

A COMPARISON OF ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF LONG
MONOPHTHONGS IN BANGKOK THAI SPOKEN BY ISAN AND BANGKOK
SPEAKERS

POLICE CAPTAIN WISSANU WONGNATE

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 2000

ISBN 974-03-0035-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของสระเดี่ยวเสียงยาว
ในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯของคนอีสานและคนกรุงเทพฯ

โดย

ร้อยตำรวจเอกวิษณุ วงษ์เนตร

ภาควิชา

ภาษาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ลักษณ์นิยานิน

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

.....*ศาสตราจารย์*.....คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว. กัลยา ดิงศภัทย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....*ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ*.....ประธานคณะกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ)

.....*สุดาพร ลักษณ์นิยานิน*.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ลักษณ์นิยานิน)

.....*ศาสตราจารย์*.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.กัลยา ดิงศภัทย์)

ร.ต.อ. วิษณุ วงษ์เนตร : การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของสระเดี่ยวเสียงยาว
 ในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯของคนอีสานและคนกรุงเทพฯ . (A COMPARISON OF
 ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF LONG MONOPHTHONGS IN BANGKOK
 THAI SPOKEN BY ISAN AND BANGKOK SPEAKERS.) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุดาพร
 ลักษณ์นิยานิน, 97 หน้า. ISBN 974-03-0035-9.

งานวิจัยนี้ศึกษาลักษณะทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าความถี่กำหนดที่ 1 และ ที่ 2 รวมถึงค่าระยะเวลาของ
 สระเดี่ยวเสียงยาวของคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯต่างกัน โดยเปรียบเทียบกับลักษณะทาง
 กลศาสตร์ของคนกรุงเทพฯ สมมติฐานของการวิจัยคือ ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระทั้งเก้าของคน
 อีสานที่พูดภาษาไทยกรุงเทพฯแตกต่างจากลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระทั้งเก้าของคนกรุงเทพฯ โดยมี
 ค่าความถี่กำหนดที่ 1 และที่ 2 สูงกว่า และมีค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงน้อยกว่าคนกรุงเทพฯ อีกประการหนึ่ง
 ประสบการณ์ทางภาษาของคนอีสานที่พูดภาษาไทยกรุงเทพฯมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกลศาสตร์
 ของสระเดี่ยวเสียงยาว กล่าวคือ คนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯต่ำจะมีสระที่มีลักษณะทาง
 กลศาสตร์ดังกล่าวแล้วแตกต่างจากสระของคนกรุงเทพฯมากกว่าคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทย
 กรุงเทพฯสูง

ผลการวิจัยพบว่า ค่าความถี่กำหนดที่ 1 ของเสียงสระทั้งเก้าของคนกรุงเทพฯและคนอีสานมีค่าเฉลี่ย
 แตกต่างกัน โดยคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯสูงมีค่าเฉลี่ยของค่าความถี่กำหนดที่ 1 สูงกว่า
 คนกรุงเทพฯ และคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯต่ำมีค่าเฉลี่ยของค่าความถี่กำหนดที่ 1 ต่ำที่สุด
 อย่างไรก็ตามในคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯต่ำจะมีค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า
 เฉลี่ยของความถี่กำหนดที่ 1 สูงที่สุดเมื่อเทียบกับคนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯสูง และคน
 กรุงเทพฯมีค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่กำหนดที่ 1 น้อยที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน
 ของค่าความถี่กำหนดที่ 1 ของเสียงสระทั้งเก้าของผู้พูดทั้งสามกลุ่มแล้ว พบว่าค่าความถี่กำหนดที่ 1 ของสระ ฆ :
 ฅ : และ ๖ : ของผู้พูดทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สำหรับค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการ
 เปล่งเสียงสระ การวิจัยพบว่า คนกรุงเทพฯมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยของเสียงสระสูงที่สุดเมื่อเทียบกับคนอีสาน และ
 คนอีสานที่มีประสบการณ์ทางภาษาไทยกรุงเทพฯต่ำมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระต่ำที่สุด เมื่อ
 วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าระยะเวลาของเสียงสระทั้งเก้าของผู้พูดทั้งสามกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันที่
 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในสระส่วนใหญ่ยกเว้นสระ ิ : และ ๖ :

ภาควิชา ภาษาศาสตร์
 สาขาวิชา ภาษาศาสตร์
 ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่อนิสิิต.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4080190822 MAJOR : LINGUISTICS

KEY WORD: ACOUSTIC CHARACTERISTIC/ LANGUAGE EXPERIENCE

WISSANU WONGNATE POL.CAPT. : A COMPARISON OF ACOUSTIC
CHARACTERISTICS OF LONG MONOPHTHONGS IN BANGKOK THAI SPOKEN
BY ISAN AND BANGKOK SPEAKERS.THESIS ADVISOR :ASSIST.PROF.
SUDAPORN LUKSANEYANAWIN Ph.D., 97 pp. ISBN 974-03-0035-9.

This research is a study of the acoustic characteristics, i.e., Formant 1, Formant 2, and the duration of long monophthongs in Bangkok Thai spoken by Isan speakers with different language experience compared to Bangkok speakers. The hypotheses are (1) acoustic characteristics of the 9 long monophthongs in Bangkok Thai spoken by Isan speakers differ from Bangkok speakers, they have higher Formant 1 and Formant 2 and shorter duration, (2) language experience of the Isan speakers influences the acoustic characteristics of vowels, when compared to Bangkok speakers' acoustic characteristics, speakers with low language experience have greater differences than speakers with high language experience.

It is found that the average of Formant 1 and the average of Formant 2 of the 9 long monophthongs are different among the 3 groups of informants. For the average F1, Isan speakers with high language experience has the highest F1 value compared to the Bangkok speakers and Isan speakers with low language experience. The variation in terms of F1 are statistically significant ($p \leq 0.05$) only with 3 vowels, i.e.; $\text{ɯ} :$, $\text{a} :$, and $\text{o} :$. However, the value of the standard deviation of the F1 is highest in Isan speakers with low language experience compared to Isan speakers with high language experience and Bangkok speakers. In terms of average duration of the vowels, Bangkok speakers have highest value compared to isan speakers, and Isan speakers with low language experience have lowest duration value. The variation in terms of duration among the 3 groups of speakers are statistically significant ($p \leq 0.05$) except 2 vowels, $\text{i} :$ and $\text{o} :$.

Department Linguistics
Field of study Linguistics
Academic year 2000

Student's signature.....

Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ



ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุคาพร ลักษณะินาวิน อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ ประธานกรรมการ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว. กัลยา ดิงศภักดิ์ กรรมการ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและ คำแนะนำซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ณัฐกร ทับทอง ที่ได้กรุณาแนะนำและช่วยจัดหาอุปกรณ์เพื่อดำเนินการวิจัย และขอกราบ ขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่คอยเป็นกำลังใจให้ลูกเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณวิศรุต อาชุนทร และคุณฉลอง แสงสิริวิจารณ์ และเพื่อนนิสิต ปริญญาโทสำหรับความเอื้ออาทรที่มีต่อผู้วิจัย

ขอบคุณผู้บอกภาษาทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าของท่านให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล และสุดท้ายนี้วิทยานิพนธ์นี้อาจจะไม่สำเร็จ หากไม่ได้รับกำลังใจที่เปี่ยมล้นจาก คุณนุสรา วงษ์เนตร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
กิตติกรรมประกาศ.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	vi
สารบัญภาพ.....	viii
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 คำจำกัดความของคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.6 ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 ทบทวนวรรณกรรม.....	9
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสรีรศาสตร์กับกลศาสตร์ของหน่วยเสียงสระ.....	9
2.2 การศึกษาด้านการแปรของภาษากับประสบการณ์ภาษา.....	13
2.3 ระบบเสียงสระในภาษาอีสานและระบบเสียงสระภาษาไทยกรุงเทพฯ.....	21
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
3.1 การเลือกผู้บอกภาษา.....	23
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	24
3.3 การคัดเลือกข้อมูล.....	24
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
3.5 การประมวลผล.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
4 ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระ.....	30
4.1 สระของคนอีสานประสพการณ์สูง.....	30
4.2 สระของคนอีสานประสพการณ์ต่ำ.....	35
4.3 สระของคนกรุงเทพฯ.....	40
5 การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระของคนอีสาน.....	45
ประสพการณ์สูงและคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	
5.1 การเปรียบเทียบทางด้านคุณลักษณะของสระ.....	45
5.2 การเปรียบเทียบทางด้านระยะเวลา.....	58
6 การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระของ.....	60
คนกรุงเทพฯคนอีสานประสพการณ์สูงและคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	
6.1 การเปรียบเทียบทางด้านคุณลักษณะของสระ.....	60
6.2 การเปรียบเทียบทางด้านระยะเวลา.....	75
7 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	77
7.2 อภิปรายผล.....	79
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก.....	84
ประวัติผู้วิจัย.....	97

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	หน่วยเสียงสระในภาษาไทยอีสานและภาษาไทยกรุงเทพฯ.....	22
ตารางที่ 2.2	ค่าความถี่กำหนดของสระจากการศึกษาของ Abramson.....	22
ตารางที่ 4.1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ F1 และ F2 ของเสียงสระคนอีสานประสพการณ์สูง	30
ตารางที่ 4.2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ F2-F1 และ F1 เสียงสระ..... ของคนอีสานประสพการณ์สูง	32
ตารางที่ 4.3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลา..... ในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสพการณ์สูง	34
ตารางที่ 4.4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระของคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	35
ตารางที่ 4.5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ F2-F1 และ F1 เสียงสระของคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	37
ตารางที่ 4.6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระ..... ของคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	39
ตารางที่ 4.7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ..... ของคนกรุงเทพฯ	40
ตารางที่ 4.8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ F2-F1 และ F1 เสียงสระ..... ของคนกรุงเทพฯ	41
ตารางที่ 4.9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระ..... ของคนกรุงเทพฯ	43
ตารางที่ 5.1	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F1 เสียงสระของคนอีสานประสพการณ์สูง..... กับคนอีสานประสพการณ์ต่ำและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	45
ตารางที่ 5.2	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F2 เสียงสระของคนอีสานประสพการณ์สูง..... กับคนอีสานประสพการณ์ต่ำและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	46
ตารางที่ 5.3	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ..... ของคนอีสานประสพการณ์สูงกับคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	47
ตารางที่ 5.4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F2-F1 และ F1 เสียงสระ..... ของคนอีสานประสพการณ์สูงกับคนอีสานประสพการณ์ต่ำ	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.5	ค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสภการณ์สูง.....	58
	เปรียบเทียบกับคนอีสานประสภการณ์ต่ำ	
ตารางที่ 6.1	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F1 เสียงสระของคนทั้งสามกลุ่ม.....	60
	และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	
ตารางที่ 6.2	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F2 เสียงสระของคนทั้งสามกลุ่ม.....	61
	และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	
ตารางที่ 6.3	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F1 และ F2 เสียงสระของคนกรุงเทพฯ.....	63
	คนอีสานประสภการณ์สูงและคนอีสานประสภการณ์ต่ำ	
ตารางที่ 6.4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ F2-F1 และ F1 เสียงสระ.....	69
	ของคนกรุงเทพฯ คนอีสานประสภการณ์สูงและคนอีสานประสภการณ์ต่ำ	
ตารางที่ 6.5	ค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯ.....	75
	เปรียบเทียบกับคนอีสานประสภการณ์สูงและคนอีสานประสภการณ์ต่ำ	

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	แผนภาพ Spectrogram และ Formant History ของเสียงสระ i : a : u :	6
ภาพที่ 1.2	แสดงรูปคลื่นเสียงสระที่มีความสั้นยาวต่างกัน.....	7
ภาพที่ 2.1	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่กำหนดกับการออกเสียงสระ i : a : u : ..	13
ภาพที่ 2.2	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และผลของประสบการณ์ภาษาที่มีต่อภาษาแม่.....	20
	และภาษาอื่น	
ภาพที่ 3.1	แสดงคลื่นเสียงที่บันทึกจากแถบบันทึกเสียงลงบนโปรแกรม Cool Edit Pro.....	23
ภาพที่ 3.2	แสดงการคัดเลือกคลื่นเสียงช่วงที่เป็นพยางค์ที่ต้องการ.....	26
ภาพที่ 3.3	แสดงคลื่นเสียงบน Multi-Speech.....	26
ภาพที่ 3.4	แสดงคลื่นเสียงช่วงที่เป็นเสียงสระและค่าระยะเวลา.....	27
ภาพที่ 3.5	ภาพขยายของคลื่นเสียงสระและช่วงของหนึ่งลูกคลื่น.....	27
ภาพที่ 3.6	แสดงความถี่กำหนดต่าง ๆ ของคลื่นเสียงสระ.....	28
ภาพที่ 3.7	แสดงผลการคำนวณหาค่าความถี่กำหนดและค่าทางสถิติ.....	28
ภาพที่ 4.1	ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระ.....	31
	ของคนอีสานประสบการณ์สูง	
ภาพที่ 4.2	การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระ.....	31
	คนอีสานประสบการณ์สูง	
ภาพที่ 4.3	Vowel Area ของคนอีสานประสบการณ์สูง.....	33
ภาพที่ 4.4	การกระจายของสระของคนอีสานประสบการณ์สูง.....	33
ภาพที่ 4.5	กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระ.....	34
	ของคนอีสานประสบการณ์สูง	
ภาพที่ 4.6	ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ.....	36
ภาพที่ 4.7	การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2	36
	ของสระคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 4.8	Vowel Area ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ.....	38
ภาพที่ 4.9	การกระจายของสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ.....	38
ภาพที่ 4.10	กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระ.....	39
	ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 4.11	ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนกรุงเทพฯ.....	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.12	การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนกรุงเทพฯ.....	41
ภาพที่ 4.13	Vowel Area ของคนกรุงเทพฯ.....	42
ภาพที่ 4.14	การกระจายของสระของคนกรุงเทพฯ.....	43
ภาพที่ 4.15	กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯ.....	44
ภาพที่ 5.1	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของคนอีสาน.....	47
	ประสบการณ์สูงและคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.2	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /i : /.....	48
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.3	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /e : /.....	49
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.4	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /æ : /.....	49
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.5	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /u : /.....	50
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.6	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /ɤ : /.....	50
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.7	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /a : /.....	51
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.8	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /u : /.....	51
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.9	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /o : /.....	52
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.10	เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /ɔ : /.....	52
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.11	เปรียบเทียบ Vowel Area ของสระของคนอีสานประสบการณ์สูง.....	53
	กับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 5.12	เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /i : /.....	54
	ของคนอีสานประสบการณ์สูงกับคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.13 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /e :/54 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	54
ภาพที่ 5.14 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /æ :/55 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	55
ภาพที่ 5.15 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /ɯ :/55 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	55
ภาพที่ 5.16 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /ɤ :/56 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	56
ภาพที่ 5.17 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /a :/56 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	56
ภาพที่ 5.18 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /u :/57 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	57
ภาพที่ 5.19 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /o :/57 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	57
ภาพที่ 5.20 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /ɔ :/58 ของคอนอีสานประสบการณ์สูงกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	58
ภาพที่ 5.21 ค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคอนอีสานประสบการณ์สูง59 เปรียบเทียบกับคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	59
ภาพที่ 6.1 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของคนกรุงเทพฯ63 คอนอีสานประสบการณ์สูงและคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	63
ภาพที่ 6.2 เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /i :/ 64 ของคนกรุงเทพฯ คอนอีสานประสบการณ์สูงและคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	64
ภาพที่ 6.3 เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /e :/ 65 ของคนกรุงเทพฯ คอนอีสานประสบการณ์สูงและคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	65
ภาพที่ 6.4 เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /æ :/ 65 ของคนกรุงเทพฯ คอนอีสานประสบการณ์สูงและคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	65
ภาพที่ 6.5 เปรียบเทียบการแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระ /ɯ :/ 66 ของคนกรุงเทพฯ คอนอีสานประสบการณ์สูงและคอนอีสานประสบการณ์ต่ำ	66

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 6.20 เปรียบเทียบการกระจายของเสียงสระ /อ : /.....	74
ของคนกรุงเทพฯ คนอีสานประสบการณ์สูงและคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	
ภาพที่ 6.21 ค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯเปรียบเทียบกับ.....	75
กับคนอีสานประสบการณ์สูงและคนอีสานประสบการณ์ต่ำ	