

ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพ ๔ :
การแปรตามกลุ่มอายุ



นางสาว ปิยฉัตร ปานโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาภาษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-578-742-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017957

117956345

ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF TONES IN BANGKOK THAI :
VARIATION BY AGE GROUPS

Miss Piyachut Panroj

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Arts

Department of Linguistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1991

ISBN 974-578-742-6

ปียังตร ปานโรจน์ : ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพฯ : การแปรตามกลุ่มอายุ (ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF TONES IN BANGKOK THAI: VARIATION BY AGE GROUPS) อ.ทิปริक्षा: ผศ. ดร. สุศุภาพร ลักษณะียนาวิน, 154 หน้า ISBN 974-578-742-6

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพฯ ที่พูดโดยผู้บอกภาษา 3 กลุ่มอายุ คือ 50-60 ปี (อายุเฉลี่ย 54 ปี) 30-40 ปี (อายุเฉลี่ย 35 ปี) และ 10-20 ปี (อายุเฉลี่ย 16.5 ปี) ว่ามีการแปรตามกลุ่มอายุหรือไม่ และถ้ามี ลักษณะการแปรจะเป็นอย่างไร

ลักษณะเชิงกลศาสตร์ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ได้แก่ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย พิสัยของค่าความถี่มูลฐาน ลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐาน และคาบระยะเวลาของค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ ทั้ง 5 หน่วยเสียงในคำพูดเดี่ยว

คำทดสอบที่ใช้เป็นคำหย่างค์เดี่ยวปรากฏในโครงสร้างพยางค์ทั้ง 8 แบบที่มีในภาษาไทย จำนวน 31 คำ มีพยัญชนะต้นเป็นพยัญชนะกักไม่ก้องทั้งพ่นลมและไม่พ่นลม สระกลางคำ ใช้ผู้บอกภาษา 30 คนที่อยู่ในชุมชนภาษาเดียวกัน รวมทั้งตัวอย่างคำที่ได้ 930 คำ (310 คำจากผู้บอกภาษาแต่ละกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องวิเคราะห์คลื่นเสียง (sound spectrograph))

การศึกษาการแปรของลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในงานวิจัยนี้วิเคราะห์แนวโน้มของการแปรปรวน (trend analysis) ด้วยโปรแกรม GANOVA โดยกำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ .05

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

1. ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในกลุ่มอายุ 50-60 ปี และกลุ่มอายุ 30-40 ปี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในวรรณยุกต์โทในพยางค์ตายสระยาว ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงระหว่างกลุ่มผู้ใหญ่ (อายุ 50-60 ปี และ 30-40 ปี) กับกลุ่มเด็กอายุ 10-20 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ
3. พิสัยของค่าความถี่มูลฐานในวรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โท ของกลุ่มอายุ 50-60 ปี และกลุ่มอายุ 30-40 ปี แตกต่างจากของกลุ่มอายุ 10-20 ปี อย่างมีนัยสำคัญ
4. ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานในวรรณยุกต์ตรี และวรรณยุกต์โทของกลุ่มอายุ 50-60 ปี และ 30-40 ปี แตกต่างจากของกลุ่มอายุ 10-20 ปี อย่างมีนัยสำคัญ
5. คาบระยะเวลาในวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์โท ของกลุ่มอายุ 50-60 ปี และ 30-40 ปี แตกต่างจากของกลุ่มอายุ 10-20 ปี อย่างมีนัยสำคัญ
6. พิสัยของค่าความถี่มูลฐานและลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานในวรรณยุกต์เอก วรรณยุกต์สามัญ และวรรณยุกต์จัตวา ไม่มีการแปรอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างผู้พูดทั้ง 3 กลุ่มอายุ



ภาควิชา ภาษาศาสตร์.....
สาขาวิชา ภาษาศาสตร์.....
ปีการศึกษา 2533.....

ลายมือชื่อนิติศ *ปิยนันท์ ปานโรจน์*.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *สุศุภาพร ลักษณะียนาวิน*.....

PIYACHUT PANROJ : ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF TONES IN BANGKOK THAI:
VARIATION BY AGE GROUPS. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SUDAPORN
LUKSANEYANAWIN, Ed.D. 154 pp.

The objective of this research was to investigate the acoustic characteristics of tones in Bangkok Thai spoken by three different age groups. 50-60 years ($\bar{x} = 54$), 30-50 years ($\bar{x} = 35$) and 10-20 years ($\bar{x} = 16.5$), in order to determine whether there was variation by age group, and if so what is the pattern of this variation.

The acoustic characteristics under study are the x of the fundamental frequency, the range of the fundamental frequency, the shape of the fundamental frequency, and the duration of the fundamental frequency of the 5 tones spoken in citation style.

The wordlist consists of 31 one-syllable words with all the 8 possible syllable structures in Thai. The test words all have aspirated and unaspirated stop initial consonants with low-mid vowels. The subjects were 30 speakers from the three age groups coming from similar speech communities. The corpus of data comprises some 930 token words. (310 words for each age group). The spectrographic analysis of the 930 token words was carried out and descriptions of the acoustic characteristics of the tones of the three groups given.

In the study of the variation of the acoustic characteristics of the 5 tones of the three age groups, trend analysis operating with a significance level of $p = .05$ was done by GANOVA.

The results of the research are as follows :

1. With one exception, the patterns of acoustic characteristics of the 5 tones spoken by the 50-60 year group and the 30-40 year group are not significantly different. The exception is the range of the falling tone in long dead syllable shows significant difference between these two age groups. ($p = .04$)
2. The \bar{x} of fundamental frequency of the 5 tones spoken by the 50-60 year and the 30-40 year groups are significantly different from that spoken by the 10-20 year group.
3. The range of the fundamental frequency in the high tone and the falling tone of the 50-60 year group and the 30-40 year group are significantly different from that of the 10-20 year group.
4. The shape of the fundamental frequency in the high tone and the falling tone of 50-60 year and the 30-40 year groups are significantly different from that of the 10-20 year group.
5. The duration of the fundamental frequency in the mid tone, the high tone and the falling tone of the 50-60 and the 30-40 year groups are significantly different from that of the 10-20 year group.
6. The range of the fundamental frequency and the shape of the fundamental frequency of the low tone, the mid tone and the rising tone show no significant difference due to age.

ภาควิชา ภาษาศาสตร์

สาขาวิชา ภาษาศาสตร์

ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิสิต *ปิยชุต ปานโรจ*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *สุdaporn ลุกสานะยานาวิน*

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุदानร
ลักษณะินาวิน ที่ได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และกรุณาให้คำแนะนำอันมีคุณค่ายิ่งต่อวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ รวมทั้งช่วยเหลือตรวจแก้เนื้อหาด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งตลอดมาจนสำเร็จ
ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา
ติงศภัทย์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย รวมถึง
อาจารย์ Denis Burnham ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือทางด้านสถิติอันมีประโยชน์ต่องานวิจัยนี้
เป็นอย่างมาก

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่สำเร็จลุล่วงด้วยดี หากปราศจากความร่วมมือจากคณาจารย์
คณะอักษรศาสตร์ ครุศาสตร์ เกษศาสตร์ และ พาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหา
วิทยาลัย รวมทั้งบุคลากรของอาจารย์ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเป็นผู้ออกภาษา นอกจากนี้
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคคลดังต่อไปนี้เป็นอย่างยิ่ง ดร.ชูศักดิ์ ประสิทธิ์สุข หัวหน้าฝ่ายวิจัย
ประยุกต์ และเพื่อนร่วมงานในฝ่ายวิจัยประยุกต์ กองมาลาเรีย กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้
ความช่วยเหลือและความอบอุ่นใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณนิภา และคุณพรณี บุญอยู่ ที่ได้กรุณาให้
ความช่วยเหลือด้านการพิมพ์วิทยานิพนธ์นี้ด้วยความเอาใจใส่อย่างมาก

ผู้วิจัยขอระลึกถึงความรักและความห่วงใยของบิดา-มารดา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ
ด้านทุนทรัพย์ และความอบอุ่นใจ และพี่ ๆ ที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาอันมีค่า รวมทั้ง
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยบางส่วน ด้วยความขอบคุณยิ่ง



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐาน.....	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2. วิธีดำเนินการวิจัย.....	13
2.1 การสร้างรายการคำทดสอบ.....	13
2.2 การคัดเลือกผู้บอกภาษา.....	14
2.3 การเก็บข้อมูล.....	15
2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางกลศาสตร์.....	17
2.5 ระเบียบวิธีทางสถิติที่ใช้ในงานวิจัยนี้.....	20
2.6 การนำเสนอผลการวิเคราะห์.....	22

2.7	คำจำกัดความของศัพท์เฉพาะและคำย่อที่ใช้ในการวิจัยนี้.....	23
3.	ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยกรุงเทพฯ.....	25
3.1	ค่าเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในผู้ตกกลุ่มอายุ 50-60 ปี...	26
3.1.1	ค่าความถี่มูลฐาน (ค่า F_0).....	26
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	26
3.1.1.1	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอก.....	26
3.1.1.2	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญ.....	27
3.1.1.3	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรี.....	27
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	31
3.1.1.4	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์โท.....	31
3.1.1.5	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวา.....	31
3.1.2	ค่าระยะเวลา (duration).....	35
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	36
3.1.2.1	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอก...	36
3.1.2.2	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญ...	36
3.1.2.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรี.....	36
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	37
3.1.2.4	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โท.....	37
3.1.2.5	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวา..	37
3.2	ค่าเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในผู้ตกกลุ่มอายุ 30-40 ปี...	40
3.2.1	ค่าความถี่มูลฐาน (ค่า F_0).....	40
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	40
3.2.1.1	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอก.....	40
3.2.1.2	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญ.....	41
3.2.1.3	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรี.....	41
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	45

3.2.1.4	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์โท.....	45
3.2.1.5	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวา.....	45
3.2.2	ค่าระยะเวลา (duration).....	50
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	50
3.2.2.1	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอก...	50
3.2.2.2	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญ...	50
3.2.2.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรี....	50
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	51
3.2.2.4	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โท....	51
3.2.2.5	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวา..	51
3.3	ค่าเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี...	54
3.3.1	ค่าความถี่มูลฐาน (ค่า F_0).....	54
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	54
3.3.1.1	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอก.....	54
3.3.1.2	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญ.....	55
3.3.1.3	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรี.....	55
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	59
3.3.1.4	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์โท.....	59
3.3.1.5	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวา.....	59
3.3.2	ค่าระยะเวลา (duration).....	64
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	64
3.3.2.1	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอก...	64
3.3.2.2	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญ...	64
3.3.2.3	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรี....	64
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	65
3.3.2.4	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โท....	65

3.3.2.5	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวา...	65
4.	การแปรตามกลุ่มอายุของลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ใน ภาษาไทยกรุงเทพ ฯ.....	70
4.1	การแปรตามกลุ่มอายุของค่าความถี่มูลฐาน.....	71
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	72
4.1.1	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอก.....	73
4.1.2	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญ.....	74
4.1.3	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรี.....	75
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	76
4.1.4	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์โท.....	76
4.1.5	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวา.....	77
4.2	การแปรตามกลุ่มอายุของค่าระยะเวลา.....	82
ก.	กลุ่มวรรณยุกต์คงระดับ.....	82
4.2.1	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เอก....	82
4.2.2	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์สามัญ..	82
4.2.3	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ตรี....	83
ข.	กลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	83
4.2.4	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์โท....	83
4.2.5	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์จัตวา..	84
5.	สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	86
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	86
5.2	อภิปรายผลการวิจัย.....	87
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	90
	บรรณานุกรม.....	91
	ภาคผนวก.....	94

	หน้า
ภาคผนวก ก ตารางแสดงค่าเชิงกลศาสตร์ของวอร์รณยุกต์.....	95
ภาคผนวก ข กราฟแสดงค่า F_0 ของวอร์รณยุกต์แยกตามลักษณะโครงสร้าง พยางค์.....	135
ภาคผนวก ค ตารางแสดงผลการวิเคราะห์แนวโน้มของความแปรปรวน...	141
ภาคผนวก ง การศึกษาสัดส่วนระหว่างค่าระยะเวลายของสระกับค่าระยะ เวลาของพยัญชนะท้ายที่เป็นพยัญชนะเปิดและพยัญชนะนาสิก..	148
ประวัติผู้เขียน.....	154

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะทางโสตสัทศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทยในปี ค.ศ. 1949..	7
2	ลักษณะทางโสตสัทศาสตร์ของวรรณยุกต์ภาษาไทยระหว่างครึ่งศตวรรษที่ 20 กับปัจจุบัน (ค.ศ. 1982).....	7
3	เปรียบเทียบลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 จนถึงปัจจุบัน.....	12
4	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	25
5	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	31
6	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี....	34
7	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	36
8	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี....	37
9	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	40
10	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	45
11	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี....	48
12	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	50
13	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี....	51
14	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	54
15	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	59
16	ค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี....	62
17	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	64
18	ค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 10-20 ปี....	65
19	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับ.....	72
20	การแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	76
21	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์คงระดับ.....	82
22	การแปรของค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ.....	83

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1	ลักษณะทางโสตสัทศาสตร์ของวรรณยุกต์ที่โจนส์บันทึกไว้ในปี ค.ศ. 1918..	6
2	ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในงานวิจัยของแบรดเลย์.....	9
3	กราฟแสดงลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในงานวิจัยของเอแบรมสัน	10
4	เปรียบเทียบลักษณะเชิงกลศาสตร์ของวรรณยุกต์ในปี ค.ศ. 1962 กับ ค.ศ. 1987.....	11
5	ตารางสำหรับอ่านค่าความถี่พื้นฐานของแผ่นภาคคลื่นเสียง.....	18
6	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอกในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	28
7	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	29
8	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรีในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	29
9	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	30
10	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์โทในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	32
11	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวาในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	32
12	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี..	33
13	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี	34
14	กราฟแสดงค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้พูดกลุ่มอายุ 50-60 ปี.....	38
15	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอกในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	42
16	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	42
17	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรีในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	43
18	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	44
19	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์โทในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	46
20	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวาในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	46
21	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้พูดกลุ่มอายุ 30-40 ปี..	47

ภาพที่		หน้า
22	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้ดกลุ่มอายุ 30-40 ปี	48
23	กราฟแสดงค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้ดกลุ่มอายุ 30-40 ปี.....	52
24	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอกในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	55
25	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	55
26	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรีในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	57
27	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์คงระดับในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	58
28	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์โทในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	60
29	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวาในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	60
30	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี..	61
31	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี	62
32	กราฟแสดงค่าระยะเวลาของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้ดกลุ่มอายุ 10-20 ปี.....	66
33	กราฟแสดงค่า F_0 ของวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงในผู้ด 3 กลุ่มอายุ...	71
34	กราฟแสดงการแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์เอก.....	73
35	กราฟแสดงการแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์สามัญ.....	74
36	กราฟแสดงการแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์ตรี.....	75
37	กราฟแสดงการแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์โท.....	76
38	กราฟแสดงการแปรของค่า F_0 ของวรรณยุกต์จัตวา.....	77
39	เปรียบเทียบค่า F_0 เฉลี่ยและค่าพิสัยของวรรณยุกต์คงระดับในผู้ด 3 กลุ่มอายุ	78
40	เปรียบเทียบค่า F_0 เฉลี่ยและค่าพิสัยของวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับในผู้ด 3 กลุ่มอายุ	78