะได้คือ $|Sw_{0-4}|$ และ $|Pw_{0-3}|$

หน่วยจังหวะทั้ง 832 หน่วยจังหวะนั้น เป็นหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ร้อยละ 63.58 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ร้อยละ 29.69 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 6.01 หน่วยจังหวะ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 0.60 และหน่วยจังหวะ 5 พยางค์พบเพียง 1 หน่วยจังหวะ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้พูดรีบพูดให้จบประโยค คิดเป็นร้อยละ 0.12 ของข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-4}\|$		$\|Pw_{0-3}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	394	47.35	135	16.23	529	63.58
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	185	22.24	62	7.45	247	29.69
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	38	4.57	12	1.44	50	6.01
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	4	0.48	1	0.12	5	0.60
หน่วยจังหวะ 5 พยางค์	1	0.12	-	-	1	0.12
รวม	**622**	**74.76**	**210**	**25.24**	**832**	**100.00**

เมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะว่าเป็นหน่วยจังหวะแบบที่มีพยางค์หนักเป็น S หรือพยางค์หนักเป็น P ในตารางข้างต้น พบว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีจำนวนมากกว่าพยางค์หนักเป็น P ดังจะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 74.76 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ในขณะที่หน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ มีเพียงร้อยละ 25.24 สำหรับหน่วยจังหวะแต่ละชนิดก็เช่นเดียวกัน คือ ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์แบ่งเป็นหน่วยจังหวะแบบ |S| ร้อยละ 47.35 และ |P| ร้อยละ 16.23 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์แบ่งเป็น |Sw| ร้อยละ 22.24 และ |Pw| ร้อยละ 7.45 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์เป็น |Sww| ร้อยละ 4.57 และ |Pww| ร้อยละ 1.44 หน่วยจังหวะ 4 พยางค์แบ่งเป็น |Swww| ร้อยละ 0.48 และ |Pwww| ร้อยละ 0.12 หน่วยจังหวะ 5 พยางค์ปรากฏ 1 ครั้งนั้น เป็นหน่วยจังหวะแบบ |Swwww| มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 0.12 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม หน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่พบเพียงครั้งเดียว และพบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 เพียงคนเดียวนี้ เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ รวมทั้งอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ[13] ทำให้ผู้วิจัยคิดว่าหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่พบ ไม่ใช่หน่วยจังหวะที่เกิดในการพูดด้วยความเร็วปกติของผู้พูดคนนี้ จึงจะไม่นำหน่วยจังหวะ 5 พยางค์นี้ไปพิจารณาในการสรุปภาพรวมของกลุ่มผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และไม่นำไปเปรียบเทียบกับการพูดของผู้พูดปกติ

4.2.4 สรุปและอภิปราย

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน มีชนิดของหน่วยจังหวะไม่เท่ากัน ผู้พูดคนที่ 1 มีหน่วยจังหวะ 3 ชนิด คือหน่วยจังหวะ 1-3 พยางค์ ผู้พูดคนที่ 2 มีหน่วยจังหวะ 4

[13] ดูรายละเอียดใน 5.2.3 หน้า 94 และ 6.2.3 หน้า 114

ชนิด คือหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ และผู้พูดคนที่ 3 มีหน่วยจังหวะ 5 ชนิด คือหน่วยจังหวะ 1-5 พยางค์ น่าสังเกตว่าผู้พูดที่มีชนิดของหน่วยจังหวะมาก มีอัตราการพูดเร็วกว่าผู้พูดที่มีชนิดของหน่วยจังหวะน้อยกว่า คือ ผู้พูดที่มีหน่วยจังหวะ 5 ชนิด มีอัตราการพูดเร็วกว่าผู้พูดที่มีหน่วยจังหวะ 3 ชนิด นั่นคือผู้พูดคนที่ 3 พูดเร็วกว่าผู้พูดคนที่ 2 และผู้พูดคนที่ 2 พูดเร็วกว่าผู้พูดคนที่ 1 ผู้พูดคนที่ 3 จึงเป็นคนที่พูดเร็วที่สุด ส่วนผู้พูดคนที่ 1 เป็นคนที่พูดช้าที่สุด

เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว สรุปได้ว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน มี 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ โครงสร้างของหน่วยจังหวะสรุปเป็นสูตรได้ว่า $|S/Pw_{0-3}|$ ซึ่งโครงสร้างของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 โครงสร้างของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$	$\|Pw_{0-3}\|$
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	|S|	|P|
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	|Sw|	|Pw|
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	|Sww|	|Pww|
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	|Swww|	|Pwww|

โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารดังแสดงในตารางข้างต้นนั้น ได้มาจากข้อมูลที่มีค่าระยะเวลารวม 15.14 นาที หรือ 908,444 มิลลิวินาที จำนวนพยางค์ทั้งสิ้น 2,363 พยางค์ อัตราการพูดเฉลี่ย 2.60 พยางค์ต่อวินาที ถึงแม้อัตราการพูดของผู้พูดทั้ง 3 คน จะไม่ใกล้เคียงกันมากเหมือนกลุ่มผู้พูดปกติ แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ แล้วพบว่ามีลักษณะเดียวกันในผู้พูดทุกคนและทุกกลุ่ม คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีจำนวนมากที่สุด นอกจากนี้ สัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดก็ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะดูที่ภาพรวมของกลุ่มหรือลักษณะของผู้พูดแต่ละคน หน่วยจังหวะทั้งหมดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารที่นำมาวิเคราะห์มี 2,181 หน่วยจังหวะ (ไม่รวมหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่ปรากฏเพียง 1 ครั้ง) เฉพาะหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์รวมกันมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 95.74 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด โดยหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 67.86 และหน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีสัดส่วนร้อยละ 27.88 ส่วนหน่วยจังหวะ 3 พยางค์พบร้อยละ 3.89 หน่วยจังหวะ 4 พยางค์พบเพียงร้อยละ 0.37 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	$\|Sw_{0-3}\|$		$\|Pw_{0-3}\|$		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน่วยจังหวะ 1 พยางค์	1,036	47.50	444	20.36	1,480	67.86
หน่วยจังหวะ 2 พยางค์	444	20.36	164	7.52	608	27.88
หน่วยจังหวะ 3 พยางค์	69	3.16	16	0.73	85	3.89
หน่วยจังหวะ 4 พยางค์	7	0.32	1	0.05	8	0.37
รวม	**1,556**	**71.34**	**625**	**28.66**	**2,181**	**100.00**

ตารางที่ 4.10 ยังแสดงให้เห็นอีกว่าหน่วยจังหวะประเภทพยางค์หนักเป็น S มีสัดส่วนมากกว่าประเภทพยางค์หนักเป็น P โดยหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 71.34 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ มีจำนวนร้อยละ 28.66 ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์เป็น |S| ร้อยละ 47.50 เป็น |P| ร้อยละ 20.36 หน่วยจังหวะ 2 พยางค์เป็น |Sw| ร้อยละ 20.36 และ |Pw| ร้อยละ 7.52 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์เป็น |Sww| ร้อยละ 3.16 และ |Pww| ร้อยละ 0.73 หน่วยจังหวะ 4 พยางค์เป็น |Swww| ร้อยละ 0.32 และ |Pwww| ร้อยละ 0.05

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ได้ศึกษาเรื่องจังหวะในการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดภาษาไทย พบว่าอัตราการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานวิจัยนี้มีค่าใกล้เคียงกับที่พบในงานของรจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) ซึ่งในงานนี้พบว่าอัตราการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเป็น 2.60 พยางค์ต่อวินาที ส่วนในงานของรจนาพบว่าเป็น 2.76 พยางค์ต่อวินาที และเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารที่พูดภาษาไทยในงานของ Gandour et al. (1986) พบว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีอัตราการพูดเป็น 2.10 พยางค์ต่อวินาที ด้านรจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) ก็พบอัตราการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารใกล้เคียงกัน คือ 2.11 พยางค์ต่อวินาที ซึ่งช้ากว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ส่วนในงานของนิลภา ชัยธิมา (2533) นั้น ได้เสนอผลการวิเคราะห์เป็นพิสัยของอัตราการพูดซึ่งอยู่ในช่วง 1.30-2.76 พยางค์ต่อวินาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารค่อนข้างแตกต่างกัน ดังนั้น ถ้าพิจารณาในด้านอัตราการพูดแล้ว จึงสรุปได้ว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถพูดได้เร็วกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร

ในด้านโครงสร้างของหน่วยจังหวะ Gandour et al. (1986) พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ โดยพบหน่วยจังหวะ 1 พยางค์มากที่สุด มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 64.8 และพบหน่วยจังหวะ 2 พยางค์มากรองลงมา คือ ร้อยละ 25.3 ส่วนหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบน้อยมากเพียงร้อยละ 8.3 และร้อยละ 0.9 ตาม

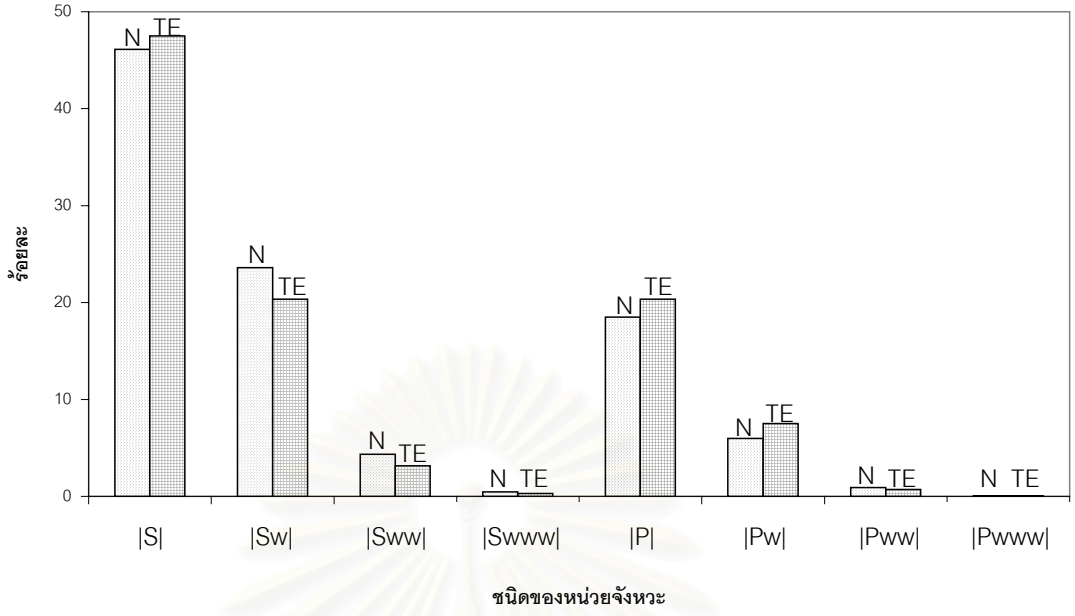
ลำดับ ซึ่งมีสัดส่วนใกล้เคียงกับในงานวิจัยนี้มาก (ดูตารางที่ 4.10 หน้า 67) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของ Gandour et al. (1986) พูดด้วยวิธีนี้มานานถึง 4 ปี จึงทำให้สามารถพูดได้ค่อนข้างคล่องถึงแม้จะมีอัตราการพูดช้ากว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานวิจัยนี้ซึ่งพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารมานานประมาณ 1½ ปี จากงานวิจัยทั้งสองเรื่องนี้ น่าสังเกตว่าถึงแม้จะใช้อัตราความเร็วในการพูดที่แตกต่างกัน แต่ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกันอาจสะท้อนให้เห็นลักษณะพิเศษบางอย่างของภาษาไทยได้ ดังจะได้กล่าวถึงต่อไปในหัวข้อ 4.3

4.3 เปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ

เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของหน่วยจังหวะที่พบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติแล้วพบว่า ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติมีหน่วยจังหวะ 4 ชนิดเหมือนกัน ซึ่งสรุปเป็นสูตรได้คือ $|S/Pw_{0-3}|$

สำหรับสัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดพบว่า หน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีสัดส่วนมากที่สุดในผู้พูดทั้ง 2 กลุ่ม และมีสัดส่วนใกล้เคียงกันมากในการพูดของผู้พูดทั้ง 2 กลุ่ม คือ ร้อยละ 67.86 ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และในผู้พูดปกติพบร้อยละ 64.62 หน่วยจังหวะที่มากรองลงมาคือหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ในผู้พูดทั้ง 2 กลุ่มเช่นกัน คือ ร้อยละ 27.88 ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และร้อยละ 29.57 ในผู้พูดปกติ เมื่อรวมหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์เข้าด้วยกัน จะมีสัดส่วนสูงมากประมาณร้อยละ 95 ในผู้พูดทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนหน่วยจังหวะ 3-4 พยางค์พบน้อยมากมีเพียงประมาณร้อยละ 5 เท่านั้น

เมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะตามประเภทของพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก ว่าเป็นพยางค์ที่สามารถได้ยินได้หรือเป็นพยางค์เงียบ ก็พบว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ มีสัดส่วนมากกว่าหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ ในผู้พูดทั้ง 2 กลุ่ม คือประมาณ 3 ใน 4 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด ในผู้พูดปกติมีหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ ร้อยละ 74.55 และในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารร้อยละ 71.34 ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-3}|$ มีสัดส่วนเพียง 1 ใน 4 ของหน่วยจังหวะทั้งหมด โดยพบร้อยละ 25.45 ในผู้พูดปกติ และร้อยละ 28.66 ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และเมื่อพิจารณาหน่วยจังหวะแต่ละชนิดตั้งแต่หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ก็พบว่ามีสัดส่วนของหน่วยจังหวะประเภทที่พยางค์หนักเป็น S มากกว่าประเภทที่พยางค์หนักเป็น P ในหน่วยจังหวะทุกชนิด และยังมีสัดส่วนใกล้เคียงกันในผู้พูดทั้ง 2 กลุ่มอีกด้วย (ดูภาพที่ 4.1 ประกอบ)



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบสัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ)

เมื่อเปรียบเทียบชนิดและโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ พบว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่มมีโครงสร้างไม่แตกต่างกัน รวมไปถึงสัดส่วนของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดก็ไม่ต่างกันด้วย **จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าโครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีน้อยประเภทกว่าในการพูดของผู้พูดปกติ ข้อค้นพบข้างต้นจึงค้านกับสมมติฐาน**

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของผู้พูดทั้ง 2 กลุ่มกับผลการวิเคราะห์ของ Luangthongkum (1977) และของ Gandour et al. (1986) ถึงแม้สัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ จะต่างกันบ้าง อาทิ งานวิจัยนี้พบสัดส่วนรวมของหน่วยจังหวะ 1 และ 2 พยางค์มากกว่าที่ Luangthongkum พบเล็กน้อย แต่ก็ถือได้ว่าผลการวิเคราะห์สอดคล้องกันทั้งในด้านโครงสร้างของหน่วยจังหวะและสัดส่วนของหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ ทั้ง ๆ ที่วิธีการเก็บข้อมูลและตัวข้อมูลต่างกัน ความจริงข้อนี้สะท้อนให้เห็นลักษณะของจังหวะในการพูดภาษาไทย คือส่วนใหญ่เป็นหน่วยจังหวะที่มีพยางค์เดียว ซึ่งอาจทำให้นักภาษาศาสตร์บางคน เช่น วรนุช พันธุพงศ์ (1973) คิดว่าภาษาไทยมีจังหวะแบบที่มีพยางค์เป็นเครื่องกำหนด (syllable-timed rhythm) นั่นคือแต่ละพยางค์จะมีค่าระยะเวลาเท่า ๆ กัน ถ้าเป็นเช่นนั้น 2 หน่วยจังหวะ หรือ 2 พยางค์จึงน่าจะมีค่าระยะเวลาเป็น 2 เท่าของ 1 หน่วยจังหวะหรือ 1 พยางค์ แต่ในงานวิจัยนี้พบว่าในภาษาไทยมีทั้งพยางค์หนักและพยางค์เบา และพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์หนักมักจะมีความยาว

มากกว่าพยางค์ที่ไม่ได้รับการลงเสียงหนักหรือพยางค์เบา พยางค์ในภาษาไทยจึงไม่น่าจะมีค่าระยะเวลาเท่ากันทุกพยางค์ ผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของพยางค์ในหน่วยจังหวะและค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะได้เสนอไว้ในบทที่ 5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ชนิดและโครงสร้างของหน่วยจังหวะดังแสดงในบทที่ 4 แล้ว ต่อมาผู้วิจัยได้นำหน่วยจังหวะแต่ละชนิดมาพิจารณาความสั้นยาวซึ่งวิเคราะห์จากค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ โดยในส่วนของหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-n}|$ ได้วิเคราะห์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและพยางค์แต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ส่วนหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-n}|$ จะพิจารณาเฉพาะค่าระยะเวลาของช่วงเงียบหรือ P เท่านั้น ไม่พิจารณาค่าระยะเวลาของทั้งหน่วยจังหวะ เพราะการหยุดเว้นระยะที่ยาวมากอาจแบ่งออกได้เป็นหลายหน่วยจังหวะเมื่อเทียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ[14] เช่น หน่วยจังหวะ 2 หน่วยจังหวะนี้ |P|Pw| ได้จากการวิเคราะห์การหยุดเว้นระยะครั้งเดียวที่ยาว เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ ปรากฏว่ามีค่ามากกว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบแต่น้อยกว่า 2 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ย จึงแบ่งการหยุดเว้นระยะนั้นออกได้เป็น 2 หน่วยการหยุด ดังนั้น ในการแสดงค่าระยะเวลาของ $|Pw_{0-n}|$ จึงแสดงเฉพาะค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่ขีดเส้นใต้ คือ |P|P|Pw|

สำหรับการนำเสนอในบทนี้จะแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติแต่ละคนและสรุปภาพรวมของกลุ่ม โดยแสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-n}|$ และค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบในหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0-n}|$ ซึ่งมีรายละเอียดจำนวนครั้งของการหยุดเว้นระยะ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ และค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบที่ระดับความยาวต่าง ๆ จากนั้นจึงเป็นผลการวิเคราะห์จังหวะการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารแต่ละคน พร้อมภาพรวมของกลุ่มแล้วจึงเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ของผู้พูดทั้งสองกลุ่มในตอนท้าย ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นดังนี้

5.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ

5.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1

5.1.1.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 มีหน่วยจังหวะ 4 ชนิดคือ $|Sw_{0-3}|$ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะแต่ละชนิด คือ |S| มีค่าระยะเวลา 273 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลา 366

---

[14] ดูรายละเอียดเรื่องการปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะเป็นหน่วยการหยุด ใน 3.2.2.3 หน้า 41 และภาคผนวก ค.

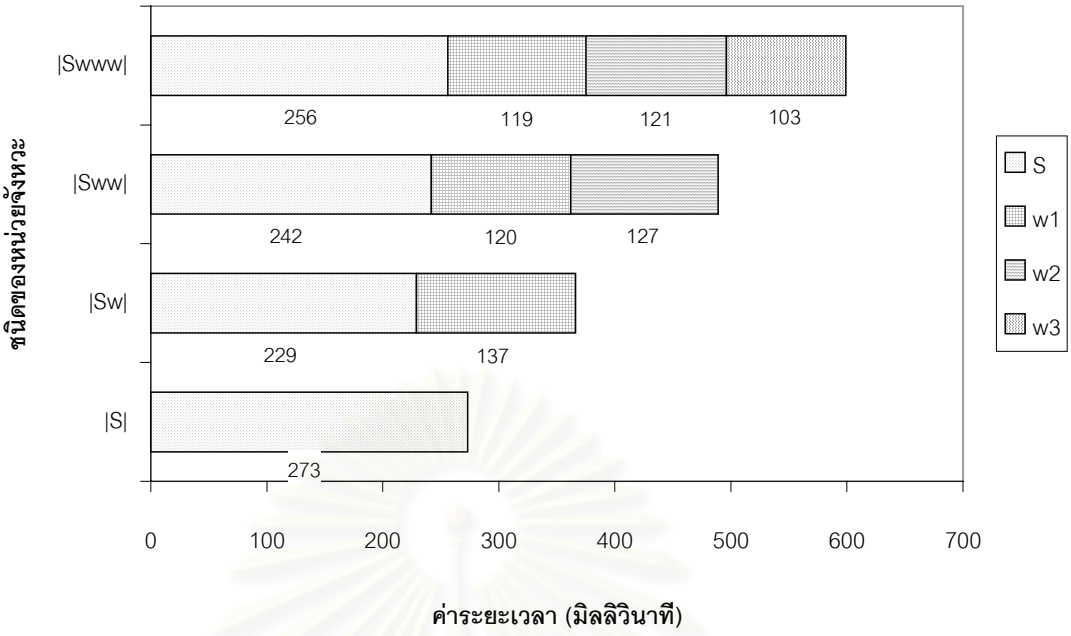
มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลา 489 มิลลิวินาที และ |Swww| มีค่าระยะเวลา 599 มิลลิวินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)	เวลารวม (มิลลิวินาที)
|S|	273	-	-	-	273
|Sw|	229	137	-	-	366
|Sww|	242	120	127	-	489
|Swww|	256	119	121	103	599

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีค่าระยะเวลามากกว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| ประมาณ 90 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีค่าระยะเวลามากกว่าหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ประมาณ 120 มิลลิวินาที และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| มีค่าระยะเวลามากกว่าหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ 90 มิลลิวินาที อาจกล่าวได้ว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นประมาณ 90-120 มิลลิวินาที เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้นจะแสดงค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดเป็นแผนภูมิดังภาพที่ 5.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5.1 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดในตารางที่ 5.1 และภาพที่ 5.1 พบว่าหน่วยจังหวะแบบ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียง 1 พยางค์คือ S มีค่าระยะเวลาของพยางค์นั้นเป็น 273 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1 (S) เป็น 229 มิลลิวินาที และพยางค์ที่ 2 (w1) มีค่าระยะเวลา 137 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1 (S), พยางค์ที่ 2 (w1) และพยางค์ที่ 3 (w2) เป็น 242, 120 และ 127 มิลลิวินาทีตามลำดับ และหน่วยจังหวะแบบ |Swww| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1 (S), พยางค์ที่ 2 (w1), พยางค์ที่ 3 (w2) และพยางค์ที่ 4 (w3) เป็น 256, 119, 121 และ 103 มิลลิวินาทีตามลำดับ จะเห็นว่าในหน่วยจังหวะทุกชนิดพยางค์แรกซึ่งเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักมีค่าระยะเวลามากที่สุดและพยางค์เบาที่ตามมามีค่าระยะเวลาน้อยกว่า โดยพยางค์หนัก (S) มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 250 มิลลิวินาที พยางค์ที่สอง (w1) มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 125 มิลลิวินาที พยางค์ที่สาม (w2) มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 124 มิลลิวินาที และพยางค์ที่สี่ (w3) มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 103 มิลลิวินาที น่าสังเกตว่าความยาวของพยางค์เบาไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดในหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกัน เมื่อเฉลี่ยแล้วพยางค์เบามีค่าระยะเวลาประมาณ 114 มิลลิวินาที และเมื่อเปรียบเทียบกับพยางค์หนักพบว่าพยางค์หนักมีความยาวมากกว่าพยางค์เบา 2.19 เท่า

สำหรับหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| เมื่อพิจารณาชนิดของหน่วยจังหวะที่ตามมาด้วยพบว่า |S| หน้าการหยุดเว้นระยะมีความยาวมากกว่า |S| ที่ปรากฏหน้าหน่วยจังหวะอื่น ๆ[15] ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 พบว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์หน้าการหยุดหรือ |S| # มีค่าระยะเวลา 307 มิลลิวินาที ส่วน |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลา 258 มิลลิวินาทีน้อยกว่า |S| # อยู่ 49 มิลลิวินาที หรือสรุปได้ว่า |S| # มีความยาวเป็น 1.19 เท่าของ |S|

5.1.1.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 มีค่าระยะเวลาทั้งหมด 312,522 มิลลิวินาทีหรือ 5.21 นาที ส่วนที่เป็นช่วงเงียบซึ่งเป็นการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลา 66,974 มิลลิวินาทีหรือ 1.12 นาที คิดเป็นร้อยละ 21.43 ของข้อมูลทั้งหมด

ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 มีการหยุดเว้นระยะทั้งหมด 134 ครั้ง ซึ่งมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 449 มิลลิวินาที[16] และนำไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันออกได้ 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	32	290
	|Pw|	19	279
	|Pww|	6	203
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	34	613
	|P|Pw|	29	609
	|P|Pww|	5	692
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	8	1,045
	|P|P|Pw|	1	913
	รวม	**134**	**เฉลี่ย = 449**

[15] ในตารางที่ 5.1 ซึ่งแสดงค่าระยะเวลาของ |S| นั้น เป็นค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ |S| ทั้งหมดโดยไม่ได้พิจารณาชนิดของหน่วยจังหวะที่ตามมา

[16] ดูวิธีการหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบในภาคผนวก ค.

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นว่าการหยุดระยะสั้นคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 1 หน่วยการหยุด (1P) ประกอบด้วยการหยุดเว้นระยะในหน่วยจังหวะแบบ |P|, |Pw| และ |Pww| การหยุดระยะสั้นนี้มีค่าระยะเวลาน้อยกว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบคือน้อยกว่า 449 มิลลิวินาที การหยุดระยะปานกลางคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุด (2P) คือการหยุดเว้นระยะในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|, |P|Pw| และ |P|Pww| ซึ่งมีค่าระยะเวลามากกว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยคือมากกว่า 449 มิลลิวินาที แต่น้อยกว่า 2 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ยคือน้อยกว่า 898 มิลลิวินาที (449x2) และการหยุดระยะยาวก็คือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 3 หน่วยการหยุด (3P) มีค่าระยะเวลามากกว่า 2 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ยคือมากกว่า 898 มิลลิวินาทีแต่น้อยกว่า 3 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ยคือน้อยกว่า 1,347 มิลลิวินาที (449x3) ซึ่งก็คือการหยุดเว้นระยะในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|P| และ |P|P|Pw| นั่นเอง

นอกจากนี้ตารางที่ 5.2 ยังแสดงให้เห็นอีกว่าการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 57 ครั้งหรือร้อยละ 42.54 ของการหยุดทั้งหมด การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 68 ครั้งหรือร้อยละ 50.75 ส่วนการหยุดระยะยาวมีเพียง 9 ครั้งหรือร้อยละ 6.71

5.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2

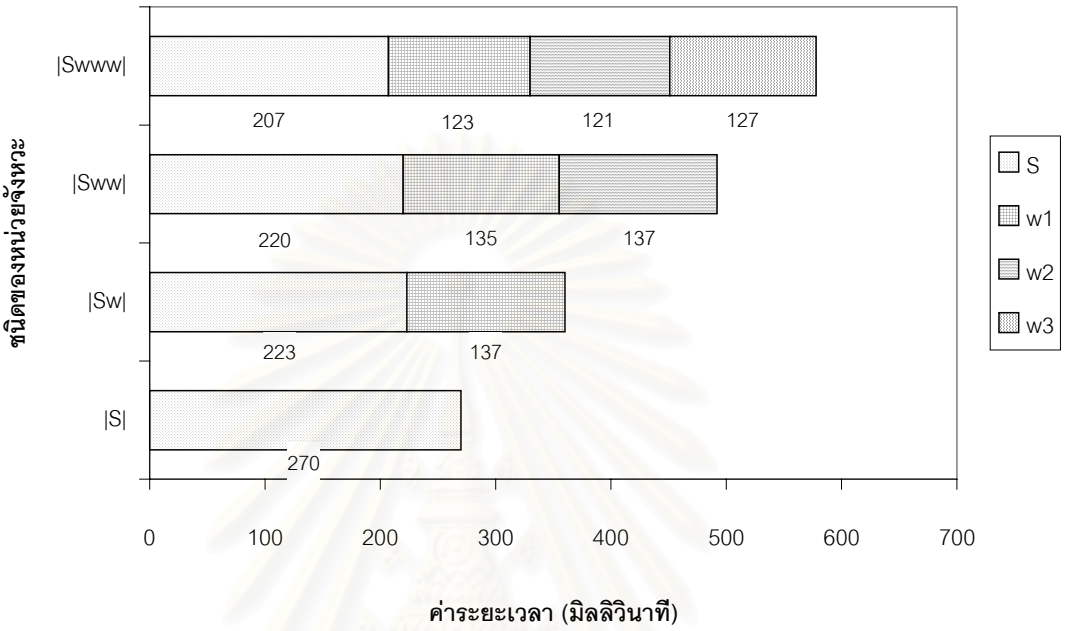
5.1.2.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

หน่วยจังหวะ 1, 2, 3 และ 4 พยางค์ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยเป็น 270, 360, 492 และ 578 มิลลิวินาทีตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีค่าระยะเวลาต่างกันประมาณ 85-130 มิลลิวินาที รายละเอียดมีดังนี้คือ |Sw| มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| 90 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลามากกว่า |Sw| ประมาณ 130 มิลลิวินาที และ |Swww| มีค่าระยะเวลามากกว่า |Sww| ประมาณ 85 มิลลิวินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ |Sw_{0-3}| (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)	เวลารวม (มิลลิวินาที)
|S|	270	-	-	-	270
|Sw|	223	137	-	-	360
|Sww|	220	135	137	-	492
|Swww|	207	123	121	127	578

จากตารางที่ 5.3 เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะชนิดต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น จึงแสดงเป็นแผนภูมิดังภาพที่ 5.2 ต่อไปนี้



ภาพที่ 5.2 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

จากภาพที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียง 1 พยางค์มีค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเป็น 270 มิลลิวินาที และเมื่อพิจารณาแยกย่อยไปว่าค่าระยะเวลาของ |S| # ต่างจาก |S| หน้าหน่วยจังหวะอื่น ๆ หรือไม่พบว่า |S| # ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 มีค่าระยะเวลา 336 มิลลิวินาที และ |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดมีค่าระยะเวลา 243 มิลลิวินาทีน้อยกว่า |S| # อยู่ 93 มิลลิวินาที นั่นคือ |S| # ยาวกว่า |S| 1.38 เท่า สำหรับค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะชนิดอื่นเป็นดังนี้ |Sw| มีค่าระยะเวลาของ S เป็น 223 มิลลิวินาทีและของ w1 เป็น 137 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1 และ w2 เป็น 220, 135 และ 137 มิลลิวินาทีตามลำดับ และ |Swww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1, w2 และ w3 เป็น 207, 123, 121 และ 127 มิลลิวินาทีตามลำดับ เห็นได้ว่าพยางค์แรกหรือ S ยาวกว่าพยางค์อื่น ๆ ในหน่วยจังหวะทุกชนิด โดยมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 230 มิลลิวินาที ส่วนพยางค์เบาที่เหลือนั้นพบว่า w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 132 มิลลิวินาที w2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 129 มิลลิวินาที และ w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 127 มิลลิวินาที ค่า

ระยะเวลาของพยางค์เบาทั้ง w1, w2 และ w3 ใกล้เคียงกันมากกว่าในผู้พูดปกติคนที่ 1 โดยเฉลี่ยมีค่าระยะเวลาเป็น 129 มิลลิวินาที เมื่อเปรียบเทียบกับพยางค์หนักพบว่าพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.78 เท่า

5.1.2.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

เมื่อวิเคราะห์หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 ใช้ข้อมูลที่มีค่าระยะเวลาทั้งสิ้น 322,581 มิลลิวินาที (5.37 นาที) ส่วนที่เป็นการหยุดเว้นระยะซึ่งเป็นช่วงเงียบมีค่าระยะเวลา 64,479 มิลลิวินาที (1.07 นาที) หรือร้อยละ 19.99 ของข้อมูลทั้งหมด จำนวนครั้งและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

ชนิดของ การหยุดเว้นระยะ	ชนิดของ หน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	39	242
	|Pw|	19	236
	|Pww|	4	215
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	41	498
	|P|Pw|	29	501
	|P|Pww|	1	558
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	7	1,043
	|P|P|Pw|	5	1,174
	|P|P|Pww|	1	1,056
	รวม	**146**	**เฉลี่ย = 363**

ตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าผู้พูดปกติคนที่ 2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบเป็น 363 มิลลิวินาที และมีการหยุดเว้นระยะทั้งหมด 146 ครั้ง เมื่อนำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบไปแบ่งเป็นการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันก็แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว โดยที่การหยุดระยะสั้น (1P) ในหน่วยจังหวะแบบ |P|, |Pw| และ |Pww| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยน้อยกว่า 363 มิลลิวินาที การหยุดระยะปานกลาง (2P) ในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|, |P|Pw| และ |P|Pww| มีค่าระยะเวลามากกว่า 363 มิลลิวินาทีแต่น้อยกว่า 726 มิลลิวินาที (363x2) และการหยุดระยะยาว (3P) มีค่าระยะเวลามาก

กว่า 726 มิลลิวินาทีแต่น้อยกว่า 1,089 มิลลิวินาที (363x3) ซึ่งก็คือการหยุดเว้นระยะในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|P|, |P|P|Pw| และ |P|P|Pww|

นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าการหยุดเว้นระยะของผู้ปกติคนที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 62 ครั้งหรือร้อยละ 42.47 ของการหยุดทั้งหมด การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 71 ครั้งหรือร้อยละ 48.63 สำหรับการหยุดระยะยาวมีเพียง 13 ครั้งหรือร้อยละ 8.90 ของการหยุดทั้งหมด

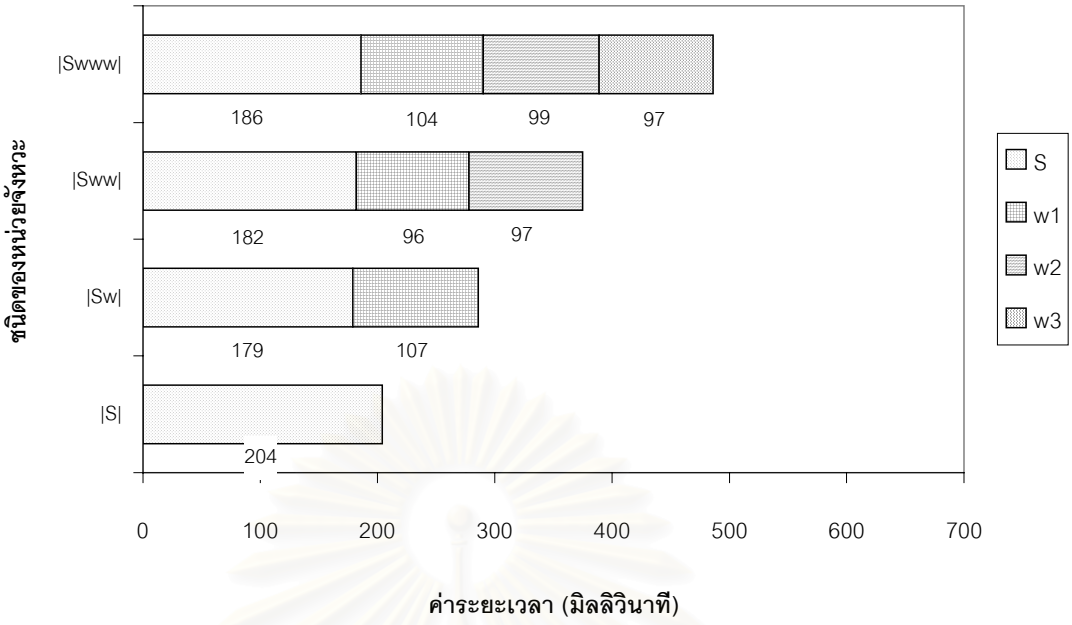
5.1.3 **ผู้พูดปกติคนที่** 3

5.1.3.1 **ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ**

ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้ |S| มีค่าระยะเวลา 204 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลา 286 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลา 375 มิลลิวินาที และ |Swww| มีค่าระยะเวลา 486 มิลลิวินาที แต่เมื่อพิจารณาว่าถ้าหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นในลักษณะเดียวกันหรือไม่ ก็พบว่าค่าระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงเดียวกันคือประมาณ 80-110 มิลลิวินาที โดย |Sw| มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| ประมาณ 80 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลามากกว่า |Sw| ประมาณ 90 มิลลิวินาที และ |Swww| มีค่าระยะเวลามากกว่า |Sww| ประมาณ 110 มิลลิวินาที (ดูตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.3 ประกอบ)

ตารางที่ 5.5 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	**พยางค์ที่** 1 (S)	**พยางค์ที่** 2 (w1)	**พยางค์ที่** 3 (w2)	**พยางค์ที่** 4 (w3)	**เวลารวม (มิลลิวินาที)**
|S|	204	-	-	-	**204**
|Sw|	179	107	-	-	**286**
|Sww|	182	96	97	-	**375**
|Swww|	186	104	99	97	**486**



ภาพที่ 5.3 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดในตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.3 พบว่า |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียง 1 พยางค์คือ S มีค่าระยะเวลา 204 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลาของ S เป็น 179 มิลลิวินาทีและ w1 เป็น 107 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1 และ w2 เป็น 182, 96 และ 97 มิลลิวินาทีตามลำดับ และ |Swww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1, w2 และ w3 เป็น 186, 104, 99 และ 97 มิลลิวินาทีตามลำดับ เห็นได้ว่า S มีค่าระยะเวลามากกว่าพยางค์เบาทุกพยางค์ในหน่วยจังหวะทุกชนิด โดยมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 188 มิลลิวินาที ส่วน w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 102 มิลลิวินาที w2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 98 มิลลิวินาที และ w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 97 มิลลิวินาที พยางค์เบาทั้ง 3 ตำแหน่งมีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกันมากเช่นเดียวกับในผู้พูดปกติคนอื่น ๆ เฉลี่ยแล้วมีค่าระยะเวลาประมาณ 99 มิลลิวินาที เมื่อเปรียบเทียบกับพยางค์หนักพบว่าพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.9 เท่า

สำหรับหน่วยจังหวะ 1 พยางค์เมื่อพิจารณาถึงหน่วยจังหวะที่ตามมาด้วยนั้น พบว่า |S| ที่ตามด้วยการหยุดหรือ |S| # มีค่าระยะเวลา 209 มิลลิวินาที และ |S| ในตำแหน่งอื่น ๆ มีค่าระยะเวลา 200 มิลลิวินาทีน้อยกว่า |S| # เพียง 9 มิลลิวินาทีเท่านั้น สาเหตุที่ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแบบ |S| ทั้งสองแบบในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 แทบไม่ต่างกันเลยนั้น เนื่องจากผู้พูดคนนี้พูดแบบติดขัดออกเสียงสั้น ๆ และหยุดบ่อยกว่าผู้พูดปกติคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ |S| # น้อยลง นอกจากนี้การพูดโดยทั่วไปของผู้พูดปกติคนที่ 3 ฟังแล้วรู้สึกว่าเป็น

การพูดสั้น ๆ ห้วน ๆ ไม่ทอดเสียง ค่าระยะเวลาของ |S| ที่ไม่ได้ตามด้วยการหยุดจึงไม่ยาวนัก ทำให้ค่าระยะเวลาของ |S| ทั้งสองแบบแทบไม่มีความแตกต่างกันเลย

5.1.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมดมีค่าระยะเวลารวม 307,034 มิลลิวินาที (5.12 นาที) ส่วนที่เป็นช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลา 122,767 มิลลิวินาที (2.05 นาที) คิดเป็นร้อยละ 39.99 ของข้อมูลทั้งหมด ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 มีการหยุดเว้นระยะทั้งหมด 179 ครั้ง มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 583 มิลลิวินาที เมื่อนำค่าเฉลี่ยนี้ไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันก็แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว ดังแสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	43	327
	|Pw|	36	359
	|Pww|	3	261
	|Pwww|	1	388
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	37	858
	|P|Pw|	32	870
	|P|Pww|	6	722
	|P|Pwww|	1	837
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	11	1,535
	|P|P|Pw|	8	1,461
	|P|P|Pww|	1	1,421
	รวม	**179**	**เฉลี่ย = 583**

จากตารางที่ 5.6 จะเห็นว่าค่าระยะเวลาช่วงเงียบในหน่วยจังหวะแบบ |P|, |Pw|, |Pww| และ |Pwww| จัดเป็นการหยุดระยะสั้น (1P) เพราะมีค่าระยะเวลาน้อยกว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการหยุดทั้งหมดคือน้อยกว่า 583 มิลลิวินาที ช่วงเงียบใน |P|P|, |P|Pw|, |P|Pww| และ |P|Pwww| จัดเป็นการหยุดระยะปานกลาง (2P) เพราะมีค่าระยะเวลามากกว่าค่าระยะเวลา

เฉลี่ยแต่น้อยกว่า 2 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ย คือ 1,166 มิลลิวินาที (583x2) ส่วนช่วงเงียบใน |P|P|P|, |P|P|Pw| และ |P|P|Pww| มีค่าระยะเวลามากกว่า 2 เท่าแต่น้อยกว่า 3 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ย คือ 1,749 มิลลิวินาที (583x3) จัดเป็นการหยุดระยะยาว (3P)

เมื่อพิจารณาว่าการหยุดที่มีจำนวนมากที่สุดมีความยาวอยู่ในระดับใด พบว่าส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 83 ครั้งหรือร้อยละ 46.37 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 334 มิลลิวินาที และการหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 76 ครั้งหรือร้อยละ 42.46 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 822 มิลลิวินาที ส่วนการหยุดระยะยาวมีทั้งหมด 20 ครั้งหรือร้อยละ 11.17 ของการหยุดทั้งหมด มีความยาวเฉลี่ย 1,472 มิลลิวินาที

5.1.4 สรุปและอภิปราย

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์การพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คนในงานวิจัยนี้ โดยภาพรวมพบว่าผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ รวมทั้งค่าระยะเวลาของช่วงเงียบในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คนมีความคล้ายคลึงกันหรือไม่แตกต่างกันมาก ต่อไปนี้เป็นผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน

5.1.4.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติแต่ละคน พบว่าการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 และคนที่ 2 มีค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะทุกชนิดใกล้เคียงกันมากกว่าผู้พูดปกติคนที่ 3 กล่าวคือค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 น้อยกว่าของผู้พูดปกติคนที่ 1 และ 2 อยู่ประมาณ 70-100 มิลลิวินาที อย่างไรก็ตามค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่เพิ่มขึ้นเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้นยังคงมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ในตารางที่ 5.7 ต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

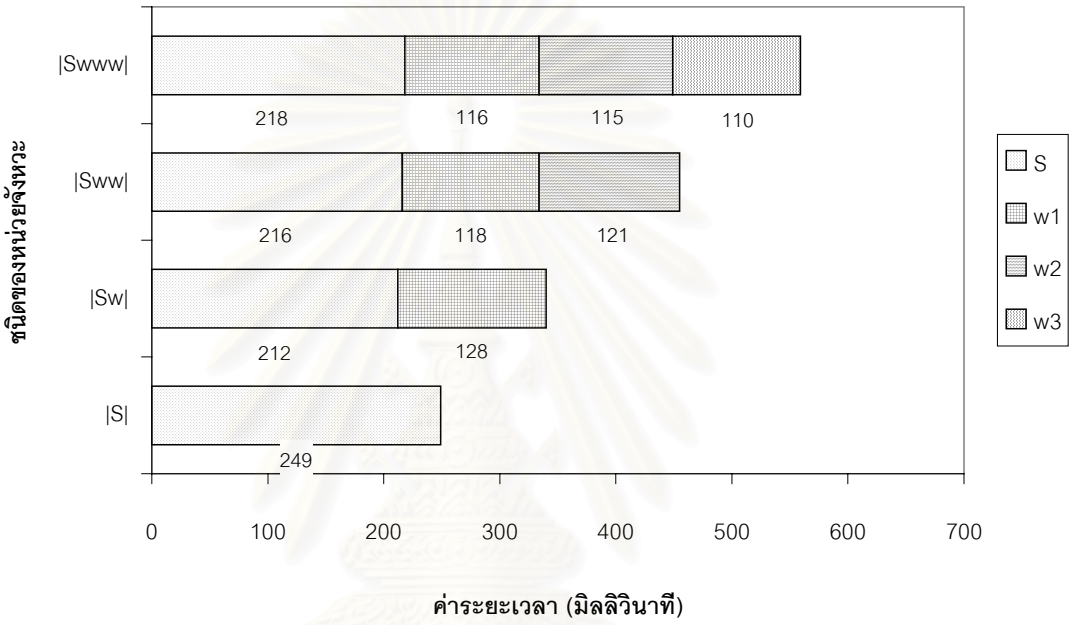
ตารางที่ 5.7 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	**พยางค์ที่** 1 (S)				**พยางค์ที่** 2 (w1)				**พยางค์ที่** 3 (w2)				**พยางค์ที่** 4 (w3)				**เวลารวม**			
	N1	N2	N3	N	N1	N2	N3	N	N1	N2	N3	N	N1	N2	N3	N	N1	N2	N3	N
|S|	273	270	204	**249**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	273	270	204	**249**
|Sw|	229	223	179	**212**	137	137	107	**128**	-	-	-	-	-	-	-	-	366	360	286	**340**
|Sww|	242	220	182	**216**	120	135	96	**118**	127	137	97	**121**	-	-	-	-	489	492	375	**455**
|Swww|	256	207	186	**218**	119	123	104	**116**	121	121	99	**115**	103	127	97	**110**	599	578	486	**559**

N1 = ผู้พูดปกติคนที่ 1 N2 = ผู้พูดปกติคนที่ 2 N 3 = ผู้พูดปกติคนที่ 3 N = ค่าเฉลี่ยของผู้พูดปกติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 5.7 พบว่า การพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คนมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะ 1, 2, 3 และ 4 พยางค์เป็น 249, 340, 455 และ 559 มิลลิวินาทีตามลำดับ และเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นในช่วงประมาณ 90-115 มิลลิวินาที เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบความยาวของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน ได้แสดงค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดในภาพที่ 5.4 ดังนี้



ภาพที่ 5.4 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในตารางที่ 5.7 และภาพที่ 5.4 พบว่าในหน่วยจังหวะแบบ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียวคือ S มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 249 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะแบบ |Sw| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S เป็น 212 มิลลิวินาที และของ w1 เป็น 128 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะแบบ |Sww| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S, w1 และ w2 เป็น 216, 118 และ 121 มิลลิวินาทีตามลำดับ และหน่วยจังหวะแบบ |Swww| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S, w1, w2 และ w3 เป็น 218, 116, 115 และ 110 มิลลิวินาทีตามลำดับ

พยางค์แรกหรือ S ในทุกหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลามากกว่าพยางค์อื่น ๆ ในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน โดยมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 224 มิลลิวินาที เมื่อพิจารณาว่า |S| ที่อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลาต่างจาก |S| ที่อยู่หน้าหน่วยจังหวะแบบ

อื่นหรือไม่อย่างไร พบว่า |S| # มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 278 มิลลิวินาที ส่วน |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 235 มิลลิวินาที นั่นคือ |S| # มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| อยู่ 43 มิลลิวินาทีหรือมีความยาวเป็น 1.18 เท่าของ |S|

ส่วนพยางค์เบาในตำแหน่งต่าง ๆ กันมีรายละเอียดของค่าระยะเวลาเฉลี่ยคือ พยางค์ที่สองหรือ w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 121 มิลลิวินาที พยางค์ที่สามหรือ w2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 118 มิลลิวินาที และพยางค์ที่สี่หรือ w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 110 มิลลิวินาที พยางค์เบาทั้ง 3 ตำแหน่งนี้มีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกัน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่ามีค่าระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 116 มิลลิวินาที เมื่อเปรียบเทียบพับพยางค์หนักพบว่าพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.93 เท่า

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยครั้งนี้กับงานวิจัยของ Luangthongkum (1977) ซึ่งเป็นการศึกษาจังหวะในการอ่านนิทานโดยใช้รูปแบบเหมือนการเล่าเรื่อง และผณินทรา ธีรานนท์ (2543) ซึ่งศึกษาจังหวะในการพูดของนักจัดรายการวิทยุขณะที่จัดรายการวิทยุซึ่งมีบทพูด (script) เตรียมไว้แล้ว พบว่าหน่วยจังหวะในงานของ Luangthongkum มีค่าระยะเวลามากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (Luangthongkum 1977, ผณินทรา ธีรานนท์ 2543 และผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	**พยางค์ที่ 1 (S)**			**พยางค์ที่ 2 (w1)**			**พยางค์ที่ 3 (w2)**			**พยางค์ที่ 4 (w3)**			**เวลารวม (มิลลิวินาที)**		
	TL	PT	N	TL	PT	N	TL	PT	N	TL	PT	N	TL	PT	N
|S|	300	259	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	259	249
|Sw|	250	187	212	150	130	128	-	-	-	-	-	-	400	317	340
|Sww|	230	192	216	130	112	118	130	106	121	-	-	-	490	410	455
|Swww|	220	-	218	130	-	116	130	-	115	130	-	110	590	-	559

TL = Luangthongkum (1977), PT = ผณินทรา ธีรานนท์ (2543), N = ผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้

จากตารางที่ 5.8 แสดงให้เห็นว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในงานของ Luangthongkum (1977) มากกว่าในงานวิจัยนี้ประมาณ 30-60 มิลลิวินาที การที่ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในงานของ Luangthongkum มากกว่าในงานวิจัยนี้ อาจเนื่องมาจากการเก็บข้อมูลต่างกันดังได้กล่าวถึงในหัวข้อ 4.3 (ดูหน้า 82) ซึ่ง Luangthongkum ใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านในการอ่านออกเสียงโดยปกติแล้วผู้อ่านจะออกเสียงชัดถ้อยชัดคำกว่าการพูด และการพูดแบบ

ธรรมชาติน่าจะรวบรัดกว่าการอ่าน ดังนั้น ค่าระยะเวลาของพยางค์ในการพูดจึงน่าจะน้อยกว่าการอ่านออกเสียงด้วย ถึงแม้ว่าจะใช้วิธีการอ่านให้เหมือนเล่าเรื่องก็ตาม

ถึงแม้ค่าระยะเวลารวมของทั้งหน่วยจังหวะในงานของ Luangthongkum จะมากกว่าในงานวิจัยนี้ แต่เมื่อพิจารณาว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นเท่าไร ก็พบว่าในงานของ Luangthongkum ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเพิ่มขึ้นในช่วง 90-100 มิลลิวินาที ส่วนงานวิจัยนี้อยู่ในช่วง 90-115 มิลลิวินาที ซึ่งเป็นค่าระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอและมีค่าใกล้เคียงกันมาก และเมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ถึงแม้ว่าค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์ในงานวิจัยนี้จะน้อยกว่าของ Luangthongkum แต่ก็พบว่าค่าระยะเวลาของพยางค์เบาในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันในงานวิจัยทั้งสองชิ้นมีค่าใกล้เคียงกัน ดังจะเห็นได้จากหน่วยจังหวะ |Sww| ซึ่งมีค่าระยะเวลาของ w1 และ w2 ในงานนี้ใกล้เคียงกันโดยมีค่าเป็น 118 และ 121 มิลลิวินาทีตามลำดับ และของ Luangthongkum เป็น 130 มิลลิวินาทีทั้งสองพยางค์ และในหน่วยจังหวะ |Swww| ในงานนี้มีค่าระยะเวลาของ w1, w2 และ w3 เป็น 116, 115 และ 110 มิลลิวินาทีตามลำดับซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสามพยางค์ และของ Luangthongkum มีค่า 130 มิลลิวินาทีทุกพยางค์ จึงกล่าวได้ว่าในงานวิจัยทั้งสองชิ้นนี้ ค่าระยะเวลาของพยางค์เบาแต่ละพยางค์ในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันมีลักษณะสอดคล้องกัน

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้กับงานของผณินทรา ธีรานนท์ (2543) จะเห็นได้ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ในงานของผณินทรามากกว่าในงานวิจัยนี้เพียง 10 มิลลิวินาทีเท่านั้น ในขณะที่หน่วยจังหวะ 2 และ 3 พยางค์ของผณินทรา มีค่าระยะเวลาน้อยกว่างานวิจัยนี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อมูลเสียงที่ใช้ในงานของผณินทราได้จากการบันทึกเสียงรายการวิทยุ ปกตินักจัดรายการวิทยุมักจะมี script หรือบทพูดขณะออกอากาศ การฝึกฝนทักษะในการพูดและประสบการณ์ช่วยให้สามารถพูดได้คล่องและเป็นธรรมชาติ

สำหรับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ |S| # และ |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะ พบว่า |S| # ในการพูดของผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 278 มิลลิวินาที ส่วน |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 235 มิลลิวินาทีน้อยกว่า |S| # อยู่ 43 มิลลิวินาทีหรือน้อยกว่า |S| # 1.18 เท่า สำหรับ Luangthongkum ไม่ได้เสนอค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะทั้งสองแบบไว้ แต่ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่าค่าระยะเวลาของ |S| # มากกว่าค่าระยะเวลาของ S ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะ (Luangthongkum 1977: 146) ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน ในงานวิจัยของสุดาพร ลักษณียนาวิน (2531)[17] พบว่า |S| # มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 319 มิลลิวินาที ซึ่ง

---

[17] ในงานวิจัยของสุดาพร (2531) ใช้คำว่า “พยางค์เน้นหนักพิเศษหน้าช่วงเงียบ” ซึ่งหมายถึง |S| # ในงานวิจัยนี้

มีค่ามากกว่าในงานวิจัยนี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในงานของสุดาพรใช้ข้อมูลจากการอ่านบทความ ผู้อ่านพอจะทราบว่าจะหยุดตอนไหน โดยสังเกตจากข้อความและการเว้นวรรคที่เห็นได้ขณะอ่าน จึงมีผลทำให้ค่าระยะเวลาการออกเสียง |S| # เป็นแบบนี้

5.1.4.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หน่วยจังหวะรวมแล้วมีค่าระยะเวลาทั้งสิ้น 942,137 มิลลิวินาทีหรือ 16.20 นาที ส่วนที่เป็นช่วงเงียบที่เกิดจากการหยุดเว้นระยะนั้นมีค่าระยะเวลา 254,220 มิลลิวินาทีหรือ 4.24 นาที คิดเป็นร้อยละ 26.98 หรือประมาณ 1 ใน 4 ของข้อมูลทั้งหมด จำนวนครั้งและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบในผู้พูดปกติทั้ง 3 คนแสดงไว้ในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	114	288
	|Pw|	74	307
	|Pww|	13	220
	|Pwww|	1	388
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	112	652
	|P|Pw|	90	667
	|P|Pww|	12	696
	|P|Pwww|	1	837
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	26	1,252
	|P|P|Pw|	14	1,319
	|P|P|Pww|	2	1,238
	รวม	**459**	**เฉลี่ย = 465**

จากตารางที่ 5.9 พบว่าการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน มีรวมทั้งสิ้น 459 ครั้ง และมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบเป็น 465 มิลลิวินาที เมื่อนำไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันจะแบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว โดยที่การหยุดระยะสั้นซึ่งแบ่งได้เป็น 1 หน่วยการหยุด (1P) ได้

แก่ การหยุดในหน่วยจังหวะแบบ |P|, |Pw|, |Pww| และ |Pwww| การหยุดระยะปานกลางคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุด (2P) ซึ่งคือการหยุดในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|, |P|Pw|, |P|Pww| และ |P|Pwww| และการหยุดระยะยาวก็คือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 3 หน่วยการหยุด (3P) ซึ่งก็คือการหยุดเว้นระยะในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|P|, |P|P|Pw| และ |P|P|Pww| นั่นเอง

นอกจากนี้ตารางที่ 5.9 ยังแสดงให้เห็นด้วยว่าการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 202 ครั้งหรือร้อยละ 44.01 ของการหยุดทั้งหมด มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 301 มิลลิวินาที การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 215 ครั้งหรือร้อยละ 46.84 ซึ่งมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 713 มิลลิวินาที ส่วนการหยุดระยะยาวมีเพียง 42 ครั้งหรือร้อยละ 9.15 และมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 1,131 มิลลิวินาที

เมื่อเปรียบเทียบค่าระยะเวลาทั้งหมดของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้กับงานของ Luangthongkum (1977) พบว่าค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่เกิดจากการหยุดเว้นระยะในงานทั้งสองชิ้นนี้มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน กล่าวคือในงานวิจัยนี้มีสัดส่วนของค่าระยะเวลาช่วงเงียบร้อยละ 26.98 ของข้อมูลทั้งหมด ส่วน Luangthongkum พบว่ามีสัดส่วนร้อยละ 25 (Luangthongkum 1977: 127) ซึ่งใกล้เคียงกันมาก อย่างไรก็ตามในงานของ Luangthongkum ไม่ได้แสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบไว้ แต่ได้เสนอตารางแสดงการกระจายของค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบดังกล่าว ซึ่งพบว่าการหยุดเว้นระยะส่วนใหญ่มีค่าระยะเวลาอยู่ในช่วง 500-790 มิลลิวินาที (Luangthongkum 1977: 127) ค่าระยะเวลาของการหยุดเว้นระยะดังกล่าวตรงกับช่วงค่าระยะเวลาของการหยุดระยะปานกลางในงานวิจัยนี้

ถึงแม้ว่าวิธีการแบ่งค่าระยะเวลาช่วงเงียบออกเป็นหลายหน่วยการหยุดในงานวิจัยนี้กับ Luangthongkum จะต่างกัน โดย Luangthongkum ใช้การประมาณ ส่วนงานวิจัยนี้ใช้การเปรียบเทียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ แต่ก็พบว่าค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่แบ่งเป็น 1 และ 2 หน่วยการหยุดนั้นใกล้เคียงกัน กล่าวคือช่วงเงียบที่ Luangthongkum แบ่งเป็น 1 หน่วยการหยุดนั้นมีความยาวอยู่ในช่วง 130-550 มิลลิวินาที และที่แบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุดมีความยาวประมาณ 440-890 มิลลิวินาที (Luangthongkum 1977: 148) ซึ่งผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ก็เป็นไปในทางเดียวกันหรือสอดคล้องกัน

ในงานของสุดาพร ลักษณียนาวิน (2531) พบว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบมีค่า 542.8 มิลลิวินาที มากกว่าในงานวิจัยนี้ประมาณ 80 มิลลิวินาที ในการกำหนดว่าการหยุดนั้นเป็นการหยุดชนิดใด ทำโดยให้ผู้ฟังระบุว่าเป็นการหยุดปกติหรือการหยุดยาว จากนั้นจึงหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการหยุดทั้งสองชนิดได้ว่า การหยุดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 492.4 มิลลิวินาที ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบในงานวิจัยนี้มาก ส่วนการหยุดยาวมีค่า

ระยะเวลาเฉลี่ย 764.9 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาที่ผู้ฟังตัดสินให้เป็นการหยุดปกติมากที่สุดอยู่ในช่วง 310-600 มิลลิวินาที ซึ่งอยู่ในช่วงของการหยุดระยะสั้นในงานวิจัยนี้เป็นส่วนใหญ่ และค่าระยะเวลาที่ผู้ฟังตัดสินให้เป็นการหยุดยาวมากที่สุดอยู่ในช่วง 610-900 มิลลิวินาที ซึ่งอยู่ในช่วงของการหยุดระยะปานกลางในงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการหยุดที่พบมากในงานวิจัยนี้คือการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง ส่วนการหยุดระยะยาวนั้นพบเพียงประมาณร้อยละ 10 ของการหยุดทั้งหมด การแบ่งการหยุดออกเป็น 2 ระดับอย่างในงานของ Luangthongkum (1977) และสุดาพร (2531) จึงน่าจะเหมาะสมแล้ว

5.2 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

5.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

5.2.1.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

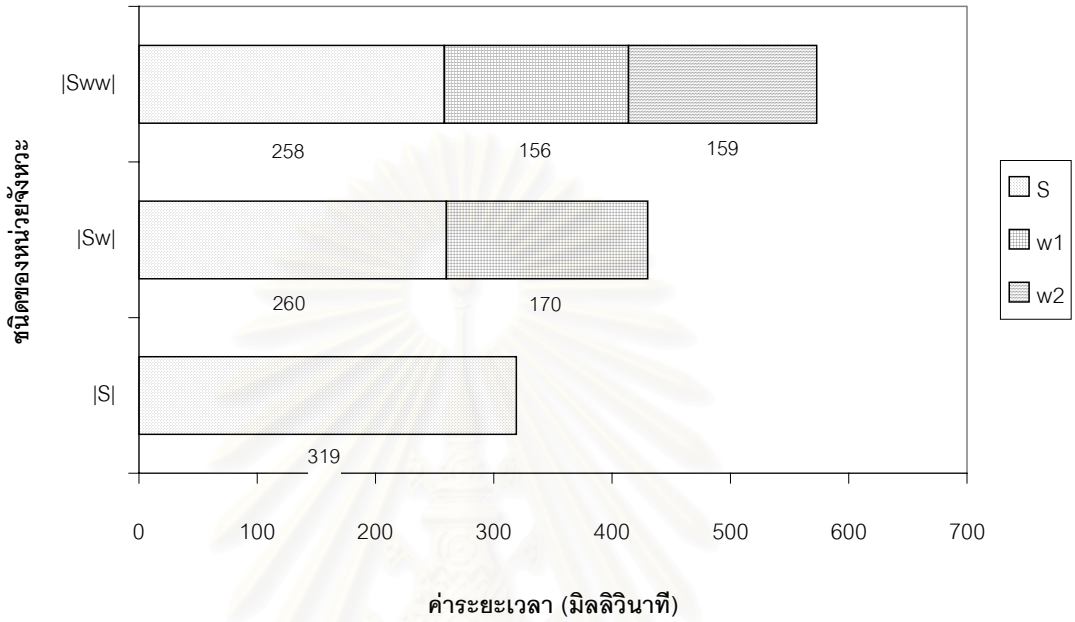
หน่วยจังหวะที่พบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 มี 3 ชนิด ซึ่งสรุปเป็นสูตรได้คือ $|Sw_{0-2}|$ หน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยดังนี้ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์มีค่าระยะเวลา 319 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ 2 พยางค์มีค่าระยะเวลา 430 มิลลิวินาที และหน่วยจังหวะ 3 พยางค์มีค่าระยะเวลา 573 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะทุกชนิดของผู้พูดคนนี้มากกว่าในผู้พูดปกติ นอกจากนี้จะเห็นว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นประมาณ 110-145 มิลลิวินาที คือ |Sw| มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| ประมาณ 110 มิลลิวินาที และ |Sww| มีค่าระยะเวลามากกว่า |Sw| อยู่ประมาณ 145 มิลลิวินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	เวลารวม (มิลลิวินาที)
|S|	319	-	-	**319**
|Sw|	260	170	-	**430**
|Sww|	258	156	159	**573**

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดในตารางที่ 5.10 พบว่า |S| ซึ่งมีสมาชิกคือ S เพียงพยางค์เดียวมีค่าระยะเวลา 319 มิลลิวินาที |Sw| มีค่า

ระยะเวลาของ S และ w1 เป็น 260 มิลลิวินาทีและ 170 มิลลิวินาทีตามลำดับ และหน่วยจังหวะแบบสุดท้ายคือ |Sww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1 และ w2 เป็น 258, 156 และ 159 มิลลิวินาทีตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

ในภาพที่ 5.5 จะเห็นได้ชัดเจนว่า S มีค่าระยะเวลามากกว่าพยางค์อื่น ๆ ในหน่วยจังหวะทุกชนิด โดยเฉลี่ยแล้วมีค่าระยะเวลาเป็น 279 มิลลิวินาที ส่วน w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 163 มิลลิวินาที และ w2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 159 มิลลิวินาที พยางค์เบาทั้ง 2 ตำแหน่งมีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกันมาก เฉลี่ยแล้วมีค่าระยะเวลาเป็น 161 มิลลิวินาที พยางค์หนักจึงยาวกว่าพยางค์เบา 1.73 เท่า สำหรับ |S| # ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 มีค่าระยะเวลาเป็น 358 มิลลิวินาที ส่วน |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลา 288 มิลลิวินาที น้อยกว่า |S| # อยู่ 70 มิลลิวินาที |S| # จึงยาวกว่า |S| 1.24 เท่า

5.2.1.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 มีค่าระยะเวลารวม 308,486 มิลลิวินาทีหรือ 5.14 นาที ส่วนที่เป็นช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลาทั้งหมด 139,501 มิลลิวินาทีหรือ 2.32 นาที คิดเป็นร้อยละ

45.22 ของข้อมูลทั้งหมด หรืออาจกล่าวได้ว่าเกือบครึ่งหนึ่งของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นช่วงเงียบ

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 มีการหยุดเว้นระยะทั้งหมด 128 ครั้ง ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบจากการหยุดมากกว่าผู้พูดปกติทุกคนโดยมีค่า 1,109 มิลลิวินาที ซึ่งนำไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว ดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

ชนิดของ การหยุดเว้นระยะ	**ชนิดของ หน่วยจังหวะ**	**จำนวน (ครั้ง)**	**ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)**
ระยะสั้น (1P)	|P|	45	686
	|Pw|	22	751
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	38	1,496
	|P|Pw|	19	1,418
	|P|Pww|	2	1,778
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	2	2,424
	รวม	**128**	**เฉลี่ย = 1,109**

จากตารางที่ 5.11 จะเห็นว่าช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 1P คือการหยุดระยะสั้นซึ่งเป็นหน่วยจังหวะแบบ |P| และ |Pw| การหยุดระยะปานกลางคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 2P ในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|, |P|Pw| และ |P|Pww| และการหยุดระยะยาวก็คือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 3P ในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|P| การหยุดในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลางเช่นเดียวกับผู้พูดปกติ โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 67 ครั้งหรือร้อยละ 52.34 ของการหยุดทั้งหมด และการหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 59 ครั้งหรือร้อยละ 46.09 ส่วนการหยุดยาวมีเพียง 2 ครั้งหรือร้อยละ 1.56 เท่านั้น

5.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

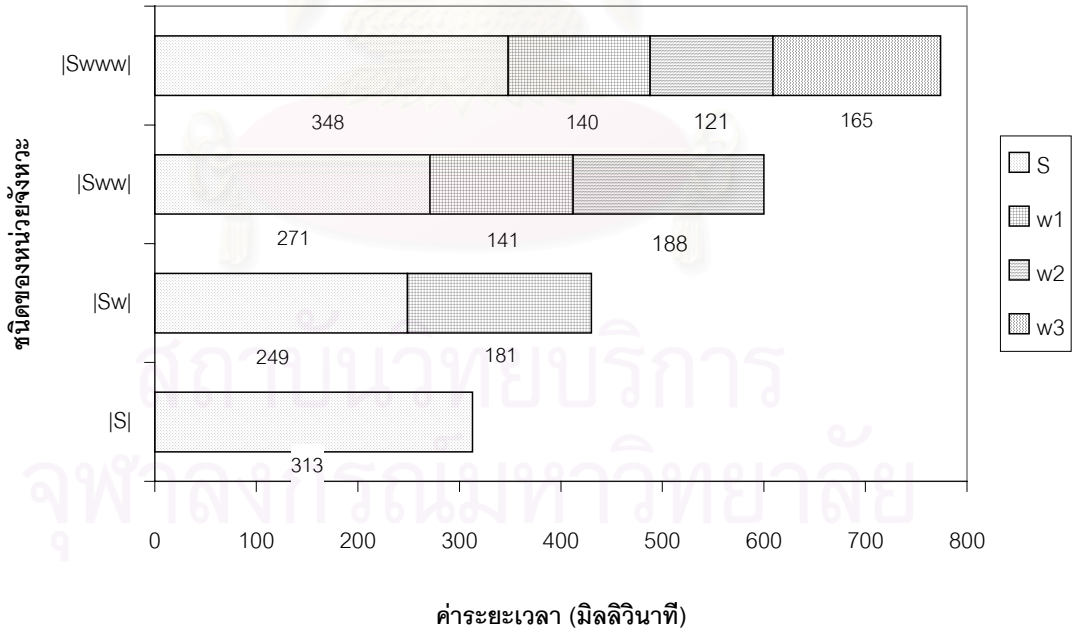
5.2.2.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 พบหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ $|Sw_{0\text{-}3}|$ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะทั้ง 4 ชนิดเป็น 313, 430, 600 และ 774 มิลลิวินาที ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)	เวลารวม (มิลลิวินาที)
|S|	313	-	-	-	313
|Sw|	249	181	-	-	430
|Sww|	271	141	188	-	600
|Swww|	348	140	121	165	774

จากตารางที่ 5.12 เมื่อพิจารณาว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดต่างกันมากน้อยเพียงใด พบว่าค่าระยะเวลาของ |S| น้อยกว่า |Sw| อยู่ประมาณ 115 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลาน้อยกว่า |Sww| อยู่ 170 มิลลิวินาที และ |Sww| มีค่าระยะเวลาน้อยกว่า |Swww| ประมาณ 175 มิลลิวินาที จะเห็นได้ว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเพิ่มขึ้นประมาณ 115-175 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาที่ต่างกันของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนในภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

จากภาพที่ 5.6 พบว่า S ซึ่งเป็นสมาชิกพยางค์เดียวใน |S| มีค่าระยะเวลาเป็น 313 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลาของ S และ w1 เป็น 240 และ 181 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1 และ w2 เป็น 271, 141 และ 188 มิลลิวินาทีตามลำดับ และ |Swww| มีค่าระยะเวลาของ S, w1, w2 และ w3 เป็น 348, 140, 121 และ 165 มิลลิวินาทีตามลำดับ มีข้อน่าสังเกตคือค่าระยะเวลาของ S ในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| ที่มีค่า 348 มิลลิวินาทีซึ่งมากกว่าใน |S| ที่มีค่า 313 มิลลิวินาที เมื่อเปรียบเทียบกับผู้พูดคนอื่น ๆ ทั้งผู้พูดปกติ 3 คนและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารอีก 2 คนที่พบว่า S ในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มีค่าระยะเวลาน้อยกว่า S ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ผู้วิจัยไม่สามารถอธิบายสาเหตุได้ เพราะจำนวนข้อมูลโครงสร้างหน่วยจังหวะแบบ |Swww| มีไม่มากนัก อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของพยางค์เบาในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ยังคงใกล้เคียงกับในหน่วยจังหวะอื่น ๆ เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว w1, w2 และ w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 154, 154 และ 165 มิลลิวินาทีตามลำดับซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันมาก เฉลี่ยแล้วมีค่า 158 มิลลิวินาที ส่วน S มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 295 มิลลิวินาทียาวกว่าพยางค์เบา 1.87 เท่า หน่วยจังหวะ |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 มีค่าระยะเวลา 294 มิลลิวินาที ส่วน |S| # มีค่าระยะเวลา 347 มิลลิวินาที มากกว่า |S| อยู่ 53 มิลลิวินาทีหรืออาจกล่าวได้ว่า |S| # ยาวกว่า |S| 1.18 เท่า

5.2.2.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ในการวิเคราะห์การพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 ใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 293,807 มิลลิวินาที (4.90 นาที) ส่วนที่เป็นช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลา 99,018 มิลลิวินาที (1.65 นาที) หรือร้อยละ 33.70 ของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งน้อยกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 การหยุดเว้นระยะนี้มีความยาวต่าง ๆ กัน รวมแล้วมีการหยุดทั้งหมด 150 ครั้ง มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 640 มิลลิวินาที เมื่อนำไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันจะแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	44	458
	|Pw|	34	433
	|Pww|	1	598

ชนิดของ การหยุดเว้นระยะ	ชนิดของ หน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	43	854
	|P|Pw|	24	870
	|P|Pww|	1	970
ระยะยาว (3P)	|P|P|Pw|	3	1,682
	รวม	**150**	**เฉลี่ย = 640**

จากตารางที่ 5.13 ซึ่งแสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการหยุดจากหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0\text{-}2}|$ ของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 เมื่อพิจารณาการหยุดแต่ละระดับพบว่าการหยุดระยะสั้นคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 1P ในหน่วยจังหวะแบบ |P|, |Pw| และ |Pww| การหยุดระยะปานกลางคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 2P ในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|, |P|Pw| และ |P|Pww| และการหยุดระยะยาวก็คือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 3P ในหน่วยจังหวะแบบ |P|P|Pw| นั่นเอง การหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง การหยุดระยะสั้น 79 ครั้งหรือร้อยละ 52.67 การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 68 ครั้งหรือร้อยละ 45.33 สำหรับการหยุดระยะยาวมีเพียง 3 ครั้งหรือร้อยละ 2 ของการหยุดทั้งหมด

5.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

5.2.3.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

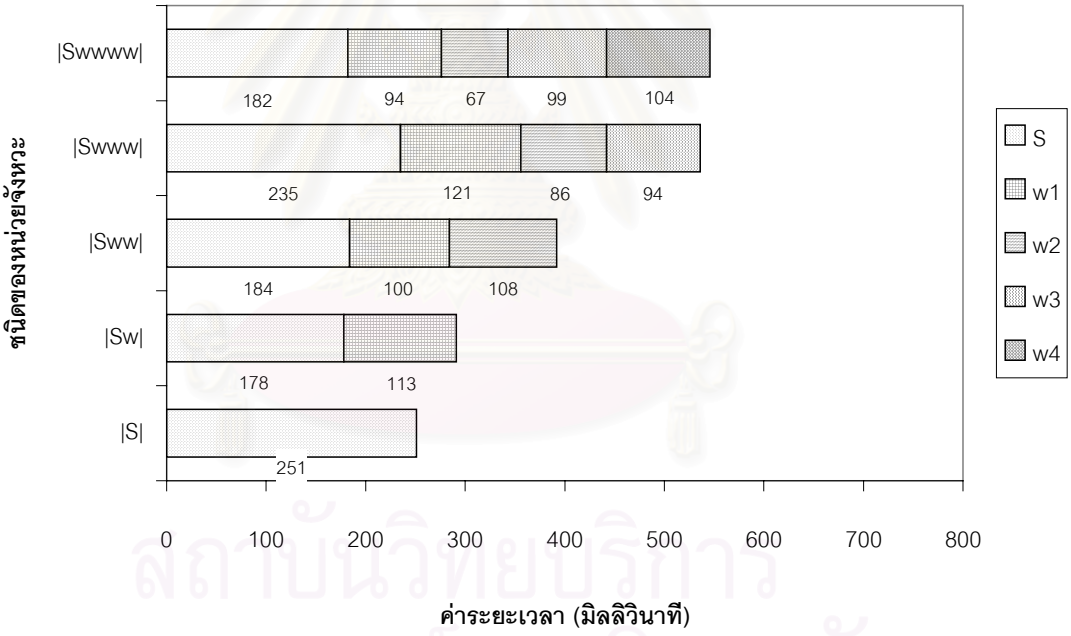
หน่วยจังหวะที่พบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 มี 5 ชนิด ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะ 1-5 พยางค์ที่พบนั้น มีค่าระยะเวลาเป็น 251, 291, 392, 536 และ 546 มิลลิวินาที ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5.14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.14 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)	พยางค์ที่ 5 (w4)	เวลารวม
|S|	251	-	-	-	-	251
|Sw|	178	113	-	-	-	291
|Sww|	184	100	108	-	-	392
|Swww|	235	121	86	94	-	536
|Swwww|	182	94	67	99	104	546

เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นจึงใช้แผนภูมิแสดงสัดส่วนของค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะดังภาพที่ 5.7 ต่อไปนี้



ภาพที่ 5.7 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

จากภาพที่ 5.7 เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิด พบว่า S ซึ่งเป็นสมาชิกเพียงพยางค์เดียวใน |S| มีค่าระยะเวลา 251 มิลลิวินาที |Sw| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1 และ 2 เป็น 178 และ 113 มิลลิวินาที |Sww| มีค่าระยะเวลาของพยางค์

ที่ 1-3 เป็น 184, 100 และ 108 มิลลิวินาทีตามลำดับ |Swww| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1-4 เป็น 235, 121, 86 และ 94 มิลลิวินาทีตามลำดับ และ |Swwww| มีค่าระยะเวลาของพยางค์ที่ 1-5 เป็น 182, 94, 67, 99 และ 104 มิลลิวินาทีตามลำดับ S ซึ่งเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักนั้น มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 206 มิลลิวินาที w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 107 มิลลิวินาที w2 มีค่าเฉลี่ย 87 มิลลิวินาที w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 97 มิลลิวินาที และ w4 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 104 มิลลิวินาที เห็นได้ว่าความยาวของพยางค์เบาไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดในหน่วยจังหวะจะมีค่าระยะเวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 99 มิลลิวินาที ซึ่งพยางค์หนักจะมีความยาวมากกว่าพยางค์เบา 2.08 เท่า สำหรับหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ซึ่งแบ่งได้เป็น |S| # และ |S| พบว่า |S| # มีค่าระยะเวลา 325 มิลลิวินาที และ |S| มีค่าระยะเวลา 219 มิลลิวินาที น้อยกว่า |S| # 106 มิลลิวินาที นั่นคือ |S|# ยาวกว่า |S| อยู่ 1.48 เท่า

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 (ดูตารางที่ 5.14 และภาพที่ 5.7) พบว่า ในหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดจะต่างกัน โดยเพิ่มขึ้นประมาณ 40-140 มิลลิวินาทีเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ กล่าวคือ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 2 พยางค์มากกว่าหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ 40 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 3 พยางค์มากกว่าหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ประมาณ 100 มิลลิวินาที และค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 4 พยางค์มากกว่าของหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ประมาณ 140 มิลลิวินาที แต่ในหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ กลับมีค่าระยะเวลามากกว่าหน่วยจังหวะ 4 พยางค์เพียง 10 มิลลิวินาทีเท่านั้น ในที่นี้ผู้วิจัยคิดว่าโดยปกติแล้วการพูดปกติของผู้พูดคนนี้ น่าจะพบหน่วยจังหวะที่มีสมาชิกสูงสุด 4 พยางค์ การพูดรวบพยางค์ที่บังเอิญเกิดขึ้น อาจทำให้เกิดเป็นหน่วยจังหวะที่ประกอบด้วย 5 พยางค์ได้ ดังเช่นหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่พบในครั้งนี้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเมื่อมีสมาชิกต่างกัน 1 พยางค์แล้ว พบว่าหน่วยจังหวะ 5 พยางค์มีค่ามากกว่าหน่วยจังหวะ 4 พยางค์เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้น หน่วยจังหวะในการพูดด้วยความเร็วปกติของผู้พูดคนนี้จึงน่าจะมีค่าระยะเวลาสูงสุดประมาณ 536 มิลลิวินาทีหรือมีสมาชิกสูงสุด 4 พยางค์เท่านั้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงจะไม่รวมหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ในส่วนของผลการวิเคราะห์สรุปภาพรวมของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และจะไม่นำไปเปรียบเทียบกับการพูดของผู้พูดปกติด้วย

5.2.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 มีค่าระยะเวลารวมทั้งสิ้น 306,151 มิลลิวินาที (5.10 นาที) ส่วนที่เป็นช่วงเงียบจากการหยุดมีค่าระยะเวลา 120,727 มิลลิวินาที (2.01 นาที) หรือร้อยละ 39.43 ของข้อมูลทั้งหมด นับว่าเป็นสัด

ส่วนที่ใกล้เคียงกับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 แสดงไว้ในตารางที่ 5.15 ต่อไปนี้

ตารางที่ 5.15 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	**ชนิดของหน่วยจังหวะ**	**จำนวน (ครั้ง)**	**ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)**
ระยะสั้น (1P)	|P|	33	606
	|Pw|	30	557
	|Pww|	8	565
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	27	1,122
	|P|Pw|	28	1,145
	|P|Pww|	3	1,028
	|P|Pwww|	1	1,271
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	2	1,887
	|P|P|Pw|	4	1,795
	|P|P|Pww|	1	1,898
	รวม	**137**	**เฉลี่ย = 835**

จากตารางที่ 5.15 ซึ่งแสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบจากหน่วยจังหวะแบบ $|Pw_{0\text{-}3}|$ ของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 พบว่ามีการหยุดเว้นระยะทั้งหมด 137 ครั้ง โดยมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 835 มิลลิวินาที เมื่อนำค่าระยะเวลาเฉลี่ยที่ได้จากการหยุดเว้นระยะทั้งหมดนี้ ไปแบ่งการหยุดที่มีความยาวต่าง ๆ กัน จะแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว โดยที่ 1P คือการหยุดระยะสั้น คือช่วงเงียบใน |P|, |Pw| และ |Pww| 2P คือการหยุดระยะปานกลางซึ่งเป็นช่วงเงียบใน |P|P|, |P|Pw|, |P|Pww| และ |P|Pwww| และ 3P คือการหยุดระยะยาวซึ่งเป็นช่วงเงียบใน |P|P|P|, |P|P|Pw| และ |P|P|Pww|

ตารางที่ 5.15 ยังแสดงให้เห็นอีกด้วยว่า การหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยเป็นการหยุดระยะสั้น 71 ครั้งหรือร้อยละ 51.82 การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 59 ครั้งหรือร้อยละ 43.07 และมีการหยุดยาว 7 ครั้งหรือร้อยละ 5.11 ของการหยุดทั้งหมด

5.2.4 สรุปและอภิปราย

ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ และค่าระยะเวลาของช่วงเงียบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในส่วนนี้ เป็นค่าระยะเวลาเฉลี่ยจากผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน ซึ่งไม่รวมหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่พบเพียงหน่วยจังหวะเดียวในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 ดังที่ได้กล่าวแล้วใน 5.2.3 (ดูหน้า 95) ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

5.2.4.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารแต่ละคน พบว่าการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 และคนที่ 2 มีค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะใกล้เคียงกันมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 โดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 มีค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะน้อยกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 และ 2 อยู่ประมาณ 70-200 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้ง 3 คน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.16 ค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	**พยางค์ที่** 1 (S)				**พยางค์ที่** 2 (w1)				**พยางค์ที่** 3 (w2)				**พยางค์ที่** 4 (w3)				**เวลารวม**			
	TE1	TE2	TE3	TE	TE1	TE2	TE3	TE	TE1	TE2	TE3	TE	TE1	TE2	TE3	TE	TE1	TE2	TE3	TE
|S|	319	313	251	**291**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	319	313	251	**291**
|Sw|	260	249	178	**223**	170	181	113	**150**	-	-	-	-	-	-	-	-	430	430	291	**373**
|Sww|	258	271	184	**220**	156	141	100	**122**	159	188	108	**138**	-	-	-	-	573	600	392	**480**
|Swww|	-	348	235	**283**	-	140	121	**129**	-	121	86	**101**	-	165	94	**125**	-	774	536	**638**

TE1 = ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

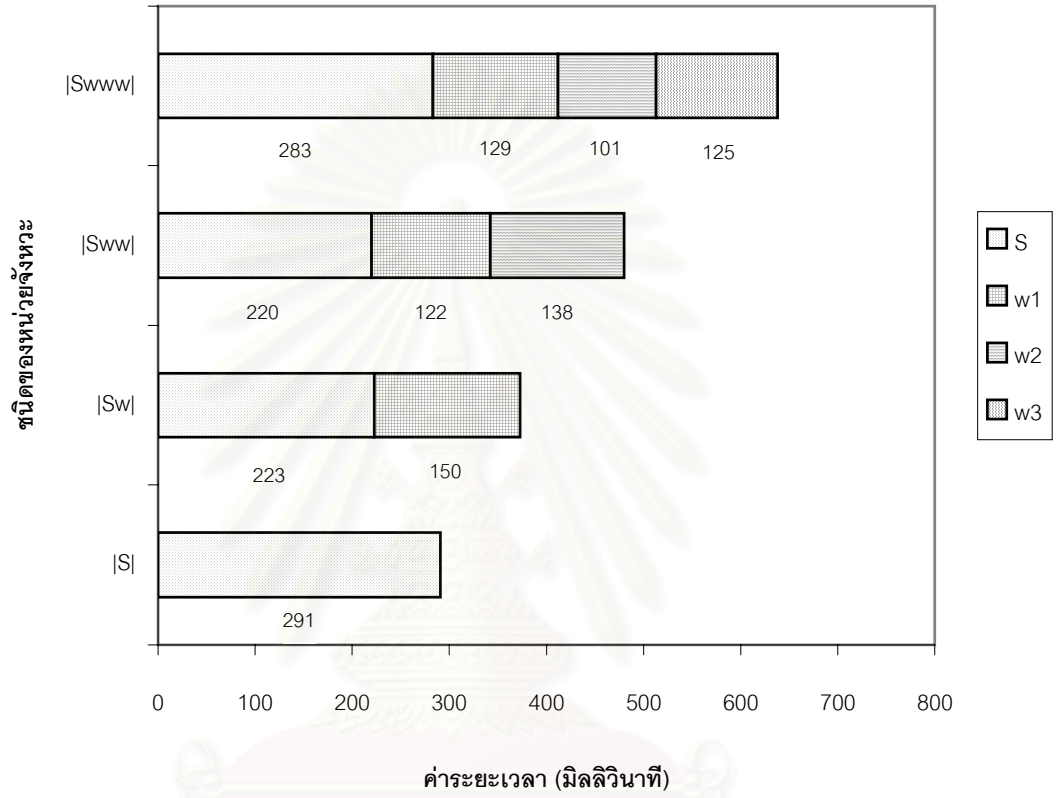
TE2 = ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

TE3 = ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

TE = ค่าเฉลี่ยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 5.16 จะเห็นได้ว่า ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะทั้ง 4 ชนิดเป็น 291, 373, 480 และ 638 มิลลิวินาที ตามลำดับ หน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีค่าระยะเวลาต่างกันประมาณ 80-150 มิลลิวินาที ดังแสดงในภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.8 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

จากภาพที่ 5.8 พบว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็นดังนี้ S ซึ่งเป็นสมาชิกเพียงพยางค์เดียวในหน่วยจังหวะ |S| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 291 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ |Sw| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S เป็น 223 มิลลิวินาที และของ w1 เป็น 150 มิลลิวินาที หน่วยจังหวะ |Sww| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S, w1 และ w2 เป็น 220, 122 และ 138 มิลลิวินาทีตามลำดับ หน่วยจังหวะ |Swww| มีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของ S, w1, w2 และ w3 เป็น 283, 129, 101 และ 125 มิลลิวินาทีตามลำดับ S มีค่าระยะเวลามากที่สุดในหน่วยจังหวะ ส่วน w มีค่าระยะเวลาน้อยกว่า S ไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน โดย S

มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 242 มิลลิวินาที w1 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 134 มิลลิวินาที w2 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 120 มิลลิวินาที และ w3 มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 125 มิลลิวินาที เห็นได้ว่าค่าระยะเวลาของพยางค์เบาไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดในหน่วยจังหวะจะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ยแล้วเป็น 126 มิลลิวินาที นั่นคือพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.92 เท่า

ในส่วนของค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ |S| ที่อยู่หน้าการหยุด (|S| #) และ |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุด พบว่า |S| # ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่าเฉลี่ย 343 มิลลิวินาที ส่วน |S| มีค่าเฉลี่ย 261 มิลลิวินาที เห็นได้ว่า |S| # มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| โดยมีค่าระยะเวลามากกว่า |S| 82 มิลลิวินาทีหรือยาวกว่า |S| อยู่ 1.31 เท่า

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้กับงานของ Gandour et al. (1986) ซึ่งพบว่าหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์มีค่าระยะเวลาเป็น 593, 777, 1,130 และ 1,200 มิลลิวินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยจังหวะทุกชนิดมีค่าระยะเวลามากกว่าในงานวิจัยนี้ (ดูตารางที่ 5.16 หน้า 117 ประกอบ) ค่าระยะเวลาที่ต่างกันของหน่วยจังหวะแต่ละชนิดไม่สามารถสรุปได้แน่นอนว่าต่างกันเท่าไร เพราะมีค่าต่างกันอยู่ในพิสัยที่กว้างประมาณ 70-350 มิลลิวินาที ในขณะที่พิสัยความต่างของค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในงานวิจัยนี้อยู่ในช่วง 80-150 มิลลิวินาทีเท่านั้น ซึ่งน่าจะเป็นเพราะผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถควบคุมกระแสลมที่ใช้ในการพูดได้ดีกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร ในส่วนของค่าระยะเวลาของพยางค์หนักและพยางค์เบา Gandour et al. (1986) พบว่า S มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 211 มิลลิวินาที น้อยกว่าในงานวิจัยนี้ ส่วน w มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 137 มิลลิวินาที มากกว่าในงานวิจัยนี้ ถึงแม้ความต่างของค่าระยะเวลาของพยางค์หนักและพยางค์เบาในงานวิจัยทั้งสองเรื่องนี้จะไม่ต่างกันมากนัก แต่จากการที่ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะต่างกันมาก จึงอาจสรุปได้ว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารไม่สามารถออกเสียงพูดได้ดีอย่างสม่ำเสมอเหมือนผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

5.2.4.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ที่มีค่าระยะเวลารวม 908,444 มิลลิวินาที (15.14 นาที) ช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะมีค่าระยะเวลารวม 359,246 มิลลิวินาที (5.99 นาที) คิดเป็นร้อยละ 39.55 ของข้อมูลทั้งหมด จำนวนครั้งของการหยุดเว้นระยะและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 จำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	122	582
	|Pw|	86	558
	|Pww|	9	569
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	108	1,147
	|P|Pw|	71	1,125
	|P|Pww|	6	1,268
	|P|Pwww|	1	1,271
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	4	2,155
	|P|P|Pw|	7	1,746
	|P|P|Pww|	1	1,898
	รวม	**415**	**เฉลี่ย = 862**

จากตารางที่ 5.17 พบว่าการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คน มีทั้งหมด 415 ครั้ง มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 862 มิลลิวินาที ซึ่งนำไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กันออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การหยุดระยะสั้น การหยุดระยะปานกลาง และการหยุดระยะยาว การหยุดระยะสั้นคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 1P ซึ่งเป็นการหยุดในหน่วยจังหวะ |P|, |Pw| และ |Pww| การหยุดระยะปานกลางคือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 2P คือการหยุดใน |P|P|, |P|Pw|, |P|Pww| และ |P|Pwww| และการหยุดระยะยาวก็คือช่วงเงียบที่แบ่งได้เป็น 3P คือการหยุดใน |P|P|P|, |P|P|Pw| และ |P|P|Pww| การหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ส่วนใหญ่เป็นการหยุดระยะสั้นและการหยุดระยะปานกลาง โดยการหยุดระยะสั้นมี 217 ครั้งหรือร้อยละ 52.29 ของการหยุดทั้งหมด การหยุดระยะปานกลางมีทั้งหมด 186 ครั้งหรือร้อยละ 44.82 การหยุดระยะยาวมี 12 ครั้งหรือร้อยละ 2.89 เท่านั้น

ในงานของ Gandour et al. (1986) พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีการหยุดสูงถึงร้อยละ 56.4 ของข้อมูลทั้งหมด นั่นคือผู้พูดใช้เวลาถึงครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมดที่ใช้พูด มากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานวิจัยนี้ซึ่งมีการหยุดประมาณร้อยละ 40 ของเวลาที่ใช้พูด แสดงว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารมีการหยุดมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร แต่การหยุดในงานของ Gandour et al. (1986) มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 784 มิลลิวินาที ในงานนี้มีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 862 มิลลิวินาที ที่จริงแล้วผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารน่าจะใช้เวลาในการ

หยุดโดยเฉลี่ยมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร อย่างไรก็ตาม Gandour et al. (1986) ใช้ข้อมูลจากการอ่านนิทานสั้น ๆ ซึ่งมีค่าระยะเวลารวมประมาณ 1.37 นาที ผู้พูดจึงสามารถอ่านติดต่อกันโดยไม่ต้องหยุดเพราะความคิดไม่สะดุด ค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการหยุดในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของ Gandour et al. (1986) จึงมีค่าน้อยกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานวิจัยนี้ ซึ่งใช้วิธีเก็บข้อมูลแบบให้ผู้บอกภาษาเล่าเรื่องที่อยากเล่า

5.3 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ

5.3.1 ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติพบว่า ค่าระยะเวลารวมของหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมากกว่าของผู้พูดปกติในหน่วยจังหวะทุกชนิดประมาณ 25-80 มิลลิวินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.18

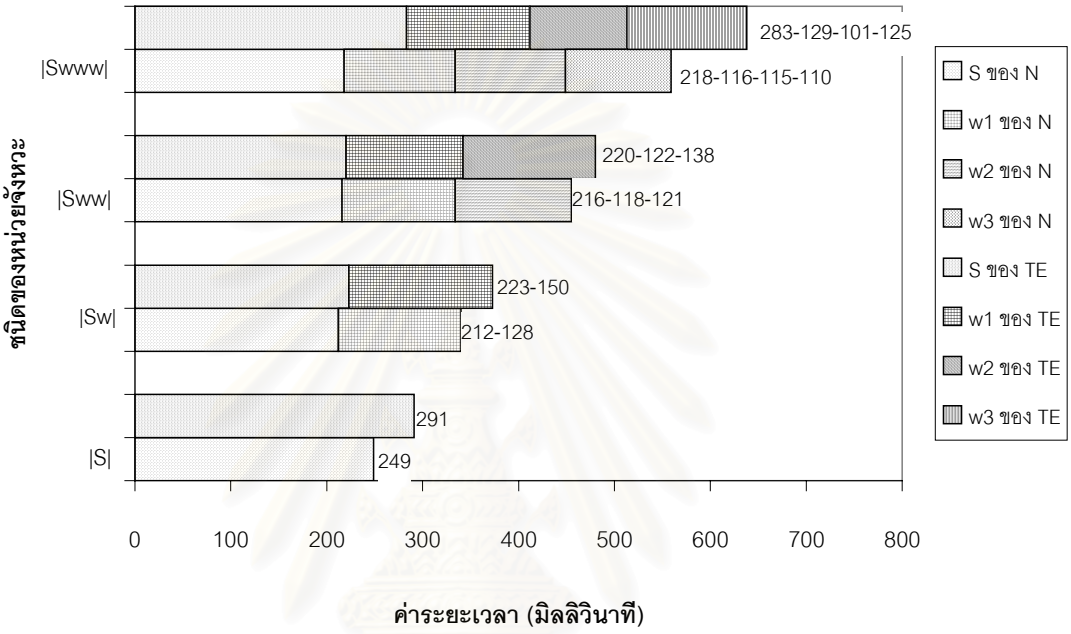
ตารางที่ 5.18 เปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ย (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)		พยางค์ที่ 2 (w1)		พยางค์ที่ 3 (w2)		พยางค์ที่ 4 (w3)		เวลารวม (มิลลิวินาที)	
	N	TE	N	TE	N	TE	N	TE	N	TE
|S|	249	291	-	-	-	-	-	-	249	291
|Sw|	212	223	128	150	-	-	-	-	340	373
|Sww|	216	220	118	122	121	138	-	-	455	480
|Swww|	218	283	116	129	115	101	110	125	559	638

N = ผู้พูดปกติ TE = ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

ในตารางที่ 5.18 จะเห็นได้ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมากกว่าผู้พูดปกติ ซึ่งน่าจะเป็นเพราะผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารต้องพยายามออกเสียงให้ชัดเพื่อให้คนฟังเข้าใจ เนื่องจากไม่มีเส้นเสียงเหมือนคนปกติ แต่มีอวัยวะที่ทำหน้าที่แทนเส้นเสียง คือ PE segment ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อบริเวณที่หลอดลมต่อกับหลอดอาหาร การจะทำให้ PE segment สั่นนั้น ต้องใช้แรงดันลมมากกว่าในการพูดของคนปกติซึ่งทำให้เส้นเสียงสั่นได้ง่ายกว่า ความพยายามนี้มีผลกระทบต่อค่าระยะเวลาของพยางค์ นอกจากนี้การ

ควบคุมปริมาณและแรงดันลมในการพูดให้เหมาะสมก็ทำได้ยาก ส่งผลให้ต้องใช้เวลามากกว่าคนปกติกว่าจะถึงเป้าหมายที่ต้องการ ค่าระยะเวลาของพยางค์จึงมากกว่าและไม่สม่ำเสมอเหมือนผู้พูดปกติ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วพบว่ามีลักษณะที่เหมือนกันคือ พยางค์หนักซึ่งเป็นพยางค์แรกของหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลามากที่สุดในหน่วยจังหวะ และพยางค์เบาที่เหลือจะมีค่าระยะเวลาน้อยกว่าและมีค่าใกล้เคียงกัน ดังจะเห็นได้ชัดในภาพที่ 5.9



ภาพที่ 5.9 เปรียบเทียบสัดส่วนของค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของหน่วยจังหวะและของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ)

จากภาพที่ 5.9 เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะจะเห็นว่า ค่าระยะเวลาของพยางค์เบาในการพูดของผู้พูดปกติ มีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ดังจะเห็นได้จากหน่วยจังหวะ |Sww| ซึ่งมีค่าระยะเวลาของ w1 และ w2 ของผู้พูดปกติเป็น 118 และ 121 มิลลิวินาทีตามลำดับ ส่วนของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเป็น 122 และ 138 มิลลิวินาทีตามลำดับ และในหน่วยจังหวะ |Swww| ในการพูดของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาของ w1, w2 และ w3 เป็น 116, 115 และ 110 มิลลิวินาทีตามลำดับ ส่วนของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเป็น 129, 101 และ 125 มิลลิวินาที เห็นได้ว่าค่าระยะเวลาของพยางค์เบาแต่ละพยางค์ในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันในการพูดของผู้พูดปกติมีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และเมื่อเปรียบเทียบว่าพยางค์หนักยาวเป็นกี่เท่าของพยางค์เบา

พบว่าในผู้พูดปกติพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.93 เท่า และในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารพยางค์หนักยาวกว่าพยางค์เบา 1.92 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนดังกล่าวไม่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถผลิตเสียงพูดที่ผู้ฟังอาจรับรู้ได้ว่าเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักเบาเช่นเดียวกันกับการผลิตเสียงพูดของผู้พูดปกติ

สำหรับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะแบบ |S| ที่อยู่หน้าการหยุด (|S| #) และ |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุด พบว่า |S| # ในการพูดของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยเป็น 278 มิลลิวินาที และของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่า 342 มิลลิวินาที มากกว่าของผู้พูดปกติ 64 มิลลิวินาที ส่วน |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดในการพูดของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยเป็น 235 มิลลิวินาที และของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่า 261 มิลลิวินาที มากกว่าของผู้พูดปกติ 26 มิลลิวินาที จะเห็นว่า |S| # มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่ม โดยในการพูดของผู้พูดปกติ |S| # มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุดอยู่ 43 มิลลิวินาที หรือยาวกว่า |S| 1.18 เท่า และในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร |S| # มีค่าระยะเวลามากกว่า |S| ที่ไม่ได้อยู่หน้าการหยุด 81 มิลลิวินาที หรือยาวกว่า |S| อยู่ 1.31 เท่า

5.3.2 ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ

ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่เป็นการหยุดเว้นระยะในการพูดของผู้พูดปกติมีสัดส่วนเป็นร้อยละ 26.98 หรือประมาณ 1 ใน 4 ของข้อมูลทั้งหมด ส่วนในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบร้อยละ 39.55 หรืออาจกล่าวได้ว่าเกือบครึ่งหนึ่งของข้อมูลทั้งหมดเป็นการหยุด สำหรับจำนวนครั้งของการหยุดเว้นระยะพบว่าผู้พูดปกติมีการหยุดมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร กล่าวคือ ผู้พูดปกติมีการหยุด 459 ครั้ง ในขณะที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีการหยุด 415 ครั้ง จำนวนครั้งของการหยุดที่แสดงนี้ไม่สามารถสรุปได้ว่าผู้พูดปกติหยุดเว้นระยะบ่อยกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ทั้งนี้เพราะข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้จากข้อมูลหลายช่วงที่ผ่านการตัดต่อแล้ว แต่หากใช้ข้อมูลดิบที่มีค่าระยะเวลาเท่ากันโดยไม่ตัดต่อ เช่น ถ้าใช้ข้อมูลจากการพูดต่อเนื่อง 2 นาที จะพบว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารหยุดบ่อยกว่าผู้พูดปกติ นอกจากนี้ จากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ถึงแม้ว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีจำนวนการหยุดเว้นระยะน้อยกว่าผู้พูดปกติ แต่ค่าระยะเวลารวมของช่วงเงียบอันเกิดจากการหยุดเว้นระยะกลับมากกว่า จึงกล่าวได้ว่าการหยุดแต่ละครั้งของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารใช้เวลานานกว่าผู้พูดปกติ ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 เปรียบเทียบจำนวนและค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ)

ชนิดของการหยุดเว้นระยะ	ชนิดของหน่วยจังหวะ	ผู้พูดปกติ		ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร	
		จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)	จำนวน (ครั้ง)	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)
ระยะสั้น (1P)	|P|	114	288	122	582
	|Pw|	74	307	86	558
	|Pww|	13	220	9	569
	|Pwww|	1	388	-	-
ระยะปานกลาง (2P)	|P|P|	112	652	108	1,147
	|P|Pwww|	90	667	71	1,125
	|P|Pww|	12	696	6	1,268
	|P|Pwww|	1	837	1	1,271
ระยะยาว (3P)	|P|P|P|	26	1,252	4	2,155
	|P|P|Pw|	14	1,319	7	1,746
	|P|P|Pww|	2	1,238	1	1,898
	รวม	459	**465**	415	**862**

จากตารางที่ 5.19 จะเห็นว่าช่วงเงียบของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 465 มิลลิวินาที ในขณะที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเฉลี่ย 862 มิลลิวินาที มากกว่าผู้พูดปกติถึง 400 มิลลิวินาที หรือยาวกว่าผู้พูดปกติเกือบ 2 เท่า เมื่อนำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบไปแบ่งการหยุดเว้นระยะที่มีความยาวต่าง ๆ กัน เพื่อจัดระดับความสั้นยาวของการหยุดเว้นระยะ พบว่าในผู้พูดทั้งสองกลุ่มแบ่งการหยุดเว้นระยะออกได้ 3 ระดับเหมือนกัน คือ การหยุดระยะสั้น (1P) การหยุดระยะปานกลาง (2P) และการหยุดระยะยาว (3P) โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นการหยุดระยะสั้นและระยะปานกลางเหมือนกันในผู้พูดทั้งสองกลุ่ม และมีสัดส่วนใกล้เคียงกันด้วย กล่าวคือเป็นการหยุดระยะสั้นร้อยละ 44.01 ในผู้พูดปกติ และร้อยละ 52.29 ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ส่วนการหยุดระยะปานกลางในผู้พูดปกติมีร้อยละ 46.84 และในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารร้อยละ 44.82 สำหรับการหยุดระยะยาวมีเพียงร้อยละ 9.15 ในผู้พูดปกติ และร้อยละ 2.89 ในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่กล่าวมาข้างต้น กล่าวได้ว่า ผลการวิเคราะห์ค้านกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสั้นกว่าหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ กล่าวคือ จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมากกว่าผู้พูดปกติในหน่วยจังหวะทุกชนิดประมาณ 25-80 มิลลิวินาที แต่เมื่อได้ทำการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้ t-Test ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม โดยทำการทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะทุกชนิดในผู้พูดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งค่าระยะเวลาของพยางค์แต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะทุกชนิดในผู้พูดทั้งสองกลุ่มก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วยเช่นกัน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า**ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารไม่แตกต่างจากในการพูดของผู้พูดปกติ**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ในการหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ได้นำแนวคิดของ Temporal School เรื่องการเท่ากันโดยประมาณของหน่วยจังหวะทุกหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลาเท่ากันมาใช้ เพื่อที่จะเปรียบเทียบความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ ว่าลักษณะความสั้นยาวของแต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็นอย่างไร พยางค์ใดมีสัดส่วนมากที่สุดในหน่วยจังหวะ แต่ละพยางค์มีค่าสัดส่วนเป็นเท่าไร และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะความสั้นยาวของแต่ละพยางค์ในหน่วยจังหวะที่มีโครงสร้างต่างกันแล้ว ความสั้นยาวของพยางค์เหล่านั้นมีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร หรือมีลักษณะบางอย่างร่วมกันหรือเปล่า สำหรับการหาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะนั้น ทำโดยนำผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในบทที่ 5 มาปรับเป็นอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ซึ่งกำหนดให้ 1 หน่วยจังหวะมีความยาวเป็น 3 หน่วยเวลาตามแนวคิดของ Temporal School ไม่ว่าหน่วยจังหวะนั้นจะมีความยาวกี่มิลลิวินาทีหรือจะมีสมาชิกกี่พยางค์ก็ตาม

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในบทนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติแต่ละคนและสรุปภาพรวมของกลุ่ม พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นซึ่งได้ศึกษาจังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดปกติไว้แล้ว ส่วนที่สองเป็นผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะของกลุ่มผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร และในส่วนที่สามซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของบทที่ 6 จะเป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะของผู้พูดทั้งสองกลุ่มว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้าง

6.1 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ

6.1.1 ผู้พูดปกติคนที่ 1

ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 1 ซึ่งพบหน่วยจังหวะ 4 ชนิดคือ $|Sw_{0-3}|$ หน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียวนั้น มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์เป็น 3 หน่วยเวลาเท่ากับความยาวของหน่วยจังหวะ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.82 : 1.12 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 เป็น 1.48 : 0.74 : 0.78 และในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| มี

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 ต่อพยางค์ที่ 4 เป็น 1.27 : 0.60 : 0.61 : 0.52 ดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.88	1.12	-	-
|Sww|	1.48	0.74	0.78	-
|Swww|	1.27	0.60	0.61	0.52

จากตารางที่ 6.1 จะเห็นว่าพยางค์ที่ 1 มีอัตราส่วนความสั้นยาวมากที่สุดในหน่วยจังหวะทุกชนิดเพราะเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนัก ส่วนพยางค์ที่ตามมาจะมีอัตราส่วนความสั้นยาวน้อยกว่า

6.1.2 ผู้พูดปกติคนที่ 2

หน่วยจังหวะที่พบในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 2 มี 4 ชนิดเช่นเดียวกับผู้พูดปกติคนที่ 1 คือ $|Sw_{0-3}|$ อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S เป็น 3 หน่วยเวลาเท่ากับความยาวของหน่วยจังหวะ เนื่องจากเป็นสมาชิกเดียวในหน่วยจังหวะ หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.86 : 1.14 หน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 เป็น 1.34 : 0.82 : 0.84 และหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 ต่อพยางค์ที่ 4 เป็น 1.07 : 0.64 : 0.63 : 0.66 ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.86	1.14	-	-
|Sww|	1.34	0.82	0.84	-
|Swww|	1.07	0.64	0.63	0.66

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นว่าพยางค์ที่ 1 มีอัตราส่วนความสั้นยาวมากกว่าพยางค์อื่น ๆ ในหน่วยจังหวะทุกชนิด ส่วนพยางค์อื่น ๆ ซึ่งเป็นพยางค์เบาจะมีอัตราส่วนความสั้นยาวเท่า ๆ กัน

6.1.3 ผู้พูดปกติคนที่ 3

ในการพูดของผู้พูดปกติคนที่ 3 พบหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ $|Sw_{0-3}|$ เช่นเดียวกับผู้พูดปกติคนที่ 1 และ 2 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดแสดงไว้ในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.88	1.12	-	-
|Sww|	1.45	0.77	0.78	-
|Swww|	1.15	0.64	0.61	0.60

จากตารางที่ 6.3 จะเห็นได้ว่าในหน่วยจังหวะหนึ่ง ๆ ไม่ว่าหน่วยจังหวะนั้นจะมีสมาชิกกี่พยางค์ก็ตาม พยางค์เบาในหน่วยจังหวะเดียวกันนั้นมีอัตราส่วนเท่า ๆ กันซึ่งเห็นได้ชัดจากหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์ คือ พยางค์เบาใน |Sww| อัตราส่วนความสั้นยาวมีค่าเกือบเท่ากันคือ

ประมาณ 0.77 หน่วยเวลา ส่วนพยางค์เบาใน |Swww| ก็มีอัตราส่วนความสั้นยาวใกล้เคียงกันคือประมาณ 0.62 หน่วยเวลา ซึ่งทำให้สังเกตเห็นอีกว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีจำนวนพยางค์มากขึ้น อัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์จะลดลง เช่น ในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| S มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.88 หน่วยเวลา และ w มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.12 หน่วยเวลา เมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกมากขึ้นเป็น 3 พยางค์ |Sww| S มีอัตราส่วนความสั้นยาวลดลงเป็น 1.45 หน่วยเวลา w1 และ w2 ก็มีอัตราส่วนความสั้นยาวลดลงเหลือประมาณ 0.77 หน่วยเวลา และเมื่อมีสมาชิกในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| S มีอัตราส่วนความสั้นยาวลดลงเหลือเพียง 1.15 หน่วยเวลา ส่วน w1, w2 และ w3 มีอัตราส่วนความสั้นยาวลดลงเหลือประมาณ 0.62 หน่วยเวลาเท่านั้น

6.1.4 สรุปและอภิปราย

อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะทั้ง 4 ชนิดที่พบในการพูดของผู้พูดปกติทั้ง 3 คนมีลักษณะเหมือนกันคือ พยางค์แรกหรือ S ซึ่งเป็นพยางค์หนักมีอัตราส่วนความสั้นยาวมากกว่าพยางค์อื่นในหน่วยจังหวะซึ่งเป็นพยางค์เบา และพยางค์เบาที่เหลือนั้นมีอัตราส่วนใกล้เคียงกันมากในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกัน นอกจากนี้อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะของผู้พูดปกติทั้ง 3 คนก็มีค่าใกล้เคียงกันมากด้วย ดังแสดงในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดปกติ 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.87	1.13	-	-
|Sww|	1.42	0.78	0.80	-
|Swww|	1.17	0.62	0.62	0.59

จากตารางที่ 6.4 ซึ่งแสดงอัตราส่วนความสั้นยาวโดยเฉลี่ยของผู้พูดปกติทั้ง 3 คน พบว่าในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียวนั้น มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์เป็น 3 หน่วยเวลาหรือเท่ากับความยาวของหน่วยจังหวะ ในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.87 : 1.13 ในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์

|Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 เป็น 1.42 : 0.78 : 0.80 และในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 ต่อพยางค์ที่ 4 เป็น 1.17 : 0.62 : 0.62 : 0.59

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้กับ ผณินทรา ธีรานนท์ (2543) พบว่าผลการวิเคราะห์สอดคล้องกัน คือ มีลักษณะอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเหมือนกัน กล่าวคือ ในแต่ละหน่วยจังหวะพยางค์หนักมีอัตราส่วนความสั้นยาวมากกว่าพยางค์เบา และถ้าหน่วยจังหวะนั้นมีพยางค์เบาหลายพยางค์ พยางค์เบาเหล่านั้นจะมีอัตราส่วนความสั้นยาวใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (Luangthongkum 1977, ผณินทรา ธีรานนท์ 2543 และผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	TL	PT	N
|S|	3.00	3.00	3.00
|Sw|	2.00 : 1.00	1.77 : 1.23	1.87 : 1.13
|Sww|	1.50 : 0.75 : 0.75	1.40 : 0.82 : 0.78	1.42 : 0.78 : 0.80
|Swww|	1.00 : 0.67 : 0.67 : 0.66	-	1.17 : 0.62 : 0.62 : 0.59

TL = Luangthongkum (1977), PT = ผณินทรา ธีรานนท์ (2543), N = ผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้

จากตารางที่ 6.5 จะเห็นได้ว่าค่าอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในงานวิจัยของผณินทราและงานวิจัยนี้ซึ่งเป็นค่าแบบรูปธรรมหรือค่าแท้จริง (absolute) ที่ปรับจาก**ค่าระยะเวลา**ที่วัดได้นั้น สนับสนุนแนวคิดของ Luangthongkum (1977) ที่ได้เสนอค่าอัตราส่วนนี้ในระดับนามธรรม (abstract) ซึ่งเป็นค่าที่ผู้วิจัยปรับจาก**อัตราส่วน**ตามสูตร คือ 3, 2 : 1, 1½ : ¾ : ¾ , 1 : $^{2}/_{3}$: $^{2}/_{3}$: $^{2}/_{3}$ ของ Luangthongkum ถึงแม้จะไม่สามารถเปรียบเทียบค่าเหล่านี้ในงานของผณินทราและงานวิจัยนี้กับงานของ Luangthongkum ได้โดยตรงก็ตาม แต่จะเห็นได้ว่าในงานวิจัยทั้งสามชิ้นมีลักษณะของอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะทำนองเดียวกัน คือ พยางค์หนักมีอัตราส่วนความสั้นยาวมากกว่าพยางค์เบา และพยางค์เบาที่เป็นสมาชิกของหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันมีอัตราส่วนความสั้นยาวใกล้เคียงกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 6.5

6.2 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

6.2.1 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

หน่วยจังหวะที่พบในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 มี 3 ชนิด ซึ่งมีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดดังนี้ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียวมีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์เป็น 3 หน่วยเวลา |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w เป็น 1.81 : 1.19 และ |Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w : w เป็น 1.35 : 0.82 : 0.83 ดังแสดงในตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0\text{-}2}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)
|S|	3.00	-	-
|Sw|	1.81	1.19	-
|Sww|	1.35	0.82	0.83

จากตารางที่ 6.6 จะเห็นได้ว่าในหน่วยจังหวะทุกชนิดพยางค์หนัก (S) มีอัตราส่วนความสั้นยาวมากที่สุด ส่วนพยางค์เบา (w) มีอัตราส่วนความสั้นยาวน้อยกว่าซึ่งเห็นได้จากหน่วยจังหวะ 2 และ 3 พยางค์ และจะเห็นว่าอัตราส่วนความสั้นยาวของ w ในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกันมากดังปรากฏในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ นอกจากนี้เมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกมากขึ้น อัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์จะลดลงเช่นเดียวกับผู้พูดปกติทั้ง 3 คนดังกล่าวมาแล้ว

6.2.2 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 พบหน่วยจังหวะ 4 ชนิดคือ $|Sw_{0\text{-}3}|$ ซึ่งอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแต่ละชนิดได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.7 ต่อไปนี้

ตารางที่ 6.7 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-3}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.74	1.26	-	-
|Sww|	1.36	0.70	0.94	-
|Swww|	1.35	0.54	0.47	0.64

จากตารางที่ 6.7 แสดงให้เห็นว่าในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ S ซึ่งเป็นสมาชิกเดียวของหน่วยจังหวะมีอัตราส่วนความสั้นยาวเป็น 3 หน่วยเวลา หน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| S มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.74 หน่วยเวลา w1 มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.26 หน่วยเวลา ในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| S มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.36 หน่วยเวลา พยางค์เบาที่ตามมาอีก 2 พยางค์ คือ w1 มีอัตราส่วนความสั้นยาว 0.70 หน่วยเวลา และ w2 มีอัตราส่วนความสั้นยาว 0.94 หน่วยเวลา ในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| S มีอัตราส่วนความสั้นยาว 1.35 หน่วยเวลา ส่วน w1, w2 และ w3 มีอัตราส่วนความสั้นยาวเท่ากันคือประมาณ 0.55 หน่วยเวลา จะเห็นว่าในหน่วยจังหวะทุกชนิด พยางค์ที่ 1 มีอัตราส่วนความสั้นยาวมากที่สุด ในขณะที่พยางค์เบาที่อยู่ในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันมีอัตราส่วนความสั้นยาวเท่า ๆ กันและมีความยาวน้อยกว่าพยางค์ที่ 1 นอกจากนี้ยังจะเห็นได้อีกว่าเมื่อหน่วยจังหวะมีจำนวนพยางค์ที่เป็นสมาชิกมากขึ้น อัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์ในหน่วยจังหวะนั้น ๆ จะลดลง

6.2.3 ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

จากผลการวิเคราะห์หน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 ซึ่งพบหน่วยจังหวะ 5 ชนิด คือ $|Sw_{0-4}|$ หน่วยจังหวะแต่ละชนิดมีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะดังสรุปในตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)	พยางค์ที่ 5 (w4)
|S|	3.00	-	-	-	-
|Sw|	1.84	1.16	-	-	-
|Sww|	1.41	0.76	0.83	-	-
|Swww|	1.31	0.68	0.48	0.53	-
|Swwww|	1.00	0.52	0.37	0.54	0.57

จากตารางที่ 6.8 จะเห็นว่าใน |S| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S เป็น 3 หน่วยเวลา ใน |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w เป็น 1.84 : 1.16 ใน |Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w1 : w2 เป็น 1.41 : 0.76 : 0.83 ใน |Swww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w1 : w2 : w3 เป็น 1.31 : 0.68 : 0.48 : 0.53

สำหรับหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ |Swwww| ซึ่งพบเพียงหน่วยจังหวะเดียว ดังได้กล่าวถึงใน 4.2.3 (ดูหน้า 65) และ 5.2.3 (ดูหน้า 94) จากผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ที่ปรับค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที) ของแต่ละพยางค์มาเป็นอัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) เพื่อเปรียบเทียบความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันแล้ว พบว่ามีอัตราส่วนความสั้นยาวของ S : w1 : w2 : w3 : w4 เป็น 1.00 : 0.52 : 0.37 : 0.54 : 0.57 อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะนี้ มีลักษณะเดียวกับหน่วยจังหวะชนิดอื่น ๆ ที่อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์เบาในหน่วยจังหวะมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งพบว่าพยางค์เบาทั้ง 4 พยางค์ในหน่วยจังหวะ 5 พยางค์นั้นมีค่าใกล้เคียงกันมาก มีเพียงพยางค์ที่ 3 หรือ w2 เท่านั้นที่มีค่าน้อยกว่าพยางค์อื่น ในขณะที่พยางค์ที่ 2, 4 และ 5 มีอัตราส่วนความสั้นยาวใกล้เคียงกันมาก

6.2.4 สรุปและอภิปราย

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร โดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะเป็นดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 อัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะแบบ $|Sw_{0-4}|$ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	พยางค์ที่ 1 (S)	พยางค์ที่ 2 (w1)	พยางค์ที่ 3 (w2)	พยางค์ที่ 4 (w3)
|S|	3.00	-	-	-
|Sw|	1.79	1.21	-	-
|Sww|	1.38	0.76	0.86	-
|Swww|	1.33	0.61	0.47	0.59

จากตารางที่ 6.9 จะเห็นได้ว่า ในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ |S| ซึ่งมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียวคือ S มีอัตราส่วนอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์เป็น 3 หน่วยเวลาเท่ากับความยาวของหน่วยจังหวะ ในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ |Sw| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 เป็น 1.79 : 1.21 ในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ |Sww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 เป็น 1.38 : 0.76 : 0.86 และในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ |Swww| มีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ที่ 1 ต่อพยางค์ที่ 2 ต่อพยางค์ที่ 3 ต่อพยางค์ที่ 4 เป็น 1.33 : 0.61 : 0.47 : 0.59

6.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ

เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ พบว่ามีลักษณะเหมือนกัน คือ พยางค์แรกซึ่งเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักมีอัตราส่วนมากที่สุดในหน่วยจังหวะไม่ว่าจะมีสมาชิกมากหรือน้อยก็ตาม ส่วนพยางค์เบาที่เหลือในหน่วยจังหวะจะมีอัตราส่วนเท่า ๆ กัน ซึ่งเหมือนกันในทั้งการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 เปรียบเทียบอัตราส่วนความสั้นยาว (หน่วยเวลา) ของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติ)

ชนิดของหน่วยจังหวะ	ผู้พูดปกติ	ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร
|S|	3.00	3.00
|Sw|	1.87 : 1.13	1.79 : 1.21
|Sww|	1.42 : 0.78 : 0.80	1.38 : 0.76 : 0.86
|Swww|	1.17 : 0.62 : 0.62 : 0.59	1.33 : 0.61 : 0.47 : 0.59

จากตารางที่ 6.10 จะเห็นได้ว่านอกจากอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะของผู้พูดทั้งสองกลุ่มจะมีลักษณะเดียวกันแล้ว ยังมีค่าใกล้เคียงกันอีกด้วย ในที่นี้จึงสรุปได้ว่า**อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติไม่ต่างกัน ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้**

น่าสังเกตว่า ถึงแม้ผลการวิเคราะห์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารแต่ละคนในงานวิจัยนี้จะมีค่าไม่เท่ากัน (ดูตารางที่ 5.7 หน้า 82 และตารางที่ 5.16 หน้า 98) และยังมีค่าต่างจากงานของ Luangthongkum (1977) และผณินทรา (2543) อีกทั้งอัตราความเร็วในการพูดของผู้พูดแต่ละคนก็แตกต่างกัน แต่เมื่อนำค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะมาปรับให้มีค่าเท่ากับ 3 หน่วยเวลา ไม่ว่าจะมีสมาชิกกี่พยางค์ก็ตาม ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวภายในพยางค์ใกล้เคียงกันมากดังแสดงในตารางที่ 6.5 ข้างต้น **ข้อค้นพบจากผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้จึงสนับสนุนแนวคิดของการเท่ากันโดยประมาณ กล่าวคือ ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะที่วัดเป็นวินาทีโดยใช้เครื่องมือทางกลสัทศาสตร์ซึ่งเป็นการวัดแบบรูปธรรม** (objective) **อาจจะไม่เท่ากัน แต่ในการสำเหนียกรู้ของผู้พูดและผู้ฟัง อาจมีลักษณะเป็นนามธรรม** (subjective) **นั่นคือการเท่ากันโดยประมาณ ซึ่งเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น** อย่างไรก็ตาม ควรมีการพิสูจน์ข้อสรุปนี้โดยทดสอบทางจิตวิทยาทดลอง (experimental psychology)

บทที่ 7
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการทดสอบว่า การพูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารซึ่งเป็นวิธีที่เป็นที่ยอมรับกันว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการแก้ไขการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงในปัจจุบัน เมื่อเปรียบเทียบกับการพูดของคนปกติ ในเรื่องของจังหวะในการพูดแล้ว จะเหมือนหรือต่างกับคนปกติอย่างไร โดยศึกษาการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติ เพศชายที่มีอายุ ระดับการศึกษา และรูปร่าง ไม่ต่างกัน กลุ่มละ 3 คน รวม 6 คน ข้อมูลได้จากการเล่าเรื่องอะไรก็ได้ตามที่ผู้บอกภาษาอยากเล่า สรุปผลการวิเคราะห์ได้เสนอไว้ในหัวข้อ 7.1

7.1 สรุปผล

การวิเคราะห์จังหวะในงานวิจัยนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จังหวะในการพูดของผู้พูดปกติและผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เพื่อตอบสมมติฐาน 3 ข้อที่เกี่ยวกับประเด็นสำคัญ 3 ประการ คือ 1) โครงสร้างของหน่วยจังหวะ 2) ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ และ 3) อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ ผลการวิจัยที่พบสรุปได้ดังนี้

1) โครงสร้างของหน่วยจังหวะ

ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ว่า **การพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะน้อยกว่าในการพูดของผู้พูดปกติ** ผลการวิเคราะห์พบว่าในการพูดของผู้พูดปกติพบหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ ซึ่งสามารถสรุปโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็นสูตรได้ว่า $|S/Pw_{0-3}|$ หน่วยจังหวะที่พบมากที่สุด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ร้อยละ 64.62 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ ร้อยละ 29.57 ส่วนหน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบน้อยมาก เพียงร้อยละ 5.27 และ 0.54 ตามลำดับ ส่วนในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร พบหน่วยจังหวะ 5 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-5 พยางค์ จึงสรุปโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็นสูตรได้ว่า $|S/Pw_{0-3}|$ หน่วยจังหวะที่พบมากที่สุด คือ หน่วยจังหวะ 1 พยางค์ ร้อยละ 67.86 รองลงมาเป็นหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ ร้อยละ 27.88 หน่วยจังหวะ 3 และ 4 พยางค์พบน้อยมาก ร้อยละ 3.89 และ 0.37 ตามลำดับ (ส่วนหน่วยจังหวะชนิด 5 พยางค์พบเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น จึงไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเป็นอีก 1 โครงสร้างหรือไม่)

จากผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า โครงสร้างของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและการพูดของผู้พูดปกติไม่ต่างกัน คือมีโครงสร้างของหน่วยจังหวะเป็น $|S/Pw_{0-3}|$ เหมือนกัน ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ในส่วนนี้จึงค้านกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) **ความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ**

ในเรื่องความสั้นยาวของหน่วยจังหวะ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า **ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่าน้อยกว่าในการพูดของผู้พูดปกติ** ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์ในการพูดของผู้พูดปกติมีค่าระยะเวลาอยู่ในช่วงประมาณ 250-560 มิลลิวินาที เมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะจะเพิ่มขึ้นประมาณ 100 มิลลิวินาที และค่าระยะเวลาของแต่ละพยางค์ภายในหน่วยจังหวะจะลดลงด้วย สำหรับค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะนั้น พยางค์แรกซึ่งเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักมีค่าระยะเวลามากที่สุดในหน่วยจังหวะ โดยยาวกว่าพยางค์เบา 1.93 เท่า ซึ่งพยางค์เบาที่เป็นสมาชิกของหน่วยจังหวะชนิดเดียวกันจะมีค่าใกล้เคียงกัน ในด้านของการหยุดเว้นระยะพบว่าเวลาที่ใช้ในการหยุดเว้นระยะมีสัดส่วนร้อยละ 26.98 ของข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด ซึ่งช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะทั้งหมดนั้นมีค่าระยะเวลาเฉลี่ย 465 มิลลิวินาที

ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์อยู่ในช่วงประมาณ 300-640 มิลลิวินาที ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเมื่อมีสมาชิกเพิ่มขึ้นอีก 1 พยางค์ ไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเหมือนในการพูดของผู้พูดปกติ แต่ประมาณได้ว่าอยู่ในช่วง 80-160 มิลลิวินาที ส่วนค่าระยะเวลาของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับผู้พูดปกติ กล่าวคือพยางค์หนักซึ่งเป็นพยางค์แรกในหน่วยจังหวะมีค่าระยะเวลามากที่สุดและยาวกว่าพยางค์เบา 1.92 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสามารถผลิตเสียงพูดที่เราสามารถรับรู้ได้ว่าเป็นพยางค์ที่ได้รับการลงเสียงหนักเบาเช่นเดียวกับการผลิตเสียงพูดของผู้พูดปกติ สำหรับการหยุดเว้นระยะมีน้อยครั้งกว่าผู้พูดปกติ แต่เวลาที่ใช้ในการหยุดเว้นระยะทั้งหมดกลับมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 39.55 ของข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าผู้พูดปกติ และค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบจากการหยุดในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่า 862 มิลลิวินาที มากกว่าผู้พูดปกติเกือบ 2 เท่า

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นสรุปได้ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีค่ามากกว่าในการพูดของผู้พูดปกติประมาณ 25-80 มิลลิวินาที แต่เมื่อใช้การทดสอบทางสถิติโดยใช้ t-Test ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กลับไม่พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติไม่ต่างกัน ข้อค้นพบจากผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้จึงค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

3) อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในผู้พูดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติ คือ อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ S เป็น 3 คือ เท่ากับความสั้นยาวของหน่วยจังหวะเพราะมีสมาชิกเพียงพยางค์เดียว ในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ S : w เป็น 1.87 : 1.13 ในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ S : w : w เป็น 1.42 : 0.78 : 0.80 และในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ S : w : w : w เป็น 1.17 : 0.62 : 0.62 : 0.59 ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร พบว่าอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 1 พยางค์ S เป็น 3 ในหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ S : w เป็น 1.79 : 1.21 ในหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ S : w : w เป็น 1.38 : 0.76 : 0.86 และในหน่วยจังหวะ 4 พยางค์ S : w : w : w เป็น 1.33 : 0.61 : 0.47 : 0.59

จากผลการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่มมีลักษณะเดียวกันและมีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน พยางค์ที่มีอัตราส่วนมากที่สุดในหน่วยจังหวะทุกชนิดคือพยางค์หนักซึ่งเป็นพยางค์แรก ส่วนพยางค์เบาที่เหลือจะมีอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ใกล้เคียงกันและน้อยกว่าพยางค์หนัก นอกจากนี้ เมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้นคือมีพยางค์เพิ่มขึ้น อัตราส่วนความสั้นยาวของแต่ละพยางค์จะลดลงไปจากเดิม ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

7.2 อภิปรายผล

ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติไม่ต่างกัน เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็นกับสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ ปรากฏว่ามีผลสอดคล้องกับสมมติฐานเพียงข้อเดียวเท่านั้น คือ อัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกัน ส่วนสมมติฐานข้ออื่น ๆ ที่ตั้งไว้อันได้แก่เรื่องค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ ซึ่งตั้งสมมติฐานไว้ว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารสั้นกว่าผู้พูดปกติ ปรากฏว่าค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมากกว่าผู้พูดปกติเล็กน้อย แต่เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในเรื่องโครงสร้างของหน่วยจังหวะที่ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ชนิดของหน่วยจังหวะในการพูดของผู้พูดปกติมีความหลากหลายมากกว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารก็ไม่เป็นความจริง เพราะจริง ๆ แล้วพบหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเพียง 1 ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 5 พยางค์นั้นแล้ว พบว่าไม่

ต่างจากค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะ 4 พยางค์เท่าใดนัก ซึ่งค่าระยะเวลาที่เพิ่มนั้นน้อยกว่าค่าระยะเวลาที่ควรเพิ่มเมื่อหน่วยจังหวะมีสมาชิกเพิ่มขึ้นอีก 1 พยางค์ตามปกติ อาจเกิดคำถามตามมาอีกว่าที่พบนั้นเป็นหน่วยจังหวะ 5 พยางค์จริงหรือไม่ หรือแท้จริงแล้วสามารถแยกเป็น 2 หน่วยจังหวะคือหน่วยจังหวะ 2 พยางค์กับหน่วยจังหวะ 3 พยางค์ หรือหน่วยจังหวะ 3 พยางค์กับหน่วยจังหวะ 2 พยางค์ เป็นต้น จึงได้พิจารณาอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะประกอบด้วย และพบว่าอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่มีเพียงตัวอย่างเดียวนั้น มีลักษณะเหมือนกับในหน่วยจังหวะอื่น ๆ คือ พยางค์หนักมีอัตราส่วนมากที่สุดและพยางค์เบาที่เหลือในหน่วยจังหวะมีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน จึงสรุปว่าหน่วยจังหวะ 5 พยางค์ที่พบนั้นเป็นหน่วยจังหวะ 5 พยางค์จริง ๆ แต่อาจจะเกิดขึ้นได้ในการพูดช่วงที่เร็วกว่าปกติ เนื่องจากผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 มีความจำเป็นต้องรวบคำเพื่อแก้ปัญหาปริมาณลมที่ใช้ในการพูด

ส่วนการหยุดซึ่งพบว่าค่าระยะเวลาของการหยุดในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมากกว่าในผู้พูดปกติเกือบ 2 เท่า เพราะผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารไม่สามารถสูดอากาศเข้าปอดทางจมูกเหมือนผู้พูดปกติได้ แต่ต้องใช้การสูดอากาศเข้าทางรูเล็ก ๆ ที่คอผ่านหลอดลมลงสู่ปอด แล้วใช้มืออุดรูเพื่อไม่ให้กระแสลมออกทางรูเวลาพูด จึงใช้เวลานานกว่าผู้พูดปกติในการหยุดเพื่อสูดลมหายใจเข้า ส่วนจำนวนครั้งของการหยุดในงานวิจัยนี้ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ว่าผู้พูดกลุ่มใดหยุดบ่อยครั้งกว่ากัน เนื่องจากในงานวิจัยนี้ให้ผู้พูดเล่าเรื่องและผู้พูดแต่ละคนก็พูดเรื่องต่างกัน ซึ่งต่างกับงานวิจัยอื่นที่ผ่านมาซึ่งใช้ข้อมูลจากการอ่านเรื่อง อีกทั้งข้อมูลในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการเลือกข้อมูลหลายช่วง ข้อมูลความยาวประมาณ 5 นาทีของแต่ละคนจึงไม่ใช่ 5 นาทีที่ต่อเนื่อง ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าการพูดในระยะเวลา 5 นาที ผู้พูดแต่ละคนสามารถพูดได้นานแค่ไหนจึงจะหยุด หยุดกี่ครั้ง และหยุดเพราะอะไร ฯลฯ แต่ถ้าฟังการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่ตัดตอน จะพบว่ามีการหยุดบ่อยครั้งกว่าและยาวกว่าการหยุดของผู้พูดปกติด้วยดังที่ได้กล่าวถึงแล้วข้างต้น

เมื่อเปรียบเทียบการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานนี้กับการพูดของผู้ไร้กล่องเสียงที่พูดภาษาไทยในงานอื่น พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของ Gandour et al. (1986) มีหน่วยจังหวะ 4 ชนิด คือ หน่วยจังหวะ 1-4 พยางค์เหมือนที่พบในงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตาม ค่าระยะเวลาของหน่วยจังหวะเมื่อมีสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 พยางค์ ในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารในงานของ Gandour et al. (1986) เป็นช่วงที่กว้างกว่าของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานนี้มาก และเมื่อพิจารณาอัตราการพูดเปรียบเทียบกับงานของ Gandour et al. (1986) รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ (2530) และนิลภา ชัยธิมา (2533) พบว่า ผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารจะพูดช้ากว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ส่วนการหยุดนั้น พบว่าผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร

มีการหยุดมากกว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการหยุดก็มากกว่าด้วย ซึ่งน่าจะเป็นเพราะผู้พูดที่ใช้หลอดอาหารไม่สามารถควบคุมปริมาณและแรงดันลมได้ดีเท่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร จึงทำให้พูดได้ไม่ต่อเนื่องและดีเท่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

การตัดสินว่าจังหวะในการพูดต่อเนื่องของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารดีหรือไม่นั้น ไม่ควรจะตัดสินจากค่าระยะเวลาที่วัดเป็นรูปธรรม (มิลลิวินาที) เพียงอย่างเดียวดังในงานวิจัยเรื่องการพูดของคนไร้กล่องเสียงที่ผ่าน ๆ มา ผลการวิเคราะห์ในส่วนของอัตราส่วนความสั้นยาวของพยางค์ภายในหน่วยจังหวะได้แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ค่าระยะเวลาที่วัดเป็นรูปธรรมจะต่างกัน แต่เมื่อใช้แนวคิดเรื่องการเท่ากันโดยประมาณแล้ว งานวิจัยนี้พบว่าในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร พยางค์ในหน่วยจังหวะโครงสร้างต่าง ๆ มีสัดส่วนเหมือนกับที่พบในการพูดของผู้พูดปกติ แสดงว่าจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับผู้พูดปกติในงานวิจัยนี้ไม่ต่างกัน ถึงแม้การวัดแบบรูปธรรมโดยใช้เครื่องมือทางกลสัทศาสตร์จะต่างกันบ้างก็ตาม

นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ทำให้เห็นว่าการวิเคราะห์จังหวะในการพูดอาจไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากดังที่ผู้วิจัยใช้ เพราะผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับในงานวิจัยอื่นซึ่งใช้ข้อมูลน้อยกว่า และวิธีเก็บข้อมูลง่ายกว่า คือ ให้ผู้ไร้กล่องเสียงอ่านข้อความสั้น ๆ ในการวิจัยถึงแม้ข้อมูลจะมีจำนวนไม่มากนัก แต่ถ้าข้อมูลนั้นสามารถให้คำตอบกับประเด็นปัญหาหรือโจทย์วิจัยที่ต้องการหาคำตอบได้ ก็ถือว่าข้อมูลนั้นมีปริมาณและคุณภาพเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ตีความเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน

7.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการฝึกพูดภาษาไทยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ไม่จำเป็นต้องฝึกสอนเรื่องการลงเสียงหนักเบา เพราะเป็นสิ่งที่ผู้พูดภาษาไทยทั้งคนปกติและคนไร้กล่องเสียงสามารถทำได้อยู่แล้ว

2. ควรวิเคราะห์จังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียง โดยใช้วลี/ประโยคที่ประกอบด้วยคำคำเดียวกัน แต่ผู้พูดปกติสามารถใช้จังหวะในการพูดต่างกัน และทำให้วลี/ประโยคมีความหมายต่างกัน เช่น “มีน้ำ ผึ้ง และปลา” กับ “มีน้ำผึ้ง และปลา” เพื่อดูว่าผู้ไร้กล่องเสียงใช้จังหวะเพื่อแยกความหมายได้เหมือนผู้พูดปกติหรือไม่

3. ควรมีการทดสอบการรับรู้จังหวะในการพูดภาษาไทยของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เช่น ใช้ประโยคหรือวลีที่มีความหมายกำกวมมาทดสอบเพื่อดูว่าผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร สามารถแยกความแตกต่างของประโยคหรือวลีเหล่านั้นได้หรือไม่

4. ควรเปรียบเทียบจังหวะในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร กับผู้พูดที่ใช้หลอดอาหาร และผู้พูดที่ใช้สายเสียงเทียม (Neoglottis) โดยใช้แนวทางเดียวกับในงานวิจัยนี้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติเพื่อการตัดสินใจ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารุวรรณ พุ่มพฤกษ์. 2536. **การวิเคราะห์กลอนกลบทไทยด้วยระเบียบวิธีทางภาษาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ. 2533. หน่วยที่ 6 จังหวะในภาษาไทย. **เอกสารการสอนชุดวิชา ภาษาไทย 3 หน่วยที่ 1-6**. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นิลภา ชัยธิมา. 2533. **การศึกษาอัตราการพูด และองค์ประกอบที่เกี่ยวพันกับอัตราการพูดของคนปกติและผู้ที่พูดโดยใช้หลอดอาหาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

ผณินทรา ธีรานนท์. 2543. **หน่วยจังหวะกับการแปรของวรรณยุกต์ในคำพูดต่อเนื่องภาษาไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รจนา ทรรทรานนท์. 2537. **รจนานิพนธ์: รวมบทความทางวิชาการเรื่องปัญหาทางการพูดและวิธีแก้ไข**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสต ศอ นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.

รจนา ทรรทรานนท์, ชนัตถ์ อาคมานนท์ และสุมาลี ดีจงกิจ. 2529. **ความผิดปกติทางการพูด**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รักษ์สิปป์.

รจนา ทรรทรานนท์, สุมาลี ดีจงกิจ และชนัตถ์ อาคมานนท์. 2530. จังหวะการพูดของผู้ป่วยที่ใช้ Esophageal และ Tracheoesophageal Speech. **วารสารหู คอ จมูก และใบหน้า** 2, ฉบับที่ 2: 99-102.

รุจนา พินิจารมณ์. 2534. **ลักษณะเชิงกลสัทศาสตร์ของพยางค์เสียงเบาในภาษาไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรนุช พันธุพงศ์. 2516. ระดับเสียง การลงเสียงหนักเบา และจังหวะในการพูดของภาษาไทย. **ภาษาสังสรรค์** 3, 2 (ตุลาคม): 41-62.

วัฒนะ บุญจับ. 2532. **จังหวะและทำนองในเพลงฉ่อยและลำตัด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกัลยา สุรินทร์ไพบูลย์. 2528. **ระบบพยางค์หนักเบาของคำหลายพยางค์ในภาษาไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดาพร ลักษณียนาวิน. 2531. **ลักษณะและหน้าที่ของการหยุดเว้นระยะในภาษาไทย**. หน่วยปฏิบัติการวิจัยทางภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Abercrombie, D. 1968. **Elements of general phonetics**. Chicago: Aldine Publishing Company.

Abramson, A. S. 1962. **The vowels and tones of standard Thai: Acoustical measurements and experiments**. Publication Twenty of the Indiana University Research Center in Anthropology, Folklore, and Linguistics.

Baggs, T. W. and Shirley, J. P. 1983. Acoustic characteristics: Tracheoesophageal speech. [On-line] **Journal of Communication Disorders** 16, 4 (July): 299-307. Abstract from: LLBA Item: 8503971

Brandenburg, J. H. 1980. Vocal rehabilitation after laryngectomy. **Arch of Otolaryngol** 106 (November): 668-691.

Cullinan, W. L., Brown, C. S., and Blalock, P. D. 1986. Ratings of intelligibility of esophageal and tracheoesophageal speech. [On-line] **Journal of Communication Disorders** 19, 3 (June): 185-195. Abstract from: LLBA Item: 8607343

Diedrich, W. M. 1968. The mechanism of esophageal speech. **An NY Academic Sciences** 155: 303-317.

Fowler, M. and Israsena, T. 1952. **The total distribution of the sounds of Siamese: A topographical analysis**. Madison: University of Wisconsin Press.

Fox, Anthony. 2000. **Prosodic features and prosodic structure**. Oxford: Oxford University Press.

Gandour, J., Weinberg, B., Petty, S. H., and Dardarananda, R. 1986. Rhythm in Thai esophageal speech. **Journal of Speech and Hearing Disorders** 29: 563-568.

Gillette, J. A. 1956. **Prosodic features of Bangkok Thai**. Master's thesis, Georgetown University, Washington, D.C.

Grolman, W. 1999. **Voice rehabilitation after total laryngectomy** [Online]. Available from: http://www.origin8.nl/medical [2000, December 16]

Hass, M. R. et al. 1964. **Thai-English student's dictionary**. Stanford: Stanford University Press.

Head and Neck Surgery Associates in Indianapolis. 2001. **Head and neck surgery** [Online]. http://www.headandnecksurg.net [2000, December 16]

Inhealth Technologies. 2000. **What is a laryngectomy?** [Online]. Available from: http://www.inhealth.com [2000, December 16]

Kesteloot, K., Nolis, I., Huygh, J., Delaere, P., and Feenstra, L. 1994. Costs and effects of tracheoesophageal speech compared with esophageal speech in laryngectomy patients. [On-line] **Acta Oto Rhino Laryngologica Belgica** 48, 4: 387-394. Abstract from: LLBA Item: 9503937

Komorn, R. M. 1974. Vocal rehabilitation in the laryngectomized patient with a tracheoesophageal shunt. [On-line] **Transactions of the American Laryngological Association** 95: 55-61. Abstract from: LLBA Item: 7705378

Kroll, M. E. 1956. **Suprasegmental phonemes of Thai (Bangkok dialect)**. Master's thesis, Georgetown University, Washington, D.C.

Kruatrachue, Foongfuang. 1960. **Thai and English: A comparative study of phonology for pedagogical applications**. Ed.D. project report, Indiana University, Bloomington.

Ladefoged, P. 1974. **Elements of acoustic phonetics**. Chicago: The University of Chicago Press.

Ladefoged, P. 1975. **A course in phonetics**. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Lauder, E. 1976. **Self-help for the laryngectomee**.

Laver, J. 1994. **Principles of phonetics**. Cambridge: Cambridge University Press.

Lehiste, I. 1970. **Suprasegmentals**. Cambridge: Massachusette Institute of Technology Press.

Luangthongkum, Theraphan. 1976. Rhythm in Thai from another view point. **Pasaa** 6 (October): 144-158.

Luangthongkum, Theraphan. 1977. **Rhythm in standard Thai**. Doctoral dissertation, University of Edinburgh.

Noss, R. B. 1964. **Thai reference grammar**. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

Noss, R. B. 1972. Rhythm in Thai. In J. G. Harris and R. B. Noss (eds.), **Tai phonetics and phonology**, pp.33-42. Bangkok: CIEL.

Omori, K., Shoji, K., Fujita, S., Fukushima, H., and Kojima, H. 1990. Evaluation of the voice quality of tracheoesophageal and esophageal speech. [On-line] **Studia Phonologica** 24: 48-54. Abstract from: LLBA Item: 9109760

Plant, L. Randall. 2002. **The voice center** [Online]. Available from: http://www.voice-center.com [2002, January 2]

Potisuk, S., Gandour, J., and Harper, M. 1996. Acoustic Correlates of Stress in Thai. **Phonetica** 53: 200-220.

Robbins, J. 1984. Acoustic differentiation of laryngeal, esophageal, and tracheoesophageal speech. **American Speech-Language-Hearing Association** 27 (December): 577-585.

Robbins, J., Fisher, H. B., Blom, E. C., and Singer, M. I. 1984. Selected acoustic features of tracheoesophageal, esophageal, and laryngeal speech. **Arch Otolaryngol** 110 (October): 670-672.

Sagarik, Panninee. 1965. **An analysis of the elements in Thai that correspond to basic intonation patterns of English**. Doctoral dissertation, University of Columbia.

Speech Analysis Tools. [Computer Software]. 2001. Waxhaw, North Carolina: Summer Institute of Linguistics (SIL).

Stetson, R. H. 1905. A motor theory of rhythm and discrete succession. **Psychological Review** vol. 12.

Warotamasikkhadit, Udom. 1963. **Thai syntax: An outline**. Doctoral dissertation, University of Texas, Austin.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การหาสัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน

การกำหนดขอบเขตพยางค์โดยเริ่มจากจุดเริ่มต้นของคลื่นเสียงพยัญชนะต้นถึงจุดสุดท้ายของคลื่นเสียงพยัญชนะท้ายของพยางค์นั้น ก่อให้เกิดปัญหาในกรณีที่มีเสียงนาสิกประชิดกันซึ่งคลื่นเสียงของเสียงนาสิกจะต่อกันไป จึงไม่สามารถกำหนดขอบเขตที่แน่นอนของพยางค์หน้าและพยางค์หลังได้ ยิ่งถ้าเป็นเสียงนาสิกที่มีฐานกรณ์เดียวกันด้วยแล้ว ยิ่งไม่สามารถทราบได้เลยว่าขอบเขตของพยางค์เริ่มต้นและสิ้นสุดที่ใด แต่ถ้าหากทราบค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงนาสิกเหล่านั้นทั้งในตำแหน่งต้นพยางค์และท้ายพยางค์ เราจะสามารถหาสัดส่วนของเสียงนาสิกที่อยู่ประชิดกันได้ แล้วนำสัดส่วนนี้ไปกำหนดขอบเขตพยางค์ในภายหลัง ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. กำหนดขอบเขตเสียงพยัญชนะนาสิก เพื่อให้ได้ค่าระยะเวลาของพยัญชนะนาสิกในตำแหน่งต้นและท้ายพยางค์ เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนไม่มากจึงไม่คำนึงถึงโครงสร้างพยางค์ การลงเสียงหนักเบา ชนิดของหน่วยจังหวะ และตำแหน่งของพยางค์ในหน่วยจังหวะ ซึ่งมีผลต่อค่าระยะเวลาของเสียงพยัญชนะ แต่จะใช้วิธีดูการกระจายของข้อมูลแทน

2. นำค่าระยะเวลาของเสียงพยัญชนะนาสิกที่วัดได้จากข้อ 1) แยกกรอกลงตารางใน Microsoft Excel

3. สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลในข้อ 2)

4. สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่

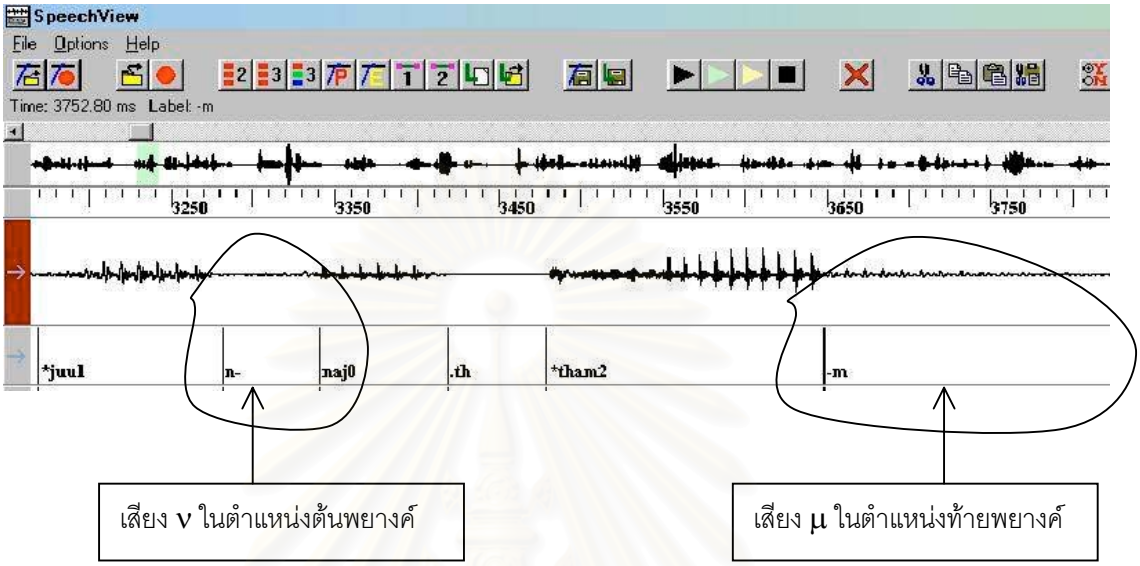
5. ตัดข้อมูลที่ไม่เกาะกลุ่มทิ้ง แล้วนำข้อมูลที่เหลือมาคำนวณหาค่าระยะเวลาเฉลี่ย

6. นำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงพยัญชนะทั้งหมดมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้

7. เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาโดยประมาณของหน่วยจังหวะไม่จำเป็นต้องใช้ค่าระยะเวลาที่แน่นอนของเสียงพยัญชนะ อีกทั้งข้อมูลที่ใช้ก็มีจำนวนไม่มากนักจึงไม่นำเอาสัดส่วนเฉพาะของแต่ละคู่มาใช้ แต่ใช้สัดส่วนเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด สัดส่วนที่หาได้จะใช้สำหรับข้อมูลของผู้บอกภาษาแต่ละคน

ตัวอย่าง

1) กำหนดขอบเขตเสียงนาสิกดังรูป



2) ตัวอย่างข้อมูลดิบค่าระยะเวลาของเสียง N เมื่อปรากฏในตำแหน่งพยัญชนะท้าย (มิลลิวินาที)

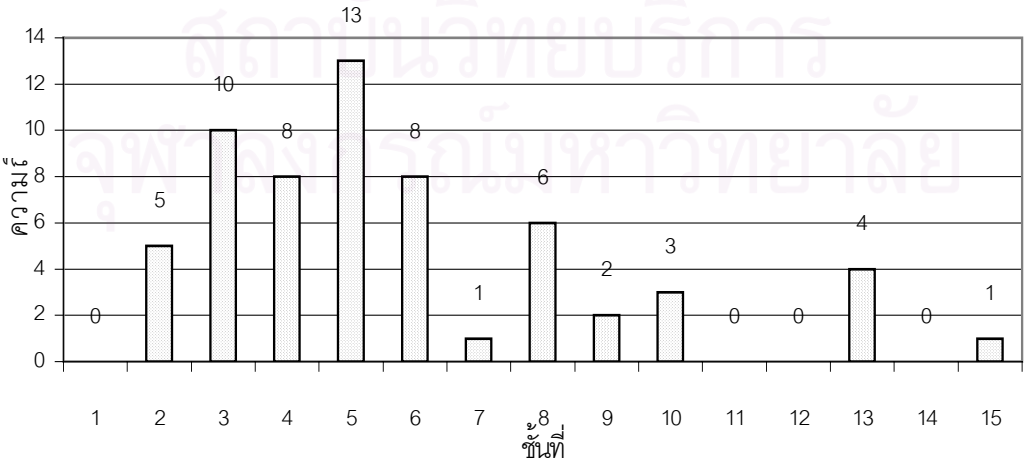
17	23	23	27	30
31	31	32	33	34
37	38	40	42	43
50	56	56	57	57
57	58	59	61	63
63	64	65	65	66
68	68	69	70	74
75	77	79	80	82
84	85	89	89	102
108	109	110	110	113
114	129	132	140	147
149	181	182	188	193
217				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลดิบในข้อ 2)

ชั้นที่	*ขีดจำกัดชั้น*	*ความถี่*
1	1-15	0
2	16-30	5
3	31-45	10
4	46-60	8
5	60-75	13
6	76-90	8
7	91-105	1
8	106-120	6
9	121-135	2
10	136-150	3
11	151-165	0
12	166-180	0
13	181-195	4
14	196-210	0
15	211-225	1

4) สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูล



5) จากแผนภูมิจะเห็นว่าข้อมูลในชั้นที่ 13 และ 15 ไม่เกาะกลุ่ม จึงตัดทิ้ง แล้วนำข้อมูลชั้นที่ 2 ถึง 10 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ 70.18 มิลลิวินาที

6) นำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงพยัญชนะทั้งหมดมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้ จะได้สัดส่วน 9 คู่ ดังตาราง

สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
m	85.72	m	66.92	0.56	0.44
m	85.72	n	55.20	0.61	0.39
m	85.72	n	61.33	0.58	0.42
n	87.93	m	66.92	0.57	0.43
n	87.93	n	55.20	0.61	0.39
n	87.93	n	61.33	0.59	0.41
n	70.18	m	66.92	0.51	0.49
n	70.18	n	55.20	0.56	0.44
n	70.18	n	61.33	0.53	0.47
Avg	**81.28**		**61.15**	**0.57**	**0.43**

7) นำค่าสัดส่วนเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดไปแบ่งค่าระยะเวลาของพยัญชนะนาสิกที่ประชิดกัน จากตารางข้างต้นแสดงสัดส่วนของพยัญชนะท้ายเป็น 57% และพยัญชนะต้นเป็น 43% ของระยะเวลาทั้งหมดที่พยัญชนะนาสิกประชิดกัน ค่าสัดส่วนที่ได้นี้ใช้ได้กับเฉพาะผู้บอกภาษาที่เป็นเจ้าของข้อมูลนี้เท่านั้น

ตารางที่ 1 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
m	85.72	m	66.92	0.56	0.44
m	85.72	n	55.20	0.61	0.39
m	85.72	n	61.33	0.58	0.42
n	87.93	m	66.92	0.57	0.43
n	87.93	n	55.20	0.61	0.39
n	87.93	n	61.33	0.59	0.41

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
N	70.18	μ	66.92	0.51	0.49
N	70.18	ν	55.20	0.56	0.44
N	70.18	N	61.33	0.53	0.47
Avg	81.28		61.15	0.57	0.43

ตารางที่ 2 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
μ	78.75	μ	60.31	0.57	0.43
μ	78.75	ν	48.15	0.62	0.38
μ	78.75	N	60.38	0.57	0.43
ν	72.90	μ	60.31	0.55	0.45
ν	72.90	ν	48.15	0.60	0.40
ν	72.90	N	60.38	0.55	0.45
N	84.64	μ	60.31	0.58	0.42
N	84.64	ν	48.15	0.64	0.36
N	84.64	N	60.38	0.58	0.42
Avg	78.76		56.28	0.58	0.42

ตารางที่ 3 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
μ	68.74	μ	44.45	0.61	0.39
μ	68.74	ν	44.21	0.61	0.39
μ	68.74	N	69.00	0.50	0.50
ν	67.55	μ	44.45	0.60	0.40
ν	67.55	ν	44.21	0.60	0.40
ν	67.55	N	69.00	0.49	0.51
N	76.67	μ	44.45	0.63	0.37
N	76.67	ν	44.21	0.63	0.37
N	76.67	N	69.00	0.53	0.47
Avg	70.99		52.55	0.57	0.43

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
μ	100.23	μ	76.96	0.57	0.43
μ	100.23	ν	70.92	0.59	0.41
μ	100.23	N	95.50	0.51	0.49
ν	102.75	μ	76.96	0.57	0.43
ν	102.75	ν	70.92	0.59	0.41
ν	102.75	N	95.50	0.52	0.48
N	88.24	μ	76.96	0.53	0.47
N	88.24	ν	70.92	0.55	0.45
N	88.24	N	95.50	0.48	0.52
Avg	**97.07**		**81.13**	**0.54**	**0.46**

ตารางที่ 5 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
μ	114.55	μ	87.60	0.57	0.43
μ	114.55	ν	74.46	0.61	0.39
μ	114.55	N	-	-	-
ν	99.94	μ	87.60	0.53	0.47
ν	99.94	ν	74.46	0.57	0.43
ν	99.94	N	-	-	-
N	90.84	μ	87.60	0.51	0.49
N	90.84	ν	74.46	0.55	0.45
N	90.84	N	-	-	-
Avg	**101.78**		**81.03**	**0.56**	**0.44**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 สัดส่วนของค่าระยะเวลาเมื่อเสียงนาสิกอยู่ประชิดกัน (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
μ	75.90	μ	53.84	0.59	0.41
μ	75.90	ν	45.69	0.62	0.38
μ	75.90	N	56.14	0.57	0.43
ν	80.24	μ	53.84	0.60	0.40
ν	80.24	ν	45.69	0.64	0.36
ν	80.24	N	56.14	0.59	0.41
N	91.55	μ	53.84	0.63	0.37
N	91.55	ν	45.69	0.67	0.33
N	91.55	N	56.14	0.62	0.38
Avg	**82.56**		**51.89**	**0.61**	**0.39**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การหาสัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์ เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก

การกำหนดขอบเขตพยางค์โดยเริ่มจากจุดเริ่มต้นของคลื่นเสียงพยัญชนะต้นถึงจุดสุดท้ายของคลื่นเสียงพยัญชนะท้ายของพยางค์นั้น ก่อให้เกิดปัญหาในกรณีที่พยัญชนะท้ายกักไม่ก้องของพยางค์ที่มาข้างหน้าประชิดกับพยัญชนะต้นกักไม่ก้องหรือพยัญชนะต้นกึ่งเสียดแทรกของพยางค์ถัดไป เนื่องจากเสียงกักไม่ก้องมีช่วงการกักของฐานกรณ์ไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งต้นพยางค์หรือท้ายพยางค์ ส่วนเสียงกึ่งเสียดแทรกนั้นจะมีช่วงการกักของฐานการณ์ในตำแหน่งต้นพยางค์ ช่วงการกักของฐานกรณ์นี้แสดงออกมาในรูปของความเงียบเชิงกล (acoustic silence) ในแผ่นภาพคลื่นเสียง เมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น จึงไม่สามารถระบุได้ว่าความเงียบเชิงกลนั้นเป็นของพยางค์หน้าเท่าใดและพยางค์หลังเท่าใด

การแก้ปัญหาเรื่องนี้ในงานวิจัยชิ้นนี้ จึงใช้วิธีการแบ่งสัดส่วนค่าระยะเวลาความเงียบเชิงกลนั้นให้กับพยางค์หน้าและพยางค์หลัง โดยหาค่าระยะเวลาเฉลี่ยของความเงียบเชิงกลของเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องในตำแหน่งต้นและท้ายพยางค์ และเสียงกึ่งเสียดแทรกในตำแหน่งต้นพยางค์ จากนั้นนำมาปรับเป็นสัดส่วนเมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันในตำแหน่งต่าง ๆ และเมื่อเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องและกึ่งเสียดแทรกในตำแหน่งพยัญชนะต้น และการกักของฐานกรณ์หลังเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องในตำแหน่งพยางค์ท้าย

2. นำค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องและกึ่งเสียดแทรกในตำแหน่งพยัญชนะต้นและการกักของฐานกรณ์หลังพยัญชนะท้ายกักไม่ก้อง แยกกรอกลงตารางใน Microsoft Excel

3. สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลดิบในข้อ 2)

4. สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่

5. ตัดข้อมูลที่ไม่เกาะกลุ่มทิ้ง แล้วนำข้อมูลที่เหลือมาคำนวณหาค่าระยะเวลาเฉลี่ย

6. นำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงพยัญชนะทั้งหมดมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้

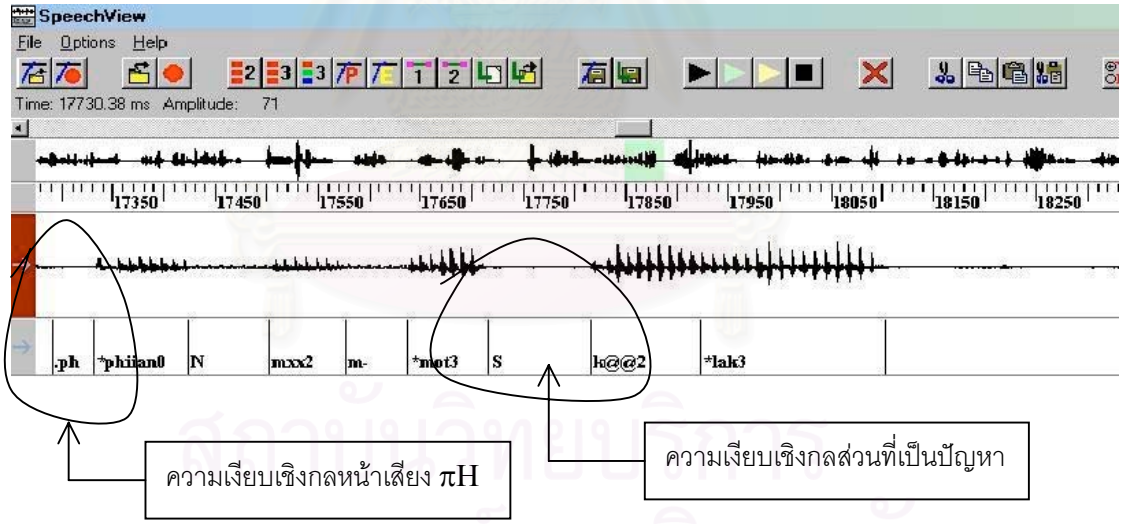
7. เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาโดยประมาณของหน่วยจังหวะ ไม่จำเป็นต้องใช้ค่าระยะเวลาที่แน่นอนของเสียงพยัญชนะ อีกทั้งข้อมูลที่ใช้ก็มีจำนวนไม่มากนัก

จึงไม่นำเอาสัดส่วนเฉพาะของแต่ละคู่มาใช้ แต่จะใช้เป็นสัดส่วนเฉลี่ยตามลักษณะการออกเสียง (manner of articulation) สัดส่วนที่ได้จะเป็นคู่พยัญชนะกักไม่ก้องกับพยัญชนะกักไม่ก้อง และคู่พยัญชนะกักไม่ก้องกับพยัญชนะกึ่งเสียดแทรก สัดส่วนที่หาได้จะใช้สำหรับข้อมูลของผู้บอกภาษานั้น ๆ เท่านั้น

8. พยัญชนะกักไม่ก้องและกึ่งเสียดแทรกที่อยู่หลังการหยุด และพยัญชนะกักไม่ก้องที่อยู่หน้าการหยุด จะเพิ่มค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์ให้กับพยางค์นั้น ๆ เนื่องจากข้อมูลมีไม่มาก จึงแบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ การกักของฐานกรณ์หน้าพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม การกักของฐานกรณ์หน้าพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม การกักของฐานกรณ์หน้าพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกไม่พ่นลม การกักของฐานกรณ์หน้าพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกพ่นลม การกักของฐานกรณ์หลังพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม

ตัวอย่าง

1) กำหนดขอบเขตความเงียบเชิงกลจากการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงกักไม่ก้องดังรูป



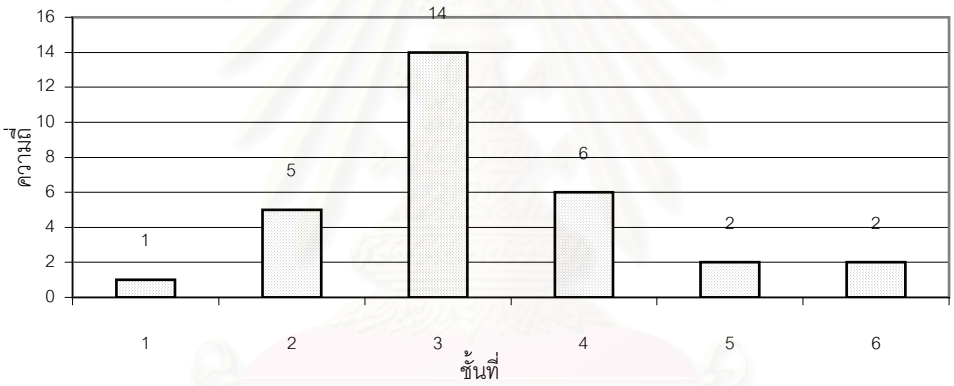
2) ตัวอย่างข้อมูลดิบของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หลังเสียง κ (มิลลิวินาที)

17	28	30	31	31	38
44	44	45	45	46	49
50	51	51	52	53	59
59	60	63	72	72	77
78	80	85	95	107	109

3) สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลในข้อ 2)

ชั้นที่	*ขีดจำกัดชั้น*	*ความถี่*
1	1-20	1
2	21-40	5
3	41-60	14
4	61-80	6
5	81-100	2
6	101-120	2

4) สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูล



5) จากแผนภูมิจะเห็นว่าข้อมูลเกาะกลุ่มกัน จึงนำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ 57.37 มิลลิวินาที

6) นำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของการกักของฐานกรณ์หน้าและหลังเสียงพยัญชนะทั้งหมดมาหาสัดส่วนทุกกรณีที่เป็นไปได้ จะได้สัดส่วน 24 คู่ ดังตาราง

สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์
เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	47.71	p	66.48	0.42	0.58
t	47.20	p	66.48	0.42	0.58
κ	57.37	p	66.48	0.46	0.54

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	47.71	t	62.60	0.43	0.57
t	47.20	t	62.60	0.43	0.57
k	57.37	t	62.60	0.48	0.52
p	47.71	k	48.63	0.50	0.50
t	47.20	k	48.63	0.49	0.51
k	57.37	k	48.63	0.54	0.46
Final unasp stop	50.76	Initial unasp stop	59.24	0.46	0.54
p	47.71	p^h	50.58	0.49	0.51
t	47.20	p^h	50.58	0.48	0.52
k	57.37	p^h	50.58	0.53	0.47
p	47.71	t^h	42.28	0.53	0.47
t	47.20	t^h	42.28	0.53	0.47
k	57.37	t^h	42.28	0.58	0.42
p	47.71	k^h	36.70	0.57	0.43
t	47.20	k^h	36.70	0.56	0.44
k	57.37	k^h	36.70	0.61	0.39
Final unasp stop	50.76	Initial asp stop	43.19	0.54	0.46
Final Stop	50.76	Initial Stop	51.21	0.50	0.50
p	47.71	tɕ	45.8	0.51	0.49
t	47.20	tɕ	45.8	0.51	0.49
k	57.37	tɕ	45.8	0.56	0.44
Final unasp stop	50.76	Initial unasp affricate	45.80	0.53	0.47
p	47.71	$tɕ^h$	29.73	0.62	0.38
t	47.20	$tɕ^h$	29.73	0.61	0.39
k	57.37	$tɕ^h$	29.73	0.66	0.34
Final unasp stop	50.76	Initial asp affricate	29.73	0.63	0.37
Final Stop	50.76	Initial Affricate	37.77	0.57	0.43

7) นำสัดส่วนเฉลี่ยของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์ของคู่พยัญชนะกักไม่ก้องกับพยัญชนะกักไม่ก้อง และคู่พยัญชนะกักไม่ก้องกับพยัญชนะกึ่งเสียดแทรก ไปแบ่งค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าหรือหลังพยัญชนะกักไม่ก้องกับพยัญชนะกักไม่ก้อง หรือพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกที่ต่อกัน

อยู่ จากตารางข้างต้นจะสรุปว่า สัดส่วนของการกักของฐานกรณ์หลังเสียงพยัญชนะท้ายกักไม่ก้องต่อการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะต้นกักไม่ก้องเป็น 50% : 50% สัดส่วนของการกักของฐานกรณ์หลังเสียงพยัญชนะท้ายกักไม่ก้องต่อการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะต้นกึ่งเสียดแทรกเป็น 57% : 43%

8) เพิ่มค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าและหลังเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องและพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกให้กับพยางค์นั้น ๆ โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มดังนี้

ค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม 59.24 มิลลิวินาที

ค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องพ่นลม 43.19 มิลลิวินาที

ค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกไม่พ่นลม 45.80 มิลลิวินาที

ค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หน้าเสียงพยัญชนะกึ่งเสียดแทรกพ่นลม 29.73 มิลลิวินาที

ค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์หลังเสียงพยัญชนะกักไม่ก้องไม่พ่นลม 50.76 มิลลิวินาที

ตารางที่ 1 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดปกติคนที่ 1)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	47.71	p	66.48	0.42	0.58
t	47.20	p	66.48	0.42	0.58
k	57.37	p	66.48	0.46	0.54
p	47.71	t	62.60	0.43	0.57
t	47.20	t	62.60	0.43	0.57
k	57.37	t	62.60	0.48	0.52
p	47.71	k	48.63	0.50	0.50
t	47.20	k	48.63	0.49	0.51
k	57.37	k	48.63	0.54	0.46
Final unasp stop	50.76	Initial unasp stop	59.24	0.46	0.54
p	47.71	p^h	50.58	0.49	0.51
t	47.20	p^h	50.58	0.48	0.52
k	57.37	p^h	50.58	0.53	0.47
p	47.71	t^h	42.28	0.53	0.47
t	47.20	t^h	42.28	0.53	0.47
k	57.37	t^h	42.28	0.58	0.42
p	47.71	k^h	36.70	0.57	0.43

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
t	47.20	k^h	36.70	0.56	0.44
k	57.37	k^h	36.70	0.61	0.39
Final unasp stop	50.76	Initial asp stop	43.19	0.54	0.46
Final Stop	**50.76**	**Initial Stop**	**51.21**	**0.50**	**0.50**
p	47.71	tɕ	45.8	0.51	0.49
t	47.20	tɕ	45.8	0.51	0.49
k	57.37	tɕ	45.8	0.56	0.44
Final unasp stop	50.76	Initial unasp affricate	45.80	0.53	0.47
p	47.71	$tɕ^h$	29.73	0.62	0.38
t	47.20	$tɕ^h$	29.73	0.61	0.39
k	57.37	$tɕ^h$	29.73	0.66	0.34
Final unasp stop	50.76	Initial asp affricate	29.73	0.63	0.37
Final Stop	**50.76**	**Initial Affricate**	**37.77**	**0.57**	**0.43**

ตารางที่ 2 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดปกติคนที่ 2)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	73.31	p	59.57	0.55	0.45
t	65.13	p	59.57	0.52	0.48
k	67.56	p	59.57	0.53	0.47
p	73.31	t	58.64	0.56	0.44
t	65.13	t	58.64	0.53	0.47
k	67.56	t	58.64	0.54	0.46
p	73.31	k	48.47	0.60	0.40
t	65.13	k	48.47	0.57	0.43
k	67.56	k	48.47	0.58	0.42
Final unasp stop	68.67	Initial unasp stop	55.56	0.55	0.45
p	73.31	p^h	46.37	0.61	0.39
t	65.13	p^h	46.37	0.58	0.42
k	67.56	p^h	46.37	0.59	0.41
p	73.31	t^h	44.53	0.62	0.38

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
t	65.13	t^h	44.53	0.59	0.41
k	67.56	t^h	44.53	0.60	0.40
p	73.31	k^h	48.24	0.60	0.40
t	65.13	k^h	48.24	0.57	0.43
k	67.56	k^h	48.24	0.58	0.42
Final unasp stop	68.67	Initial asp stop	46.38	0.60	0.40
Final Stop	**68.67**	**Initial Stop**	**50.97**	**0.57**	**0.43**
p	73.31	tɕ	52.35	0.58	0.42
t	65.13	tɕ	52.35	0.55	0.45
k	67.56	tɕ	52.35	0.56	0.44
Final unasp stop	68.67	Initial unasp affricate	52.35	0.57	0.43
p	73.31	$tɕ^h$	34.53846	0.68	0.32
t	65.13	$tɕ^h$	34.53846	0.65	0.35
k	67.56	$tɕ^h$	34.53846	0.66	0.34
Final unasp stop	68.67	Initial asp affricate	34.54	0.67	0.33
Final Stop	**68.67**	**Initial Affricate**	**43.44**	**0.61**	**0.39**

ตารางที่ 3 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดปกติคนที่ 3)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	59.00	p	53.16	0.53	0.47
t	55.73	p	53.16	0.51	0.49
k	56.47	p	53.16	0.52	0.48
p	59.00	t	41.41	0.59	0.41
t	55.73	t	41.41	0.57	0.43
k	56.47	t	41.41	0.58	0.42
p	59.00	k	43.85	0.57	0.43
t	55.73	k	43.85	0.56	0.44
k	56.47	k	43.85	0.56	0.44
Final unasp stop	57.07	Initial unasp stop	46.14	0.55	0.45
p	59.00	p^h	35.56	0.62	0.38

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
t	55.73	p^h	35.56	0.61	0.39
k	56.47	p^h	35.56	0.61	0.39
p	59.00	t^h	31.12	0.65	0.35
t	55.73	t^h	31.12	0.64	0.36
k	56.47	t^h	31.12	0.64	0.36
p	59.00	k^h	39.47	0.60	0.40
t	55.73	k^h	39.47	0.59	0.41
k	56.47	k^h	39.47	0.59	0.41
Final unasp stop	57.07	Initial asp stop	35.38	0.62	0.38
Final Stop	**57.07**	**Initial Stop**	**40.76**	**0.58**	**0.42**
p	59.00	tɕ	36.45	0.62	0.38
t	55.73	tɕ	36.45	0.60	0.40
k	56.47	tɕ	36.45	0.61	0.39
Final unasp stop	57.07	Initial unasp affricate	36.45	0.61	0.39
p	59.00	$tɕ^h$	17.67	0.77	0.23
t	55.73	$tɕ^h$	17.67	0.76	0.24
k	56.47	$tɕ^h$	17.67	0.76	0.24
Final unasp stop	57.07	Initial asp affricate	17.67	0.76	0.24
Final Stop	**57.07**	**Initial Affricate**	**27.06**	**0.68**	**0.32**

ตารางที่ 4 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	92.25	p	71.93	0.56	0.44
t	58.78	p	71.93	0.45	0.55
k	60.29	p	71.93	0.46	0.54
p	92.25	t	54.00	0.63	0.37
t	58.78	t	54.00	0.52	0.48
k	60.29	t	54.00	0.53	0.47
p	92.25	k	59.29	0.61	0.39
t	58.78	k	59.29	0.50	0.50
k	60.29	k	59.29	0.50	0.50

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
Final unasp stop	70.44	Initial unasp stop	61.74	0.53	0.47
p	92.25	p^h	55.59	0.62	0.38
t	58.78	p^h	55.59	0.51	0.49
k	60.29	p^h	55.59	0.52	0.48
p	92.25	t^h	55.37	0.62	0.38
t	58.78	t^h	55.37	0.51	0.49
k	60.29	t^h	55.37	0.52	0.48
p	92.25	k^h	66.22	0.58	0.42
t	58.78	k^h	66.22	0.47	0.53
k	60.29	k^h	66.22	0.48	0.52
Final unasp stop	70.44	Initial asp stop	59.06	0.54	0.46
Final Stop	70.44	Initial Stop	60.40	0.54	0.46
p	92.25	tɕ	46.25	0.67	0.33
t	58.78	tɕ	46.25	0.56	0.44
k	60.29	tɕ	46.25	0.57	0.43
Final unasp stop	70.44	Initial unasp affricate	46.25	0.60	0.40
p	92.25	$tɕ^h$	58.67	0.61	0.39
t	58.78	$tɕ^h$	58.67	0.50	0.50
k	60.29	$tɕ^h$	58.67	0.51	0.49
Final unasp stop	70.44	Initial asp affricate	58.67	0.55	0.45
Final Stop	70.44	Initial Affricate	52.46	0.57	0.43

ตารางที่ 5 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	99.50	p	64.40	0.61	0.39
t	60.43	p	64.40	0.48	0.52
k	43.00	p	64.40	0.40	0.60
p	99.50	t	50.00	0.67	0.33
t	60.43	t	50.00	0.55	0.45
k	43.00	t	50.00	0.46	0.54

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	99.50	k	51.00	0.66	0.34
t	60.43	k	51.00	0.54	0.46
k	43.00	k	51.00	0.46	0.54
Final unasp stop	67.64	Initial unasp stop	55.13	0.55	0.45
p	99.50	p^h	61.63	0.62	0.38
t	60.43	p^h	61.63	0.50	0.50
k	43.00	p^h	61.63	0.41	0.59
p	99.50	t^h	48.00	0.67	0.33
t	60.43	t^h	48.00	0.56	0.44
k	43.00	t^h	48.00	0.47	0.53
p	99.50	k^h	41.50	0.71	0.29
t	60.43	k^h	41.50	0.59	0.41
k	43.00	k^h	41.50	0.51	0.49
Final unasp stop	67.64	Initial asp stop	50.38	0.57	0.43
Final Stop	67.64	Initial Stop	52.75	0.56	0.44
p	99.50	tɕ	49.00	0.67	0.33
t	60.43	tɕ	49.00	0.55	0.45
k	43.00	tɕ	49.00	0.47	0.53
Final unasp stop	67.64	Initial unasp affricate	49.00	0.58	0.42
p	99.50	$tɕ^h$	60.00	0.62	0.38
t	60.43	$tɕ^h$	60.00	0.50	0.50
k	43.00	$tɕ^h$	60.00	0.42	0.58
Final unasp stop	67.64	Initial asp affricate	60.00	0.53	0.47
Final Stop	67.64	Initial Affricate	54.50	0.55	0.45

ตารางที่ 6 สัดส่วนของค่าระยะเวลาการกักของฐานกรณ์เมื่อเสียงกักไม่ก้องอยู่ประชิดกันหรือเสียงกักไม่ก้องประชิดกับเสียงกึ่งเสียดแทรก (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3)

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	49.69	p	49.09	0.50	0.50
t	36.11	p	49.09	0.42	0.58
k	45.33	p	49.09	0.48	0.52

Final	Dur (ms)	Initial	Dur (ms)	Final Ratio	Initial Ratio
p	49.69	t	48.39	0.51	0.49
t	36.11	t	48.39	0.43	0.57
k	45.33	t	48.39	0.48	0.52
p	49.69	k	37.67	0.57	0.43
t	36.11	k	37.67	0.49	0.51
k	45.33	k	37.67	0.55	0.45
Final unasp stop	43.71	Initial unasp stop	45.05	0.49	0.51
p	49.69	p^h	41.85	0.54	0.46
t	36.11	p^h	41.85	0.46	0.54
k	45.33	p^h	41.85	0.52	0.48
p	49.69	t^h	30.26	0.62	0.38
t	36.11	t^h	30.26	0.54	0.46
k	45.33	t^h	30.26	0.60	0.40
p	49.69	k^h	26.83	0.65	0.35
t	36.11	k^h	26.83	0.57	0.43
k	45.33	k^h	26.83	0.63	0.37
Final unasp stop	43.71	Initial asp stop	32.98	0.57	0.43
Final Stop	43.71	Initial Stop	39.02	0.53	0.47
p	49.69	tɕ	38.83	0.56	0.44
t	36.11	tɕ	38.83	0.48	0.52
k	45.33	tɕ	38.83	0.54	0.46
Final unasp stop	43.71	Initial unasp affricate	38.83	0.53	0.47
p	49.69	$tɕ^h$	31.14	0.61	0.39
t	36.11	$tɕ^h$	31.14	0.54	0.46
k	45.33	$tɕ^h$	31.14	0.59	0.41
Final unasp stop	43.71	Initial asp affricate	31.14	0.58	0.42
Final Stop	43.71	Initial Affricate	34.99	0.56	0.44

ภาคผนวก ค

การปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นหน่วยการหยุด

โดยปกติแล้วการหยุดเว้นระยะ (pause) ในการพูดของคนเรามีจุดประสงค์ต่างกัน อาจเพราะหยุดเพื่อหายใจ หยุดเมื่อจบประโยค หยุดเพื่อเน้น หรือหยุดเพราะนึกไม่ออกหรือกำลังเลือกใช้คำให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ดังนั้น การหยุดเว้นระยะจึงมีความยาวต่างกันไปด้วย อาจเป็นการหยุดที่ยาวมาก ๆ หรือหยุดเพียงสั้น ๆ ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะจึงต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อการวิเคราะห์หน่วยจังหวะที่มีโครงสร้างเป็น $|Pw_{0\text{-}n}|$ ค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่ยาวมากอาจแบ่งออกได้เป็นหลายหน่วยการหยุด เช่น |P|P|P| เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องหาเกณฑ์ที่จะปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบที่ต่างกันนั้นเป็นหน่วยการหยุด ในที่นี้ได้นำค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบมาเปรียบเทียบ เพื่อที่จะปรับค่าระยะเวลาของช่วงเงียบหนึ่ง ๆ ให้อยู่ในรูปของหน่วยการหยุด ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

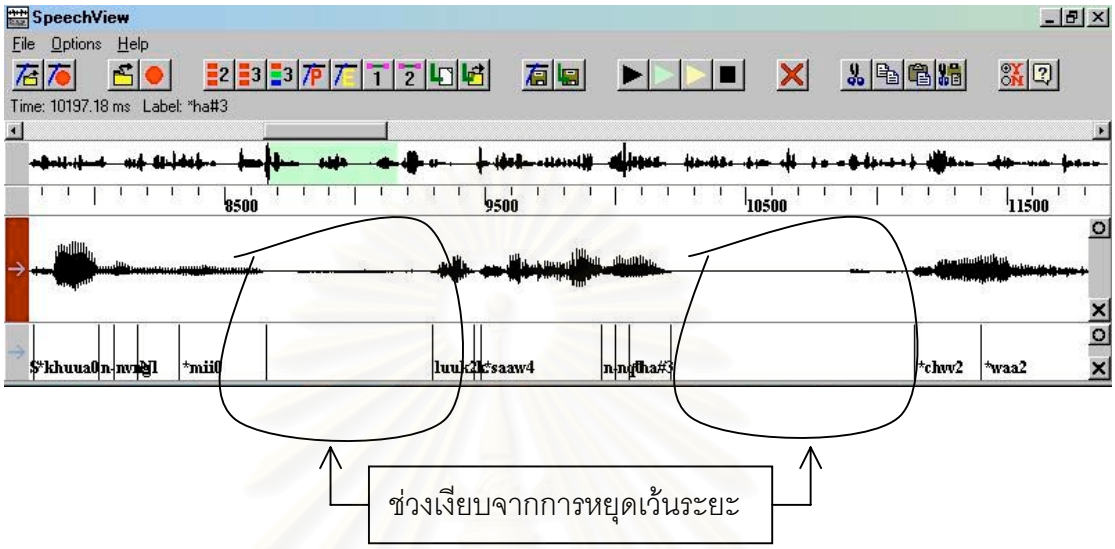
1. กำหนดขอบเขตช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะ
2. นำค่าระยะเวลาของช่วงเงียบกรอกลงตารางใน Microsoft Excel
3. สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลดิบในข้อ 2)
4. สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่
5. ตัดข้อมูลที่ไม่เกาะกลุ่มทิ้ง แล้วนำข้อมูลที่เหลือมาคำนวณหาค่าระยะเวลาเฉลี่ย ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับรายคนไป
6. เปรียบเทียบค่าระยะเวลาช่วงเงียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยที่หาได้ เพื่อหาว่าสามารถแบ่งได้เป็นกี่หน่วยการหยุด ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$P(d) = \begin{cases} 1P;\ d \leq P\# \\ {}_{n}P;\ {}_{(n-1)}P\# < d \leq {}_{n}P\# \end{cases}$$

โดยที่ P (d) หมายถึง การหยุดเว้นระยะซึ่งมีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบเป็นมิลลิวินาที จากสูตร เมื่อนำค่าระยะเวลาของช่วงเงียบมาเปรียบเทียบกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ (P#) ถ้า d ซึ่งมีค่าเป็นมิลลิวินาที มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เท่าของ P# แล้ว P (d) หรือการหยุดที่นำมาเปรียบเทียบนั้น จะมีค่าเป็น 1 หน่วยการหยุดหรือ 1P แต่ถ้า d มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ n เท่าของ P# และมากกว่า n-1 เท่าของ P# แล้ว P (d) จะมีค่าเท่ากับ n หน่วยการหยุดหรือ nP

ตัวอย่าง

1) กำหนดขอบเขตของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะ



2) ข้อมูลดิบของค่าระยะเวลาของช่วงเงียบจากการหยุดเว้นระยะ (มิลลิวินาที)

100	209	329	408	504	585
104	210	332	412	505	587
107	214	332	420	508	589
122	220	348	440	510	591
123	229	355	441	518	595
130	233	357	447	521	602
147	235	369	458	524	606
148	236	374	466	524	618
155	245	379	477	526	621
158	245	382	477	533	625
172	258	383	478	533	630
173	261	383	482	534	633
180	277	393	488	538	635
180	278	394	497	546	638
190	306	396	503	547	638
191	318	408	503	557	644
197	326	408	503	576	651

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

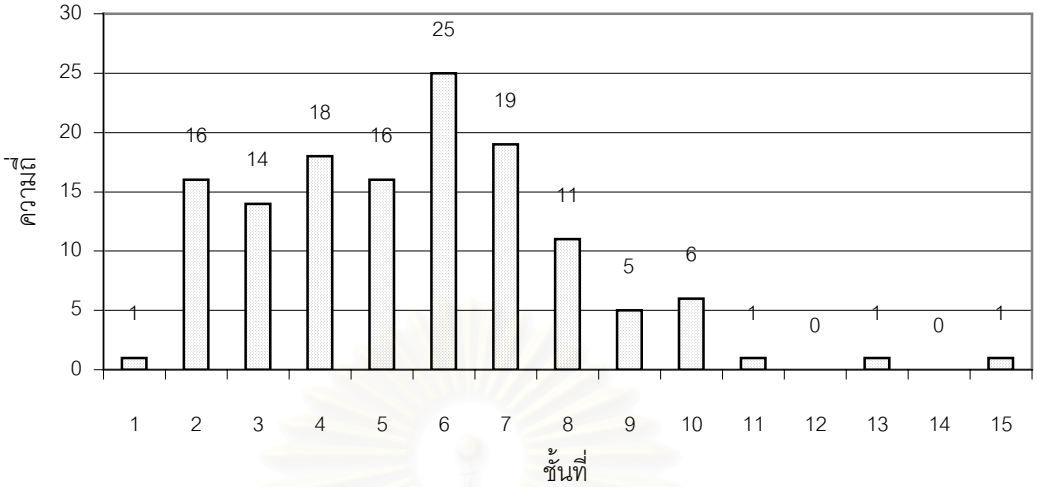
666	691	746	812	912	1268
674	708	750	814	915	1475
674	722	751	817	916	
679	726	766	861	927	
681	727	769	861	937	
691	733	795	905	1014	

3) สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลดิบในข้อ 2)

ชั้นที่	*ขีดจำกัดชั้น*	*ความถี่*
1	1-100	1
2	101-200	16
3	201-300	14
4	301-400	18
5	401-500	16
6	501-600	25
7	601-700	19
8	701-800	11
9	801-900	5
10	901-1000	6
11	1001-1100	1
12	1101-1200	0
13	1201-1300	1
14	1301-1400	0
15	1401-1500	1

4) สร้างแผนภูมิการกระจายของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5) จากแผนภูมิจะเห็นว่าข้อมูลในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 11 ขึ้นไปมีความถี่น้อยและ/หรือกระจัดกระจาย จึงตัดทิ้ง แล้วนำข้อมูลในชั้นที่ 2 ถึง 10 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ 449.08 มิลลิวินาที

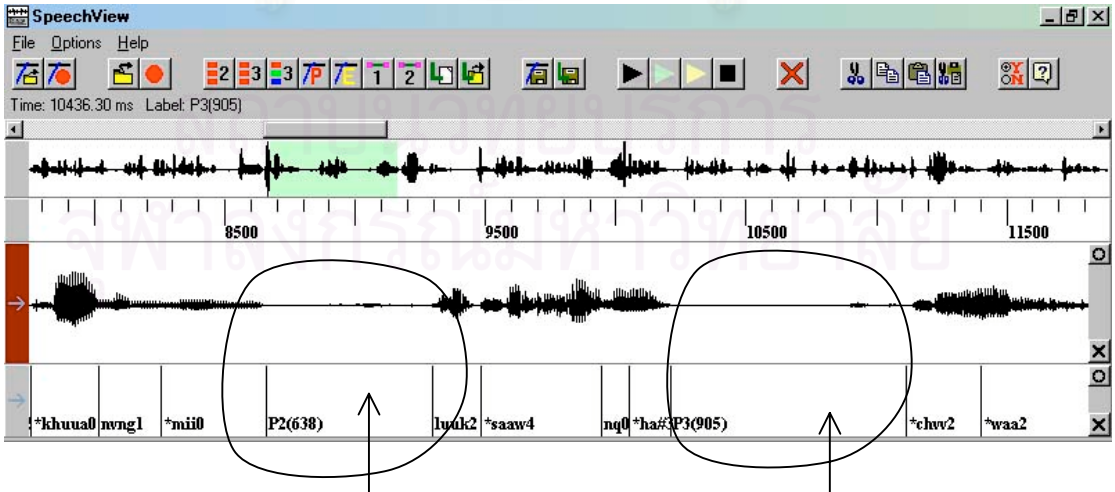
6) นำการหยุดระยะยาวที่ต้องการแบ่งเป็นหลายหน่วยการหยุดมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่หาได้ สมมติว่าต้องการแบ่งช่วงเงียบที่มีค่าระยะเวลา (d) 638 มิลลิวินาที

แทนค่าในสูตร $P(d) = {}_nP;\ {}_{(n-1)}P\# < d \leq {}_nP\#$

$P(638) = {}_nP;\ (1 \times 449.08) < 638 < (2 \times 449.08)$

$= 2P;\quad 449.08 < 638 < 898.16$

หมายความว่า ช่วงเงียบนี้มีค่าระยะเวลาเป็น 638 มิลลิวินาที ซึ่งมากกว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ แต่น้อยกว่า 2 เท่าของค่าระยะเวลาเฉลี่ยของช่วงเงียบ จึงแบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุด (2P) ดังภาพต่อไปนี้



การหยุดเว้นระยะที่มีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ 638 มิลลิวินาที แบ่งได้เป็น 2 หน่วยการหยุด (2P)

การหยุดเว้นระยะที่มีค่าระยะเวลาของช่วงเงียบ 905 มิลลิวินาที แบ่งได้เป็น 3 หน่วยการหยุด (3P)

ภาคผนวก ง

รายชื่อวิทยานิพนธ์ในโครงการมหาบัณฑิต สกว. ชุดโครงการ “การพูดของคนไร้กล่องเสียง”

ผู้ประสานงาน: รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ
ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. “การจำแนกความแตกต่างระหว่างพยัญชนะกักก้อง กักไม่ก้องไม่พ่นลม และกักไม่ก้องพ่นลมของภาษาไทยในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร: การวิเคราะห์ทางกลสัทศาสตร์และการทดสอบการรับรู้” โดย นรินธร สมบัตินันท์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์

2. “ลักษณะทางกลสัทศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติ และการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร” โดย ชมนาด อินทจามรรักษ์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ

3. “วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร: การวิเคราะห์ทางกลสัทศาสตร์และการทดสอบการรับรู้” โดย กุสุมา นะสานี ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์

4. “การเปรียบเทียบจังหวะภาษาไทยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารกับการพูดของผู้พูดปกติ” โดย ญาณินท์ สวนะคุณานนท์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ

5. “การศึกษาช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง (VOT) ของเสียงพยัญชนะระเบิดในภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียงประเภทหลอดอาหารตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกพูดและการรับรู้เสียงพยัญชนะระเบิดของผู้ฟัง” โดย สุจิตรา จำนงอุดม ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.นันทนา รณเกียรติ

6. “ค่าความถี่มูลฐานเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียงประเภทหลอดอาหารตามระยะเวลาในการฝึกพูดและการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของผู้ฟัง” โดย ชื่นหทัย สุริยโสภาพันธุ์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วริษา กมลนาวิน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวญาณินท์ สวนะคุณานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ.2520 ที่จังหวัดภูเก็ต สำเร็จการศึกษาบริหารธุรกิจบัณฑิต วิชาเอกการเงิน วิชาโทการตลาด จากคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิตที่ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย