

บทที่ 4

ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ

และ

ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน

ในบทนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ใน 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือ ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ และ ประเด็นที่สอง ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน ผู้วิจัยนำเสนอทั้งสองประเด็นไว้ในบทเดียวกัน เนื่องจากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า อิทธิพลของคุณสมบัติของสระและอิทธิพลของพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกันเกิดขึ้นตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดการออกเสียงสระ (Abramson et al., 2004; House and Fairbanks, 1967; Whalen and Levitt, 1995) ผู้วิจัยจึงใช้วิธีวัดค่าความถี่มูลฐานของสระตั้งแต่จุดเริ่มต้นเสียงสระถึงจุดสิ้นสุดเสียงสระรวมทั้งสิ้น 11 จุด คือ จุด 0% ถึง 100% (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%)

พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐาน (f_0)¹ ของสระที่มีผลมาจากอิทธิพลของคุณสมบัติของสระ และ อิทธิพลของเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน มีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระจากคุณสมบัติของสระ 2 ประเภท ได้แก่ ระดับเสียงธรรมชาติของสระ และลักษณะน้ำเสียงของสระ ในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั้ง

1.1 ระดับเสียงธรรมชาติ (intrinsic pitch) ของสระ อันเนื่องมาแต่ความสูงต่ำของสระ (vowel height) สระสูง-ต่ำที่นำมาเปรียบเทียบกัน ได้แก่

1.1.1 สระหน้าสูง /i/ และต่ำ /e/

1.1.2 สระกลางสูง /ɨ/ และต่ำ /a/

1.1.3 สระหลังสูง /w/ และต่ำ /ɔ/

1.2 ลักษณะน้ำเสียง (phonation type) ของสระ ได้แก่ สระก้องธรรมดา (clear vowel: V) และสระก้องต่ำหุ้ม (breathy vowel: V̤) ในภาษาว่า เนื่องจากภาษาว่าเป็นภาษาเดียวที่มีลักษณะน้ำเสียง

2. ค่าความถี่มูลฐานของสระจากเสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายที่อยู่ระหว่างเสียงสระ ในภาษาว่า และภาษาละเวือะ ส่วนในภาษาปลั้งไม่มีเสียงสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะเสียดแทรก บริบทที่ศึกษาได้แก่

¹ในด้านกลศาสตร์ ศัพท์ที่ใช้อธิบายความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน คือ มากกว่าหรือน้อยกว่า และ เพิ่มขึ้นหรือลดลง ส่วนในด้านโสตศาสตร์ ศัพท์ที่ใช้อธิบายความแตกต่างระหว่างระดับเสียง คือ สูงกว่าหรือต่ำกว่า และ ระดับขึ้นหรือตก (ดูในบทที่ 1 ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัยและสัญลักษณ์)

2.1 สระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะกักอโฆษะ /S-S/

2.2 สระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะเสียดแทรกอโฆษะ /F-F/

2.3 สระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะนาสิกอโฆษะ /N-N/

ในส่วนมิติประเภทของภาษา ผู้วิจัยเรียงลำดับการเสนอผลวิจัยจากภาษามีลักษณะน้ำเสียง (ภาษาว่า) ภาษาไม่มีวรรณยุกต์และไม่มีลักษณะน้ำเสียง หรือ ภาษาที่มีการจัดระบบสระใหม่ (ภาษาละเวือะ) และภาษามีวรรณยุกต์ (ภาษาปลั่ง)

สำหรับมิติกลุ่มอายุ ผู้วิจัยได้เรียงลำดับการเสนอผลการวิจัยจากกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป (60+) และกลุ่มอายุต่ำกว่า 20 ปี (20-)

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสำคัญทางสถิติของค่าความถี่มูลฐานแต่ละจุดเวลา ผู้วิจัยนำเสนอด้วยตารางแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย (Mean of f_0) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของแต่ละจุดเวลา (Δf_0) ซึ่งถ้าค่า Δf_0 มีค่าเป็นบวก หมายความว่า บริบทแรกมีค่าความถี่มูลฐานของสระมากกว่าบริบทที่สอง แต่ถ้าค่า Δf_0 มีค่าเป็นลบ หมายความว่า บริบทแรกมีค่าความถี่มูลฐานของสระน้อยกว่าบริบทที่สอง จากนั้นจึงเสนอค่า t-test แบบสองทาง (sig) ความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติจะแสดงด้วยเครื่องหมาย * แต่ถ้าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจะแสดงด้วยเครื่องหมาย -

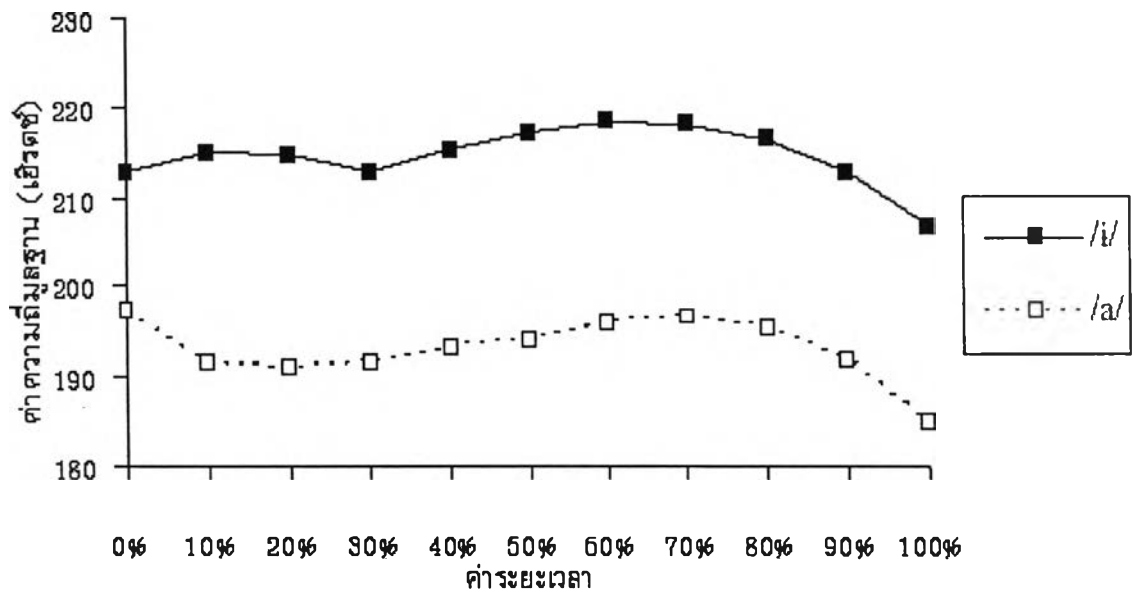
ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ในรูปกราฟ เส้นกราฟที่ได้แสดงผลการการวัดค่าความถี่มูลฐาน ณ จุดเวลาเริ่มต้นเสียงสระจนถึงจุดสิ้นสุดเสียงสระ รวม 11 จุด โดยในรูปกราฟ แกน y แทนค่าความถี่มูลฐานของสระมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) ส่วนแกน x แทนค่าระยะเวลาของสระ ซึ่งเป็นค่าระยะเวลาแบบเวลาปรับค่า (normalized) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

4.1 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำ

องค์ความรู้เรื่องระดับเสียงธรรมชาติ (intrinsic pitch) ของสระมีความเป็นสากลลักษณะ (universal) นั่นคือ สระสูงมีแนวโน้มจะมีระดับเสียงสูงกว่าสระต่ำ เช่น /i/, /u/ มีระดับเสียงสูงกว่าสระต่ำ /e/, /a/

ระดับเสียงธรรมชาติของสระได้รับการพิสูจน์กับภาษามากกว่า 50 ภาษาทั่วโลก (Whalen and Levitt, 1995; Connell, 2002; Whalen et al., 2004) เนื่องจากความแตกต่างระดับสัทศาสตร์ที่เกิดขึ้นเป็นสากลลักษณะที่สามารถพัฒนาเป็นความแตกต่างระดับสัทวิทยา (Hombert, 1978; Hombert et al., 1979; Maddison, 1984; Whalen et al., 2004) จึงเป็นไปได้ว่าความแตกต่างของระดับเสียงในระดับสัทศาสตร์จากความสูงต่ำของสระอาจพัฒนาเป็นความแตกต่างของระดับเสียงในระดับสัทวิทยาหรือวรรณยุกต์ สระสูงต่ำที่นำมาเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติในงานวิจัยนี้ มีดังนี้

- 1) สระหน้า ได้แก่ สระสูง /i/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /e/
- 2) สระกลาง ได้แก่ สระสูง /i/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /a/
- 3) สระหลัง ได้แก่ สระสูง /u/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /o/



ภาพที่ 4.3 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.3 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าสระ /a/ และเป็นความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

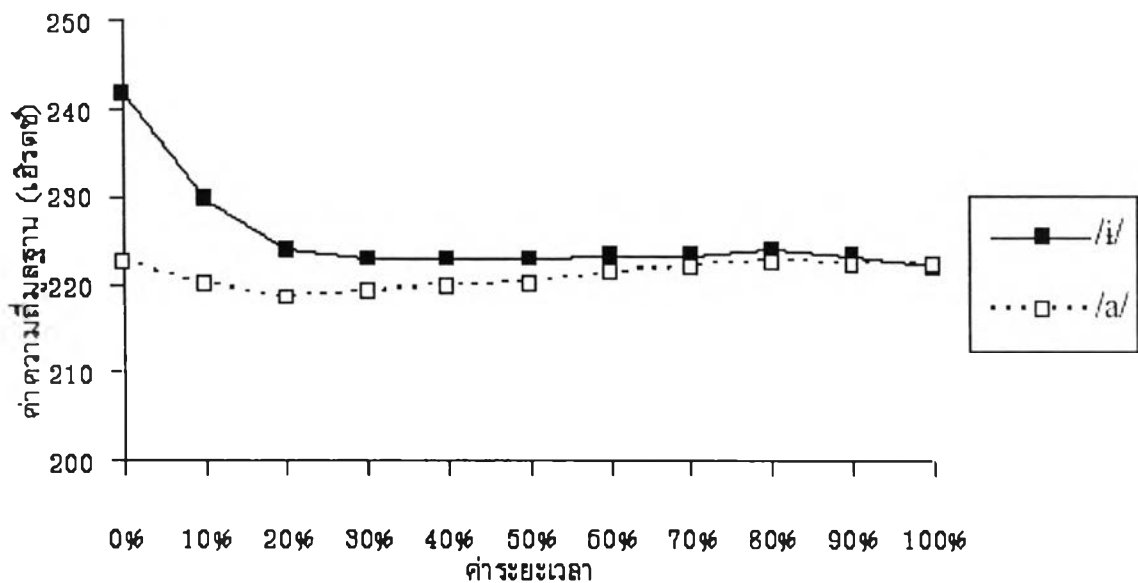
ในภาพที่ 4.3 สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /a/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ มีลักษณะคล้ายกัน คือ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อย ยกเว้นในช่วงเวลา 0%-30% ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างตรงข้าม คือ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อยในสระ /i/ แต่ลดลงในสระ /a/

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/ ในผู้พูดภาษาว่ากลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	241.64	229.85	224.01	223.24	223.17	223.22	223.54	223.55	224.20	223.57	222.17
SD	18.19	14.31	12.78	13.76	13.93	13.90	13.99	13.78	13.42	13.49	12.63
/a/	222.85	220.18	218.73	219.46	219.84	220.35	221.49	222.18	222.82	222.47	222.41
SD	18.79	17.27	17.21	16.66	16.15	16.08	15.98	15.52	15.43	14.84	15.49
Δf_0	11.79	9.67	5.28	3.78	3.33	2.87	2.05	1.37	1.38	1.10	-0.24
sig	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-



ภาพที่ 4.4 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตาราง 4.4 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าสระ /a/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-20% ส่วนที่จุดเวลา 30%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.4 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /a/ ทุกจุดเวลา ยกเว้นที่จุดเวลา 100% (Δf_0 มีค่าติดลบ ดูตารางที่ 4.4) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ มีลักษณะคล้ายกันในช่วงค่าระยะเวลา 30%-100% แต่ในช่วง 0%-30% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ ลดลงอย่างรวดเร็ว แล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อยก่อนจะลดลงในช่วงท้ายของค่าระยะเวลา

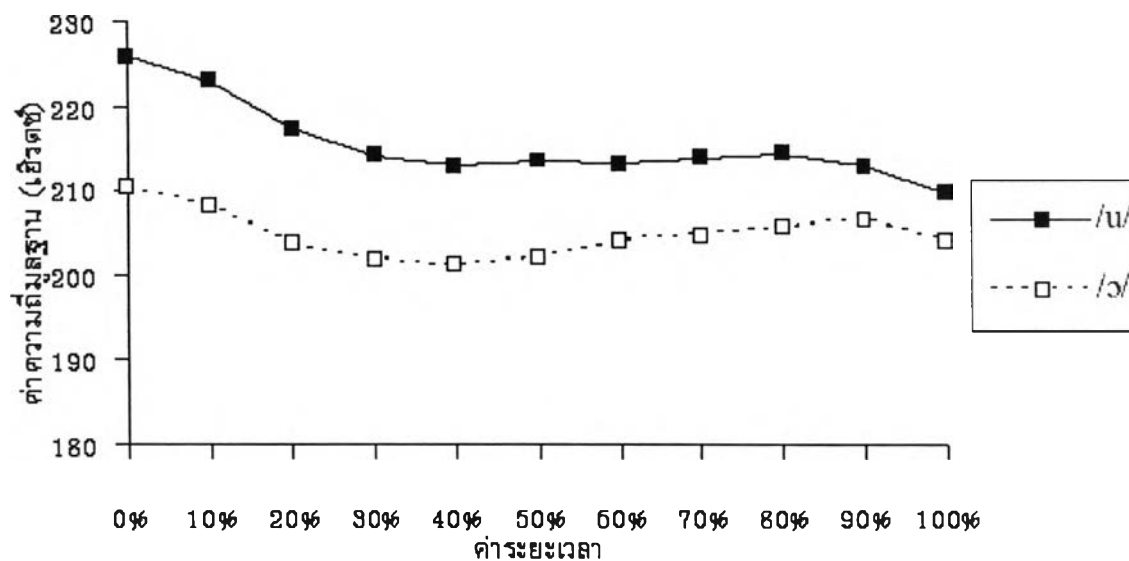
4.1.1.3 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/

กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/u/	225.77	222.93	217.24	214.29	212.82	213.57	213.27	213.87	214.55	212.83	209.60
SD	17.76	13.50	13.12	13.00	12.97	13.56	16.74	19.37	20.22	21.02	21.22
/o/	210.33	208.06	203.78	201.68	201.05	202.27	204.18	204.82	205.58	206.45	204.01
SD	20.81	20.22	18.60	17.89	17.74	18.93	20.18	21.18	22.69	22.50	17.34
Δf_0	15.44	14.87	13.46	12.61	11.77	11.30	9.09	9.05	8.97	6.38	5.59
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-



ภาพที่ 4.5 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.5 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /o/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-80% และจากภาพที่ 4.5 จะเห็นว่า สระ /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /o/ ทุกจุด

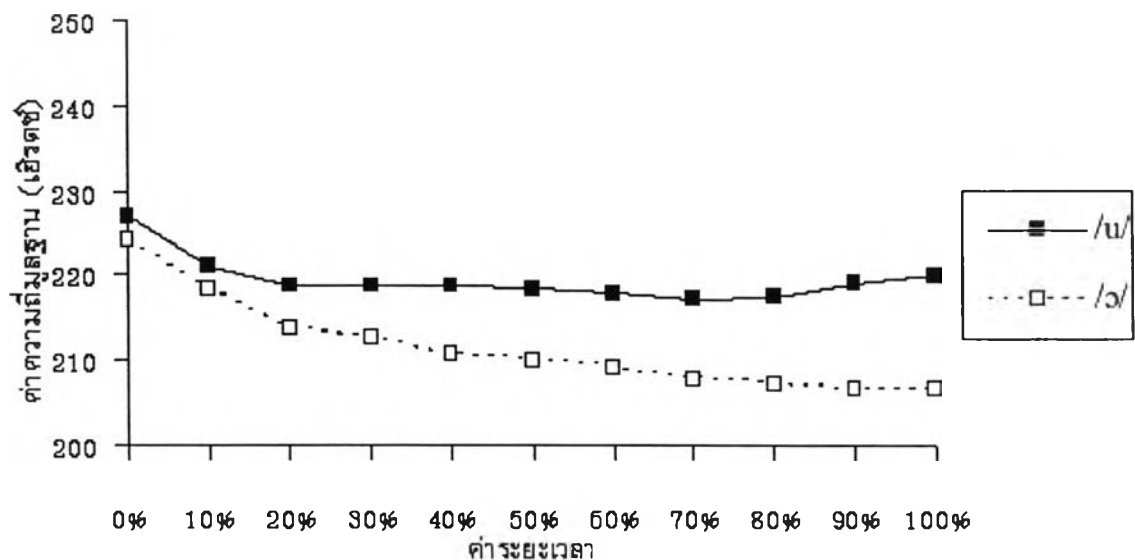
เวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ มีลักษณะคล้ายกัน คือ มีค่าลดลงค่อนข้างรวดเร็วแล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

กลุ่มอายุ 20-

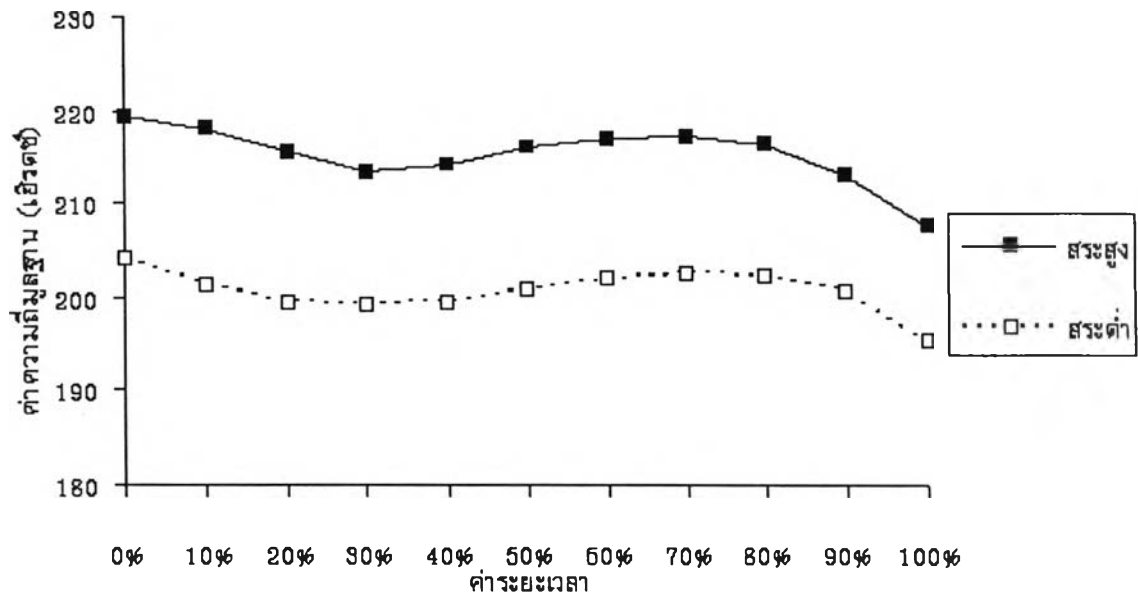
เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/u/	227.04	221.10	218.79	218.73	218.83	218.55	218.04	217.37	217.55	219.31	220.11
SD	18.58	19.04	18.78	17.08	15.91	14.41	13.89	14.83	15.49	17.59	19.07
/o/	224.10	218.57	212.49	212.49	210.66	210.06	209.06	204.18	207.20	206.68	206.69
SD	14.27	18.24	16.45	15.25	14.74	14.38	15.03	15.14	15.62	17.22	20.92
Δf_0	2.94	2.53	6.30	6.24	8.17	8.49	8.98	13.19	10.35	12.63	13.42
sig	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.6 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-



ภาพที่ 4.7 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.7 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงในภาษาว่ามีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

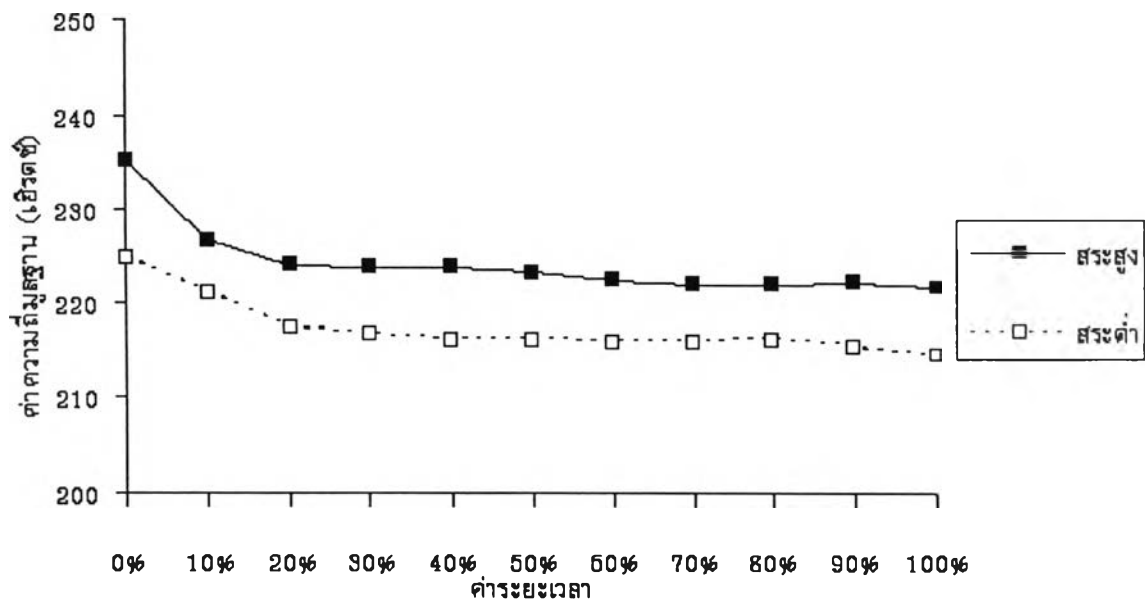
จากภาพที่ 4.7 จะเห็นว่า สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำมีลักษณะคล้ายกัน คือ มีค่าลดลงและค่อยๆเพิ่มขึ้นเล็กน้อยก่อนลดลงในตอนท้าย

4.1.1.5 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ในผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.8 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /e, a, o/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

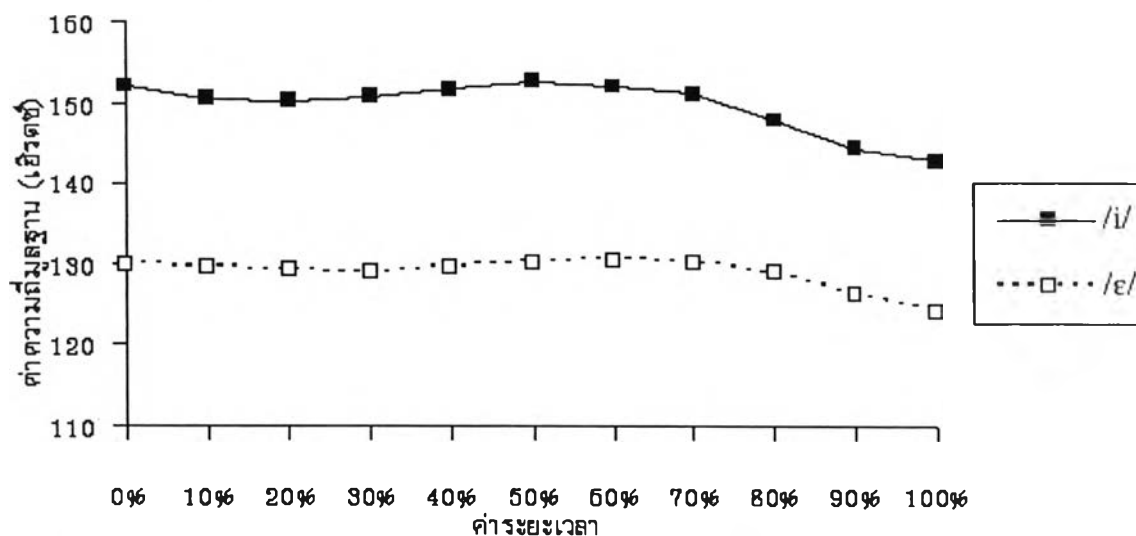
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i, i, u/	235.13	226.76	223.99	223.91	223.71	223.19	222.60	221.94	222.04	222.16	221.58
SD	22.67	17.57	16.41	16.12	15.72	15.07	14.22	13.44	13.05	13.48	12.57
/e, a, o/	224.74	221.04	217.46	216.78	216.20	216.14	215.97	216.00	216.26	215.23	214.67
SD	22.80	21.05	18.89	17.95	17.41	17.23	17.36	17.54	17.94	17.74	18.49
Δf_0	10.39	5.72	6.53	7.13	7.51	7.05	6.63	5.94	5.78	6.93	6.91
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.8 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /e, a, o/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.8 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงในภาษาว้ามีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลาเช่นกัน

จากภาพที่ 4.8 จะเห็นว่า สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำมีค่าค่อยๆลดลง



ภาพที่ 4.9 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่พื้นฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /ɛ/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.9 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่พื้นฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่พื้นฐานของสระ /ɛ/ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

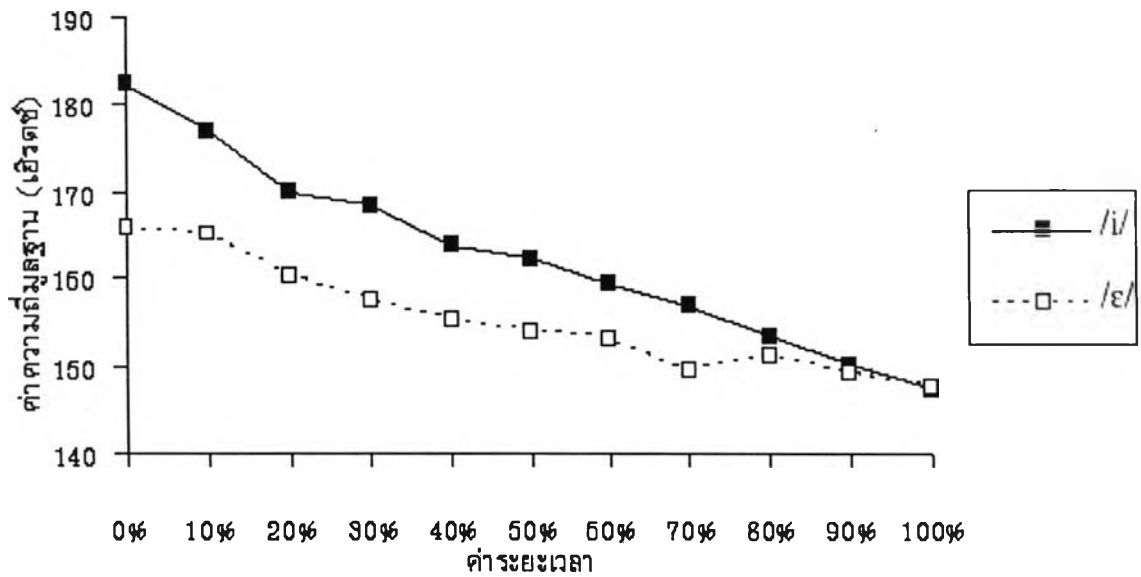
จากภาพที่ 4.9 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่พื้นฐานมากกว่าสระ /ɛ/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่พื้นฐานของสระ /i/ และ /ɛ/ มีลักษณะคล้ายกัน คือ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อย

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่พื้นฐานธรรมชาติของสระหน้า /i/ และ /ɛ/ ในผู้พูดภาษาละเวือะ กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.10 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าความถี่พื้นฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /ɛ/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	182.26	176.88	170.06	168.42	164.01	162.16	159.27	156.80	153.49	150.35	147.30
SD	14.82	11.86	14.09	14.02	14.09	15.17	14.29	12.39	12.52	12.18	13.19
/ɛ/	165.65	165.01	160.44	157.42	155.21	154.04	153.11	149.50	151.29	149.26	147.52
SD	14.67	14.28	13.50	12.71	11.80	11.32	11.45	15.08	11.36	11.62	12.06
Δf_0	16.61	11.87	9.62	11.00	8.80	8.12	6.16	7.30	2.20	1.09	-0.22
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-



ภาพที่ 4.10 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /e/ ของผู้พูดภาษาละเวีอะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.10 ในกลุ่มอายุ 20- สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /e/ เช่นกัน เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-70% ส่วนที่จุดเวลา 80%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /e/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.10 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /e/ ทุกจุดเวลา ยกเว้นจุดเวลาที่ 100% (Δf_0 มีค่าติดลบ ดูตารางที่ 4.10) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /e/ มีลักษณะซึ่งแสดงค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็วกว่าของกลุ่มอายุ 60+

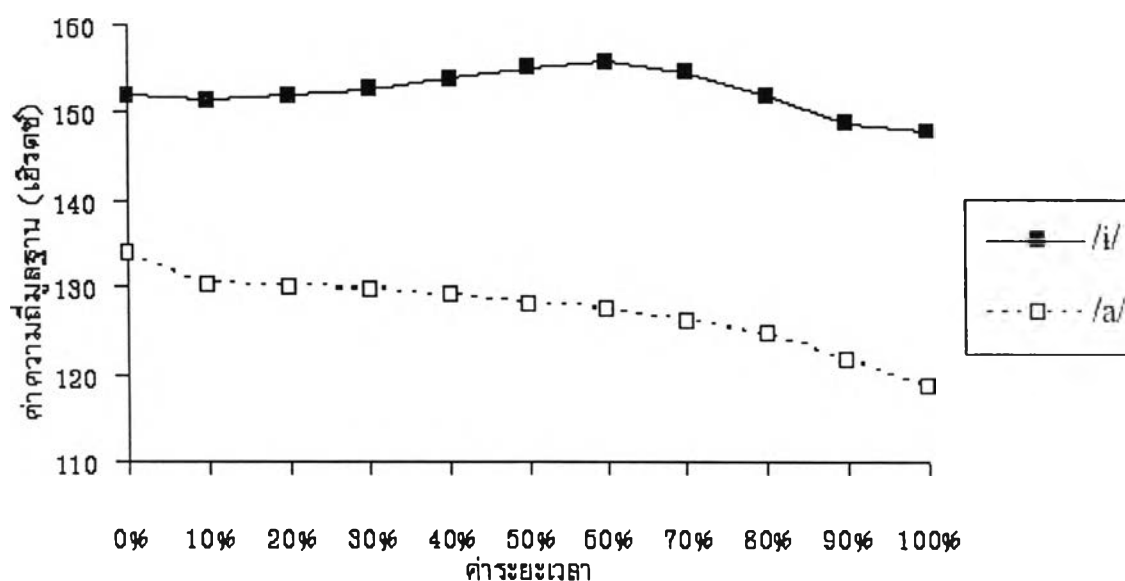
4.1.2.2 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/

กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/ ในผู้พูดภาษาละเวีอะ กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.11 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาละเวีอะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	152.13	151.38	152.13	152.52	153.89	155.09	155.79	154.96	151.96	148.82	147.91
SD	20.44	19.89	20.50	20.88	20.64	21.03	21.79	21.87	21.58	21.68	22.39
/a/	134.01	130.50	130.22	129.66	129.07	128.21	127.60	124.57	124.57	121.66	118.52
SD	20.28	22.93	22.57	22.26	21.89	21.39	21.13	20.71	20.16	19.57	19.18
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.11 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาละเวีอะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.11 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /a/ และเป็นความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

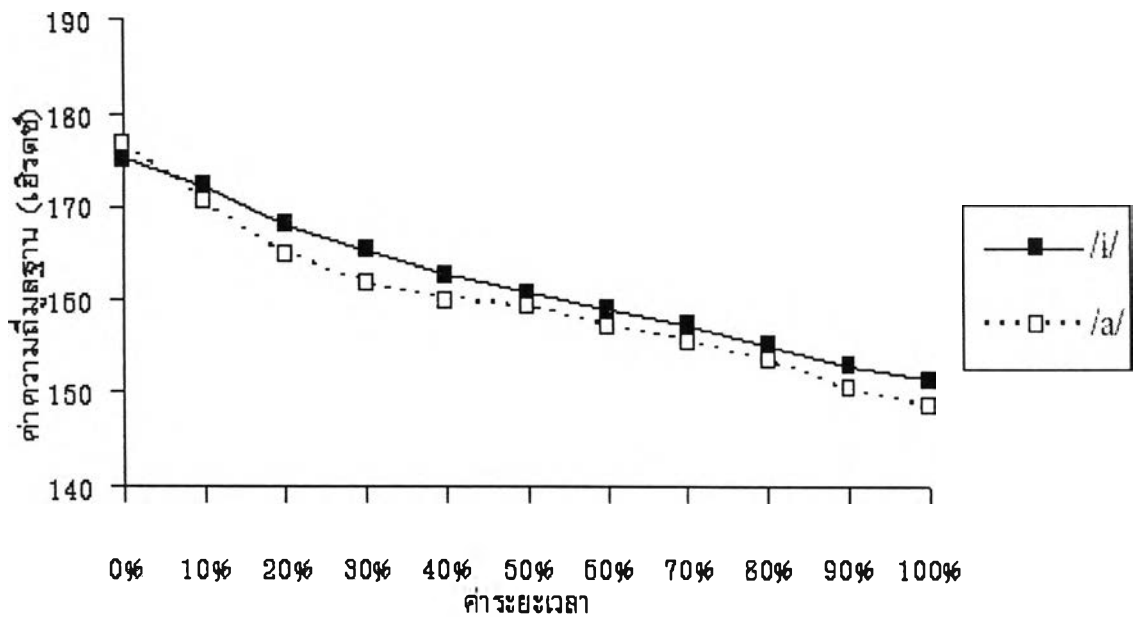
ในภาพที่ 4.11 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /a/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีลักษณะซึ่งแสดงค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อย ส่วนของสระ /a/ แสดงค่าความถี่มูลฐานที่ลดลง

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/ ในผู้พูดภาษาละเวือะ กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.12 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

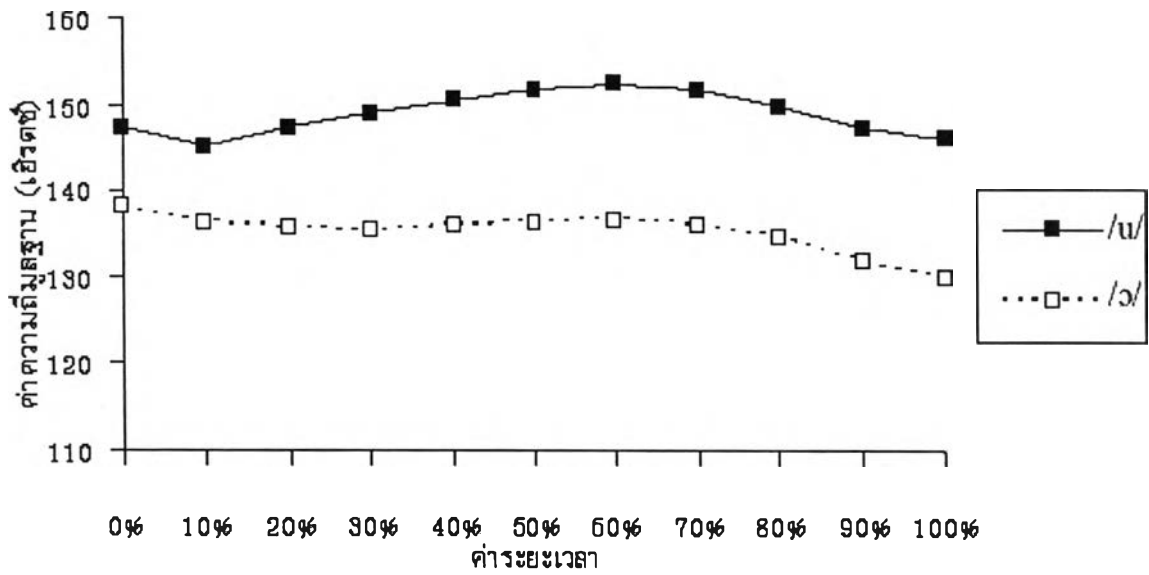
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	175.02	172.21	168.04	165.35	162.94	160.87	159.07	157.44	155.22	153.02	151.49
SD	12.07	11.17	11.25	11.61	11.81	11.75	11.45	10.76	10.19	9.42	9.89
/a/	176.66	170.62	165.15	161.93	159.98	159.44	157.23	155.66	153.72	150.56	148.46
SD	13.50	8.95	8.32	7.93	7.55	7.31	7.20	7.29	8.64	11.47	12.55
Δf_0	-1.64	1.59	2.89	3.42	2.96	1.43	1.84	1.78	1.50	2.46	3.03
sig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



ภาพที่ 4.12 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.12 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /a/ อย่างไม่มีนัยสำคัญทุกจุดเวลา





ภาพที่ 4.13 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

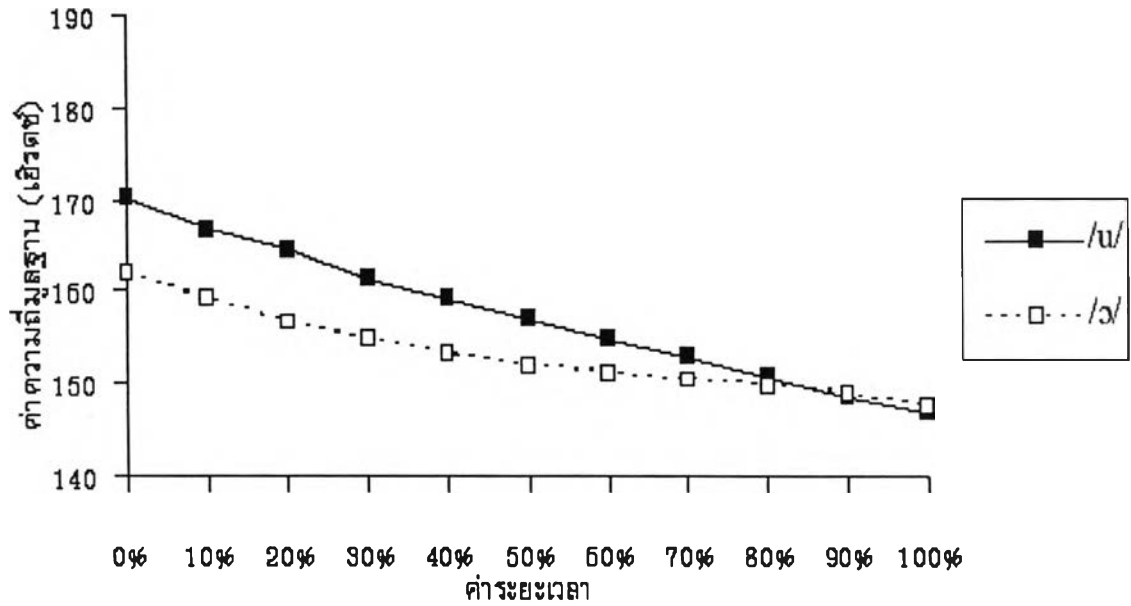
จากตารางที่ 4.13 ในกลุ่มอายุ 60+ สระ /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /o/ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา ส่วนในภาพที่ 4.13 จะเห็นว่า สระ /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /o/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ มีค่าที่เพิ่มขึ้นและลดลง โดยสระ /u/ มีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่มูลฐานชัดเจนกว่าสระ /o/

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/ ในผู้พูดภาษาละเวือะกลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.14 และภาพที่ 4.14 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/u/	170.23	166.58	164.47	161.35	159.22	156.99	154.94	152.80	150.67	148.45	146.84
SD	22.75	21.07	21.16	20.58	20.29	20.40	20.31	20.00	20.45	21.48	21.62
/o/	161.90	159.21	156.52	154.84	153.33	152.04	150.87	150.40	149.71	148.66	147.60
SD	21.85	20.66	19.53	18.65	18.03	17.79	17.99	18.82	20.32	22.93	15.55
Δf_0	8.33	7.37	7.95	6.51	5.89	4.95	4.07	2.40	0.96	-0.21	-0.76
sig	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-



ภาพที่ 4.14 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.14 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /o/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-60% ส่วนที่จุดเวลา 70%-100% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

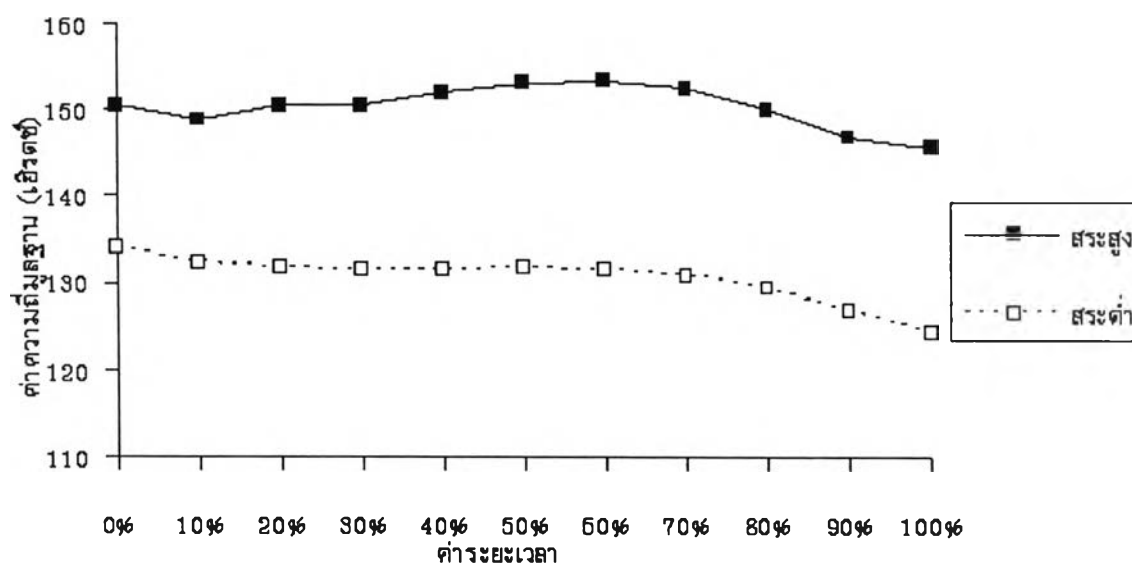
จากภาพที่ 4.14 จะเห็นว่า สระ /u/ ค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /o/ ทุกจุดเวลา ยกเว้น ณ จุดเวลา 90% และ 100% (Δf_0 มีค่าติดลบ ดูตารางที่ 4.14) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แสดงค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็ว นั่นคือ เส้นกราฟมีความชันมากกว่าของกลุ่มอายุ 60+

4.1.2.4 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /e, a, o/ ในผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /e, a, o/ ในผู้พูดภาษาละเวือะ กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.15 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระสูง /i, i, u/ และ สระต่ำ /ε, a, ɔ/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i, i, u/	150.48	148.98	150.53	150.70	151.98	153.21	153.47	152.52	149.90	146.82	145.68
SD	22.74	22.71	22.55	22.16	21.94	21.81	22.34	22.27	21.94	22.26	23.72
/ε, a, ɔ/	134.06	132.17	131.65	131.38	131.53	131.59	131.54	130.88	129.37	126.72	124.19
SD	19.95	19.41	18.70	18.47	18.24	18.10	18.09	18.02	17.91	18.25	19.32
Δf_0	16.42	16.81	18.88	19.32	20.45	21.62	21.93	21.64	20.53	20.10	21.49
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.15 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.15 กลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงในภาษาละเวือะมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

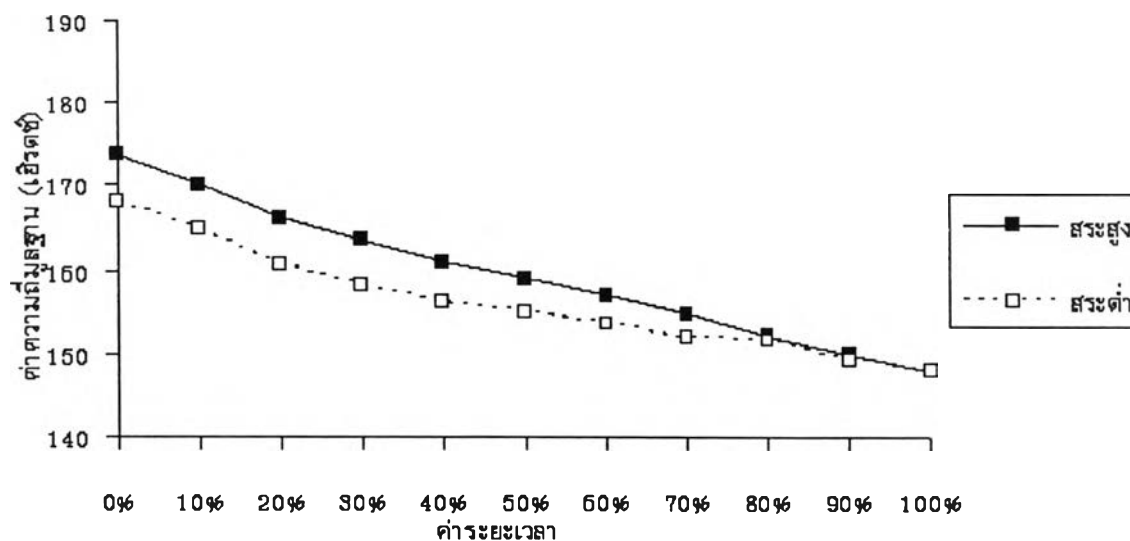
จากภาพที่ 4.15 จะเห็นว่า สระสูงค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำมีลักษณะซึ่งแสดงค่าที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อย

4.1.2.5 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /e, a, o/ ในผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /e, a, o/ ในผู้พูดภาษาละเวือะ กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.16 และภาพที่ 4.16 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระสูง /i, i, u/ และ สระต่ำ /e, a, o/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i,i,u/	173.94	170.11	166.05	163.69	160.98	159.10	157.00	154.77	152.31	149.85	148.06
SD	20.07	19.76	20.81	20.19	19.92	21.35	20.42	20.01	20.62	22.13	23.24
/e,a,o/	168.09	164.95	160.70	158.06	156.17	155.13	153.74	151.85	151.57	149.50	147.86
SD	21.13	19.69	17.50	19.07	19.24	19.51	19.78	21.89	20.90	21.36	21.67
Δf_0	5.85	5.16	5.35	5.63	4.81	3.97	3.26	2.92	0.74	0.35	0.20
sig	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-



ภาพที่ 4.16 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /e, a, o/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.16 เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำ กล่าวได้ว่า โดยทั่วไปในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงในภาษาละเวือะมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐาน

ของสระต่ำ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-50% ส่วนที่จุดเวลา 60%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.16 จะเห็นว่า สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำ เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำแสดงค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็ว นั่นคือ เส้นกราฟมีลักษณะชันกว่าของกลุ่มอายุ 60+

ผลการวิจัยค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำในภาษาละเวือะเพศชายกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- ไม่แตกต่างจากผลการวิจัยที่ผ่านมา (Whalen and Levitt, 1995; Whalen et al., 2004) คือ สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำ แม้ในบางจุดเวลาจะไม่มีนัยสำคัญก็ตาม

4.1.3 ภาษาปลั่ง² เป็นภาษามิวรณยุคต์ (tonal language) คำทดสอบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาษาปลั่งมีดังนี้

สระหน้า		สระกลาง		สระหลัง	
สูง /i/	ต่ำ /ε/	สูง /i/	ต่ำ /a/	สูง /u/	ต่ำ /o/
kəti?' 'ดิน'	te?' 'ที่นั่น'	ci?' 'ไปเยี่ยม'	?el.kat' 'เปิด'	su?' 'หมา'	ma.səŋ.pə?' 'มะละกอ'
hli?' 'ฝน'	chep' 'รองเท้า'	chi?' 'ตัก'	ka?' 'ปลา'	ku?' 'รอ คอย'	kw?' 'ที่นั่น'
səci?' 'ชี้'	?et' 'เล็กๆ'	?ic' 'ทั้งหมด'	?ak' 'ธนู'	kuh' 'ลุกขึ้น ตื่น'	kw?' 'ที่นั่น'
pi?' 'ชนะ'	teh' 'ที่โน่น'	hic' 'เนื้อสัตว์'	hak' 'ฉิวหนัง'	?up' 'แคบ'	pəsch' 'ถ่าน'
					kw' 'หนาว'

ผลการวิเคราะห์คำทดสอบในภาษาปลั่งได้ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหน้า สระกลาง และสระหลัง ในกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- ดังนี้

4.1.3.1 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหน้า /i/ และ /ε/

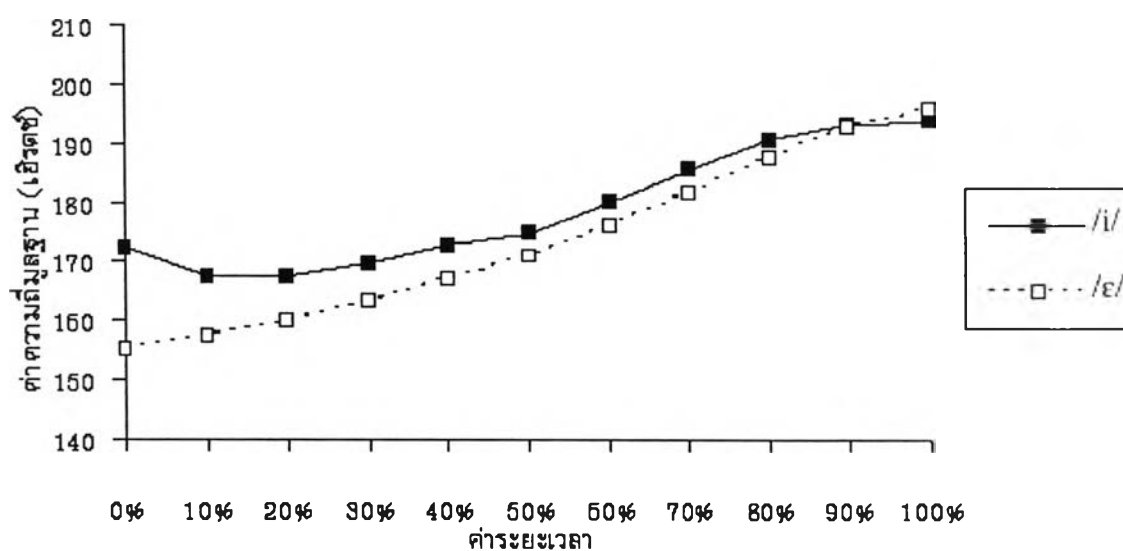
กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหน้า /i/ และ /ε/ ในผู้พูดภาษาปลั่งกลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.17 ต่อไปนี้

²ภาษาปลั่งมีวรรณยุกต์ 2 หน่วยเสียง ผู้วิจัยเลือกใช้คำทดสอบที่มีวรรณยุกต์เสียงสูง ผู้วิจัยไม่ได้ใช้คำทดสอบที่มีวรรณยุกต์เสียงต่ำ เนื่องจากมีงานวิจัยยืนยันว่าเสียงวรรณยุกต์ที่แตกต่างกัน เช่น วรรณยุกต์สูงกับวรรณยุกต์ต่ำไม่มีอิทธิพลต่อผลการวิจัยเรื่องระดับเสียงธรรมชาติของสระ (Whalen and Levitt, 1995; Connell, 2002) ในการทดสอบเลือกใช้วรรณยุกต์ใดวรรณยุกต์หนึ่งก็ได้

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /ε/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	172.06	167.29	167.30	169.69	172.75	174.80	180.14	185.36	190.67	193.08	193.67
SD	19.97	18.59	18.70	20.08	21.09	20.22	15.15	17.06	18.85	21.29	22.87
/ε/	154.97	156.99	159.66	163.17	167.25	171.13	176.03	181.86	187.63	192.73	195.80
SD	20.79	17.87	16.17	16.25	17.92	20.39	22.79	23.80	22.97	21.40	18.35
Δf_0	17.09	10.30	7.64	6.52	5.50	3.67	4.11	3.50	3.04	0.35	-2.13
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-



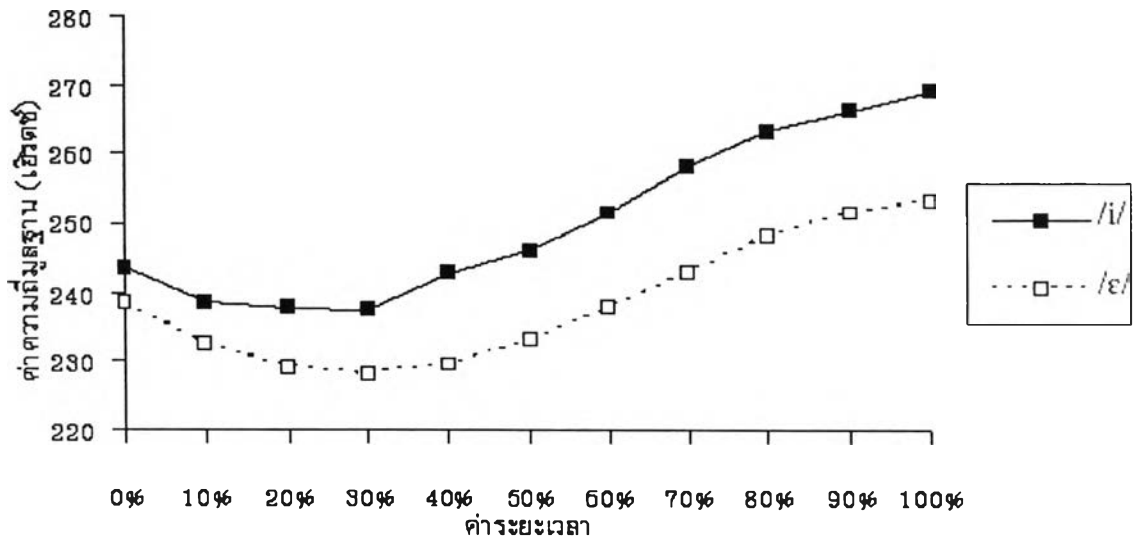
ภาพที่ 4.17 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /ε/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.17 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /ε/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /ε/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-70% ส่วนที่จุดเวลา 80%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /ε/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ในภาพที่ 4.17 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /ε/ ทุกจุดเวลา ยกเว้นที่จุดเวลา 100% (Δf_0 มีค่าติดลบ ดูตารางที่ 4.17) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ i และ ε มีลักษณะซึ่งแสดงค่าที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /e/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	243.36	238.60	237.61	237.18	242.80	246.09	251.32	258.14	263.47	266.44	269.24
SD	15.75	9.15	9.14	10.30	8.81	9.77	10.34	10.85	10.97	10.55	9.40
/e/	238.42	232.27	229.02	227.91	229.56	233.10	237.07	242.70	248.23	251.59	253.11
SD	16.53	12.59	9.82	9.28	9.13	8.95	8.71	9.11	10.50	10.91	10.92
Δf_0	4.94	6.33	8.59	9.27	13.24	12.99	14.25	15.44	15.24	14.85	16.13
sig	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.18 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /e/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.18 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /e/ เช่นกัน เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /e/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 20%-100% แต่จุดเวลา 0%-10% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /e/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.18 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /e/ เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /e/ แสดงค่าที่ลดลงเล็กน้อยแล้วเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าของกลุ่มอายุ 60+

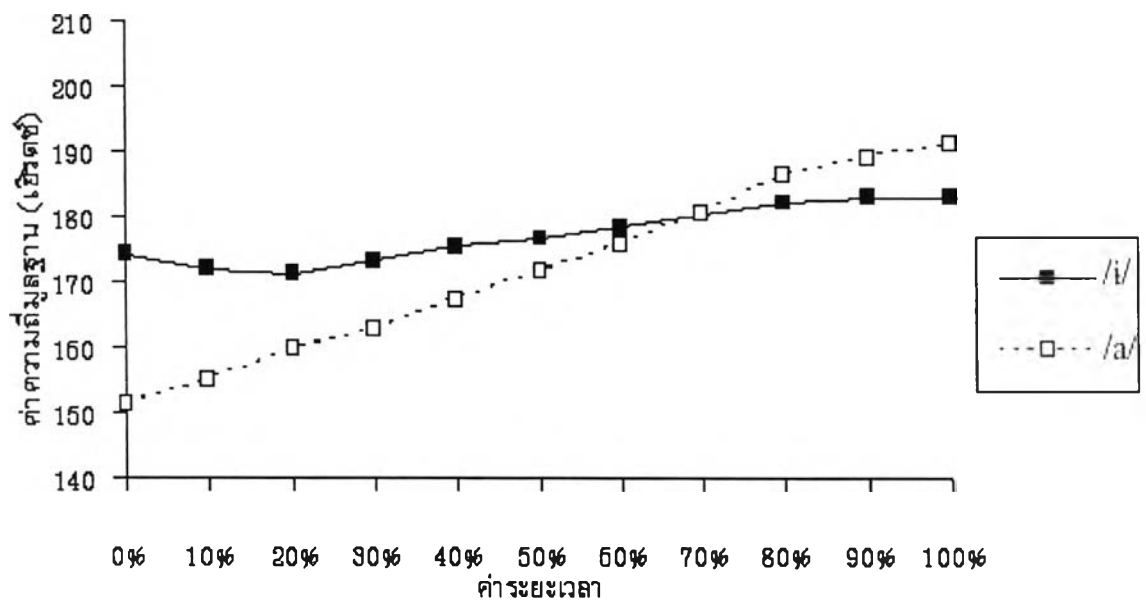
4.1.3.2 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/

กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/ ในผู้พูดภาษาปักษ์ กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.19 และภาพที่ 4.19 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาปักษ์เพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	173.98	171.89	171.24	173.27	175.37	176.79	178.25	180.63	182.33	183.19	182.94
SD	19.75	19.13	21.02	23.25	22.69	22.11	20.71	23.91	17.85	21.12	23.10
/a/	150.96	155.11	159.50	162.59	167.50	171.56	175.95	180.74	186.35	189.09	191.17
SD	18.30	16.73	16.32	17.27	19.54	22.61	20.99	20.19	21.58	22.54	22.85
Δf_0	23.02	16.78	11.74	10.68	7.87	5.23	2.30	-0.11	-4.02	-5.90	-8.23
sig	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-



ภาพที่ 4.19 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาปักษ์เพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.19 ในกลุ่มอายุ 60+ กล่าวโดยทั่วไป ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /a/ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-40% ส่วนที่จุดเวลา 50%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

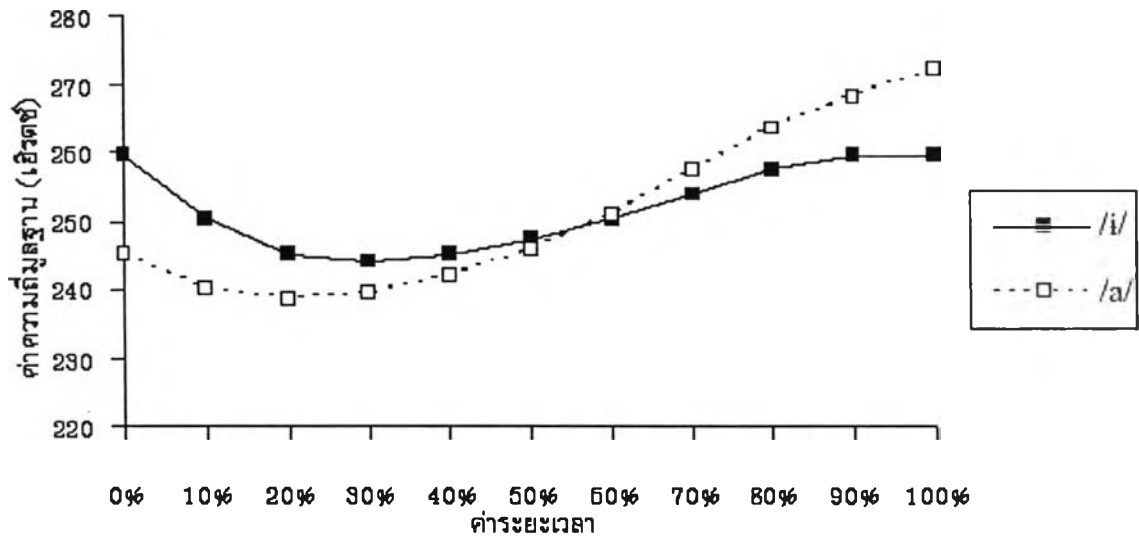
จากภาพที่ 4.19 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /a/ ที่จุดเวลา 0%-60% มีค่าเท่ากับที่จุดเวลา 70% แต่ที่จุดเวลา 80%-100% สระ /a/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /i/ (Δf_0 เป็นค่าลบ ดูตารางที่ 4.19) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และสระ /a/ มีลักษณะซึ่งแสดงค่าที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้น

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระกลาง /i/ และ /a/ ในผู้พูดภาษาปักษ์ กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.20 และภาพที่ 4.20 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาปักษ์เพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i/	259.59	250.07	245.19	243.96	245.23	247.41	250.21	253.95	257.42	259.80	259.80
SD	17.98	12.06	9.77	9.73	10.67	12.33	15.00	18.45	21.51	22.35	22.46
/a/	244.94	240.09	238.59	239.45	241.89	245.83	251.00	257.35	263.72	268.37	272.30
SD	16.42	10.35	8.78	8.20	8.40	9.88	12.07	13.43	14.66	15.30	15.77
Δf_0	14.65	9.98	6.60	4.51	3.34	1.58	-0.79	-3.40	-6.30	-8.57	-12.50
sig	*	*	*	*	-	-	-	-	*	*	*



ภาพที่ 4.20 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /a/ ของผู้พูดภาษาปักษ์ใต้เพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.20 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /a/ ในช่วงต้น แต่น้อยกว่าในช่วงหลัง และเมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-30% และ 80%-100% ส่วนที่จุดเวลา 40%-70% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.20 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /a/ ในช่วงเวลา 0%-60% ขณะที่ในช่วงเวลา 70%-100% สระ /a/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /i/ (Δf_0 มีค่าติดลบ ดูตารางที่ 4.20) เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /a/ แสดงค่าที่ลดลงแล้วเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

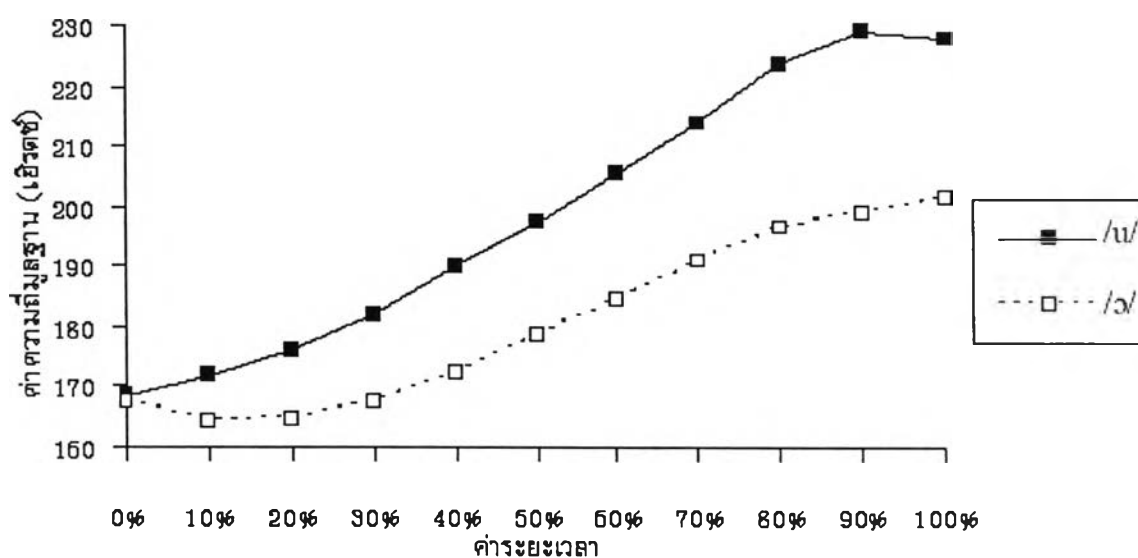
4.1.3.3 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/

กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /u/ และ /o/ ในผู้พูดภาษาปักษ์ใต้กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.21 และภาพที่ 4.21 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาปลั้งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/u/	168.57	171.97	175.98	182.16	190.09	197.50	205.23	214.06	223.75	229.13	227.88
SD	15.54	15.39	15.79	16.78	17.23	19.89	22.84	22.67	22.40	21.97	21.23
/o/	167.62	164.34	164.46	167.53	172.47	178.86	184.68	190.76	196.31	199.19	201.42
SD	16.89	14.33	14.25	15.60	18.78	21.90	20.35	19.14	21.39	22.59	22.75
Δf_0	0.95	7.63	11.52	14.63	17.62	18.64	20.55	23.30	27.44	29.94	26.46
sig	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.21 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /u/ และ /o/ ของผู้พูดภาษาปลั้งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.21 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /o/ และเมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 20%-100% ส่วนที่จุดเวลา 0%-10% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

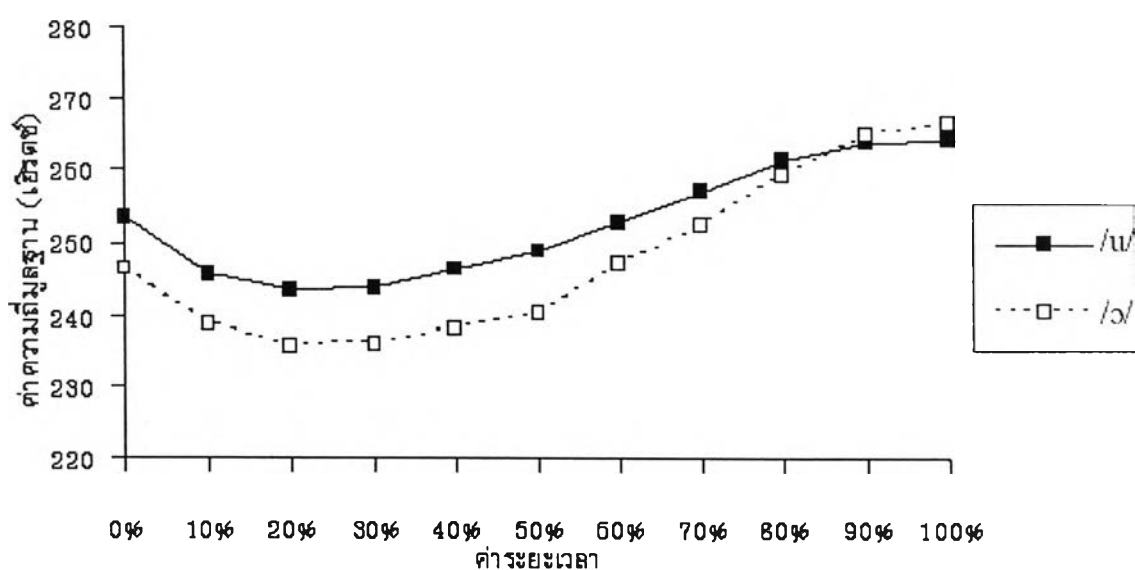
จากภาพที่ 4.21 จะเห็นว่า สระ /u/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /o/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /u/ และ /o/ แสดงค่าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระหลัง /w/ และ /v/ ในผู้พูดภาษาปลั่ง กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.22 และภาพที่ 4.22 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /w/ และ /v/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/w/	253.60	245.60	243.42	243.94	246.38	249.06	252.98	257.11	261.45	264.08	264.58
SD	16.41	11.38	19.07	17.57	18.03	19.73	12.55	15.61	18.61	19.99	20.64
/v/	246.28	238.75	235.61	235.90	238.21	240.37	247.13	252.51	259.28	265.09	266.52
SD	19.56	16.70	16.41	16.81	16.88	16.77	12.18	12.81	14.32	15.72	15.19
Δf_0	7.32	6.85	7.81	8.04	8.17	8.69	5.85	4.60	2.17	-1.01	-1.94
sig	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-



ภาพที่ 4.22 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /w/ และ /v/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.22 ในกลุ่มอายุ 20- กล่าวโดยทั่วไป ค่าความถี่มูลฐานของสระ /w/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /v/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /w/ และ /v/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 20%-50% ส่วนที่จุดเวลาอื่น ค่าความถี่มูลฐานของสระ /w/ และ /v/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

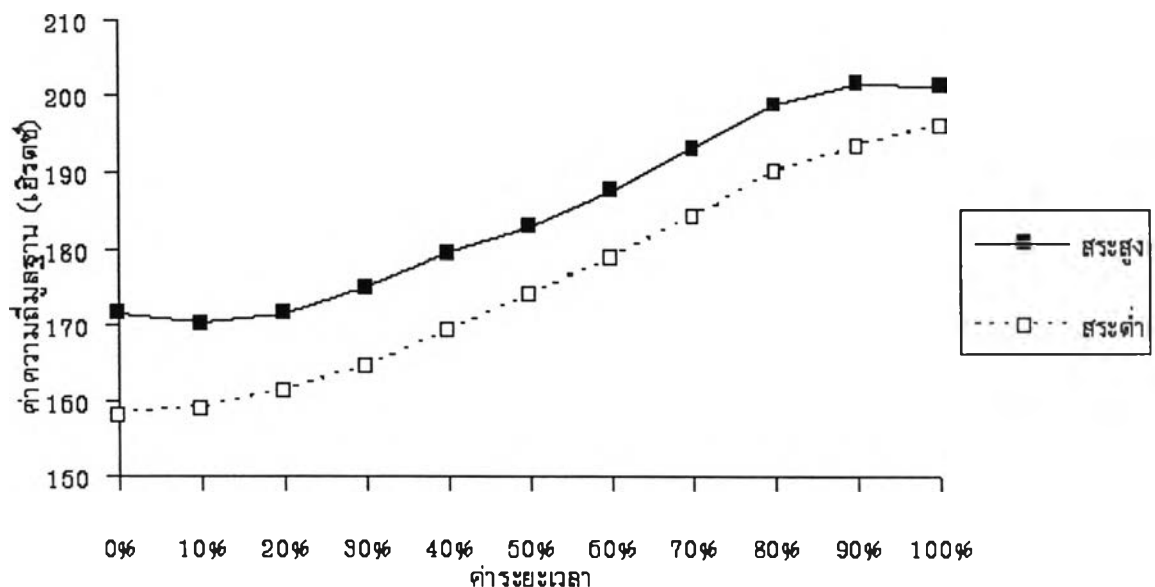
จากภาพที่ 4.22 จะเห็นว่า สระ /w/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /v/ ทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /w/ และ /v/ มีลักษณะซึ่งแสดงค่าที่ลดลงแล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

4.1.3.4 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i:, u/ เปรียบเทียบกับสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ในผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

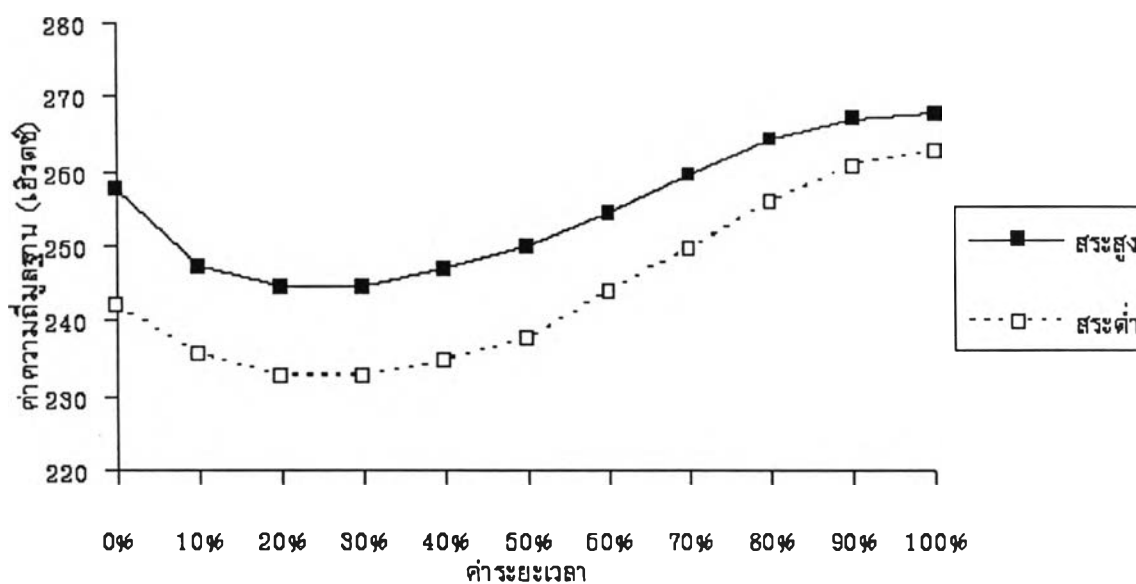
เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูง /i, i:, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ในผู้พูดภาษาปลั่ง กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.23 และภาพที่ 4.23 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระสูง /i, i:, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/i, i:, u/	171.54	170.38	171.51	175.04	179.40	183.03	187.87	193.35	198.92	201.80	201.50
SD	18.68	17.87	19.19	21.34	20.53	21.69	21.96	22.52	22.06	22.83	23.36
/ε, a, ɔ/	157.85	158.81	161.21	164.43	169.07	173.85	178.89	184.45	190.10	193.67	196.13
SD	19.05	16.27	15.48	16.29	18.68	21.55	22.64	22.09	22.49	22.98	22.89
Δf_0	14.04	11.57	10.30	10.61	10.33	9.18	8.98	8.90	8.82	8.13	5.37
sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.23 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i:, u/ และสระต่ำ /ε, a, ɔ/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+



ภาพที่ 4.24 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระสูง /i, i, u/ และสระต่ำ /ε, a, o/ ของผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.24 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงในภาษาปลั่งมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ และเป็นความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

จากภาพที่ 4.24 จะเห็นว่า สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำทุกจุดเวลา เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระแสดงค่าลดลงเล็กน้อยในช่วงเวลา 10%-30% แล้วเพิ่มขึ้น

ผลการวิจัยค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำในภาษาปลั่งเพศหญิงกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- ไม่แตกต่างจากผลการวิจัยที่ผ่านมา (Whalen and Levitt, 1995; Whalen et al., 2004) คือ สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำ แม้ในบางจุดเวลาจะไม่มีนัยสำคัญก็ตาม

4.1.4 สรุปและอภิปรายผลเรื่องค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำ

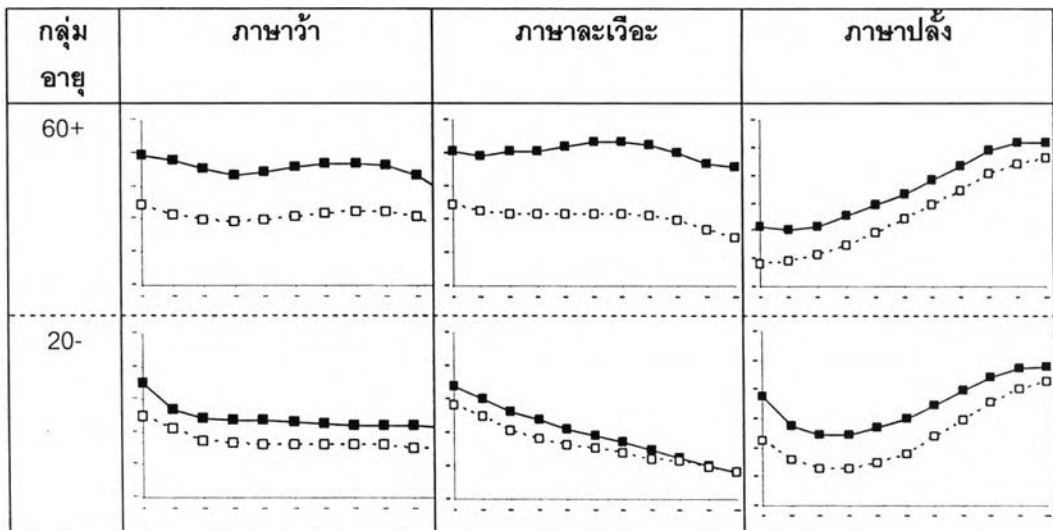
จากผลการวิจัยเรื่องความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ ในผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง ผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย และผู้พูดภาษาปลั่งเพศหญิงที่นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสรุปเป็นตารางและภาพ พร้อมกับอภิปรายและสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระสูง /i, i:, u/ และ สระต่ำ /ε, a, ɔ/ ในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั้ง

ภาษา	กลุ่มอายุ	คู่สระสูง-สระต่ำ	ค่าความแตกต่างระหว่างค่า f_0^3 (เฮิรตซ์)	ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่า f_0^4 (เฮิรตซ์)	พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงค่า f_0	จุดเวลาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ว่า	60+	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	12.39-16.51	14.61	ลดลงและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยก่อนลดลง	0%-100%
	20-	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	5.72-10.39	6.96	ค่อยๆลดลง	0%-100%
ละเวือะ	60+	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	16.42-21.93	19.93	เพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเล็กน้อย	0%-100%
	20-	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	0.20-5.85	3.48	ลดลงอย่างรวดเร็ว	0%-50%
ปลั้ง	60+	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	5.37-14.04	9.66	ค่อยๆเพิ่มขึ้น	0%-100%
	20-	/i,i:,u/ - /ε,a,ɔ/	4.95-15.22	10.53	ลดลงเล็กน้อยแล้วเพิ่มขึ้น	0%-100%

³ค่าความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ ณ จุดเวลา 0%-100% ค่าทางซ้ายมือเป็นค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุดที่เกิดขึ้น ส่วนค่าทางขวามือเป็นค่าความแตกต่างที่มากที่สุดที่เกิดขึ้นในแถว Δf_0 ของตารางที่ 4.7-4.8 ของภาษาว่า ตารางที่ 4.15-4.16 ของภาษาละเวือะ และตารางที่ 4.23-4.24 ของภาษาปลั้ง

⁴ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำ คำนวณได้จากค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างที่จุดเวลา 0%-100% ในแถว Δf_0 ของตารางที่ 4.7-4.8 ของภาษาว่า ตารางที่ 4.15-4.16 ของภาษาละเวือะ และตารางที่ 4.23-4.24 ของภาษาปลั้ง



ภาพที่ 4.25 กราฟเส้นแสดงค่าเฉลี่ยของค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำ ในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั่ง (—■— = สระสูง ···□··· = สระต่ำ)

จากตารางที่ 4.25 และภาพที่ 4.25 ผลการวิจัยในภาพรวมไม่แตกต่างจากงานวิจัยที่มีผู้ทำไว้ สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญไม่ว่าจะเปรียบเทียบในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และ ภาษาปลั่ง ทั้งในกลุ่มอายุ 60+ และ กลุ่มอายุ 20- ผลการวิจัยจึงยืนยันแนวโน้มธรรมชาติทางสัทศาสตร์ (natural phonetic tendencies) ของระดับเสียงธรรมชาติของสระ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานที่ทำในอดีตของจรรยา บุญพันธ์ และคณะ (2525), Connell (2002), Lehiste (1970), Lehiste and Peterson (1961), Watkins (2002), Whalen and Levitt (1995) ซึ่งผลการวิจัยในแต่ละภาษา พบว่า

ภาษาว่า ซึ่งเป็นภาษามีลักษณะน้ำเสียง เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำ ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงมากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา ค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำในกลุ่มอายุ 60+ คือ 12.39-16.51 เฮิรตซ์ ในกลุ่มอายุ 20- ที่มีค่าเท่ากับ 5.72-10.39 เฮิรตซ์ โดยในกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำ 14.61 เฮิรตซ์ ในขณะที่กลุ่มอายุ 20- มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำน้อยกว่า คือ 6.96 เฮิรตซ์

ลักษณะการเปลี่ยนค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำมีค่าลดลงแล้วเพิ่มขึ้นเล็กน้อยก่อนลดลง ในกลุ่มอายุ 60+ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานมีค่าค่อยๆลดลง

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยนี้กับผลการวิจัยในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อื่นๆ เช่น ภาษาผลือก (Paroak) หรือภาษาว่า (Svantesson, 1993; Watkins, 2002 ดูปทที่ 2) ผู้พูดภาษาผลือกเพศหญิงมีค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงกับสระต่ำแตกต่างกันประมาณ 15.50 เฮิรตซ์ ใกล้เคียงกับผลการวิจัยผู้พูดภาษาว่าเพศหญิงกลุ่มอายุ 60+ ในงานวิจัยนี้ ที่มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับ

ระดับ 14.61 เฮิร์ตซ์ ในขณะที่ผู้พูดภาษาว่าเพศหญิงกลุ่มอายุ 20- มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำน้อยกว่า คือ 6.56 เฮิร์ตซ์

ภาษาละเวือะ ผลการวิจัยไม่แตกต่างจากภาษาว่า ภาษาละเวือะเป็นภาษามีการจักระบบสระใหม่ ซึ่งเป็นภาษาไม่มีวรรณยุกต์และไม่มีลักษณะน้ำเสียง เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำ ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลาในกลุ่มอายุ 60+ แต่มีนัยสำคัญ ณ จุดเวลา 0%-50% ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำในกลุ่มอายุ 60+ คือ 16.42-21.93 เฮิร์ตซ์ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- ที่มีค่าเท่ากับ 0.20-5.85 เฮิร์ตซ์ โดยกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำเท่ากับ 19.93 เฮิร์ตซ์ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานที่น้อยกว่า คือ 3.48 เฮิร์ตซ์

เส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำแสดงค่าที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยแล้วลดลงเล็กน้อย ในกลุ่มอายุ 60+ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยนี้กับผลการวิจัยภาษามาลากาซี ภาษาไม่มีวรรณยุกต์และไม่มีลักษณะน้ำเสียง ในตระกูลออสโตรนีเซียน (Rakotofiringa, 1968, 1982 ดูปทที่ 2) ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงกับสระต่ำในผู้พูดภาษามาลากาซีเพศชายแตกต่างกันประมาณ 1.5-4.5 เฮิร์ตซ์ ใกล้เคียงกับผลการวิจัยในผู้พูดภาษาละเวือะเพศชายกลุ่มอายุ 20- ที่มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำประมาณ 3.48 เฮิร์ตซ์ ในขณะที่ผู้พูดภาษาละเวือะเพศชายกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำ คือ 19.93 เฮิร์ตซ์ ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่าของภาษามาลากาซี

ภาษาปลั้ง เป็นภาษามีวรรณยุกต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำ ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา ผลการวิจัยในภาษาปลั้งแสดงค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำในกลุ่มอายุ 60+ คือ 5.37-13.69 เฮิร์ตซ์ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- มีค่าเท่ากับ 4.95-15.22 เฮิร์ตซ์ นั่นคือ ในกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำ คือ 9.66 เฮิร์ตซ์ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- ที่มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระประมาณ 10.53 เฮิร์ตซ์ ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างที่มากกว่าในกลุ่มอายุ 60+ ซึ่งผลการวิจัยนี้ดูเหมือนว่าจะตรงกันข้ามกับภาษาว่าและภาษาละเวือะ

การเปลี่ยนค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำมีลักษณะต่างกัน คือ มีค่าค่อยๆเพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุ 60+ ส่วนในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานมีค่าลดลงเล็กน้อยแล้วเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยนี้กับผลการวิจัยในภาษามีวรรณยุกต์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ภาษาไทย (จรรยา บุญพันธ์ และคณะ, 2525) ภาษาเวียดนาม (Hans, 1969) ผู้พูดภาษามีวรรณยุกต์เพศหญิงมีค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำแตกต่างกันประมาณ 20 เฮิร์ตซ์ ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างที่มากกว่าผลการวิจัยในภาษาปลั้งเพศหญิงในงานวิจัยนี้ ที่มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของ

สระสูงและสระต่ำประมาณ 9.66 เฮิรตซ์ ในกลุ่มอายุ 60+ และมีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่
 มูลฐานของสระสูงและสระต่ำระหว่าง 10.53 เฮิรตซ์ ในกลุ่มอายุ 20-

งานวิจัยนี้มีจุดอ่อนในการเลือกใช้คำทดสอบที่ไม่ได้คุมเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายให้
 เป็นเสียงที่มีลักษณะการเปล่งเสียงประเภทเดียวกันทั้งหมด อย่างไรก็ตาม หากจะกำจัดอิทธิพลจากเสียง
 พยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายต่อค่าความถี่มูลฐานของสระด้วยการพิจารณาแต่ค่าความถี่มูลฐานที่วัด
 ได้ ณ จุดเวลา 40%-60% ของทุกคู่เทียบเสียง (บางกรณีเป็นคู่เทียบเสียงเหมือน บางกรณีเป็นคู่เทียบเสียง
 คล้าย) ก็พบว่าสระสูงยังคงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำ

จากผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นสามารถประมวลองค์ความรู้เกี่ยวกับระดับ
 เสียงธรรมชาติ (intrinsic pitch) ของสระ ได้ดังนี้

1. ในภาพรวม สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในภาษาว่า ภาษา
 ละเวือะ และภาษาปลั้ง สอดคล้องกับผลการวิจัยในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อื่นๆเกี่ยวกับเรื่องนี้ที่ผ่านมา
 (Rakotofiringa, 1968, 1982 อ้างถึงใน Whalen and Levitt, 1995; Svantesson, 1993; Han, 1969; Zee,
 1980)

2. ในด้านระดับเสียง (pitch height) และทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง (pitch contour)
 ผลการวิจัยทำให้สามารถแบ่งภาษาออกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ภาษาว่ากับภาษาละเวือะ และ กลุ่มที่ 2
 ภาษาปลั้ง

1) ภาษาว่ากับภาษาละเวือะ ในกลุ่มอายุ 60+ และในกลุ่มอายุ 20- สระสูงมีค่าความถี่มูลฐาน
 มากกว่าสระต่ำ ทำให้สรุปได้ว่าสระสูงมีระดับเสียง (pitch height) สูงกว่าสระต่ำ โดยความแตกต่างระหว่าง
 ระดับเสียงของสระสูงกับสระต่ำจะมากในกลุ่มอายุ 60+ และจะน้อยกว่าในกลุ่มอายุ 20- ส่วนทิศทางการขึ้น
 ตกของระดับเสียง สรุปได้ว่า ในกลุ่มอายุ 60+ มีระดับเสียงเปลี่ยนทิศทางหรือมีพลวัตมาก โดยมีรูปลักษณะขึ้น
 ตก แต่ในกลุ่มอายุ 20- มีระดับเสียงคงที่หรือเป็นเสียงระดับ

2) ใน ภาษาปลั้ง ผลการวิจัยเป็นไปในทางตรงกันข้าม แม้ว่าสระสูงจะมีระดับเสียงสูงกว่าสระต่ำ
 ในทั้งสองกลุ่มอายุ แต่ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำจะมีค่ามากในกลุ่มอายุ
 20- และจะน้อยกว่าในกลุ่มอายุ 60+ นอกจากนี้ ในกลุ่มอายุ 60+ มีระดับเสียงคงที่ ในขณะที่กลุ่มอายุ 20- มี
 ระดับเสียงเปลี่ยนทิศทางหรือมีพลวัตเป็นเสียงขึ้น

3. สาเหตุที่สระสูงมีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระต่ำในทั้งสามภาษาอธิบายในเชิงสรีระได้ดังนี้

1) การออกเสียงสระสูงใช้แรงดันลมจากปอดมากกว่าสระต่ำ เส้นเสียงจึงมีอัตราการสั่นเร็วกว่า
 สระสูงจึงมีระดับเสียงสูงกว่าสระต่ำ

2) การเคลื่อนที่ของลิ้นและการขึ้นลงของกล่องเสียง สระสูงมีการเคลื่อนของลิ้นไปข้างหน้า
 มากกว่าและกล่องเสียงถูกดึงให้สูงขึ้นไปด้วย ทำให้เส้นเสียงตึง ด้วยเหตุนี้เส้นเสียงจึงสั่นด้วยอัตราเร็วกว่า

สระต่ำมีการเคลื่อนของลิ้นไปข้างหลังและกล่องเสียงถูกดึงให้ต่ำลง ทำให้เส้นเสียงไม่ตึงเท่ากับเมื่อออกเสียงสระสูง เส้นเสียงจึงสั่นด้วยอัตราช้ากว่า (Ewan, 1975; Ohala, 1973)

2) การทำงานของกล้ามเนื้อไครโคไทรอยด์ (cricothyroid muscles) ซึ่งยึดติดกับกล่องเสียง เมื่อออกเสียงสระสูงกล้ามเนื้อนี้จะเพิ่มความเครียดให้กับเส้นเสียง ทำให้สระสูงมีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระต่ำ (Dyhr, 1990; Honda and Fujimura, 1991; Löfqvist et al., 1989)

อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับคำอธิบายทางสรีรศาสตร์ในเรื่องระดับเสียงธรรมชาติของสระ จึงน่าสนใจที่จะศึกษาต่อไป

จากผลการวิจัยทำให้สรุปได้ว่า สระสูงมีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระต่ำตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั้ง แต่ความแตกต่างของระดับเสียงธรรมชาติของสระน่าจะเป็นความต่างในระดับสัทศาสตร์เท่านั้นไม่น่าจะมีผลในระดับสัทวิทยา ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยข้างต้น ในทั้ง 3 ภาษา สระสูงมีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- แต่ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำในกลุ่มอายุ 60+ มีค่ามากกว่าในกลุ่มอายุ 20- แสดงให้เห็นว่าระดับเสียงธรรมชาติของสระจะทำให้ค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำแตกต่างกันน้อยลง เช่นเดียวกับเมื่อพิจารณาเส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานในภาพที่ 4.25 จะเห็นว่า เส้นกราฟของสระสูงกับสระต่ำมีความแตกต่างกันมากในกลุ่มอายุ 60+ และเส้นกราฟของสระสูงกับสระต่ำมีความแตกต่างกันน้อยลงในกลุ่มอายุ 20-

ส่วนในภาษาปลั้ง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำในกลุ่มอายุ 60+ มีค่าน้อยกว่าในกลุ่มอายุ 20- (ดูตาราง 4.25) คือ มีค่าเท่ากับ 9.66 เฮิร์ตซ์ และ 10.53 เฮิร์ตซ์ตามลำดับ และจากภาพที่ 4 25 เส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระสูงกับสระต่ำแสดงให้เห็นความแตกต่างที่น้อยในกลุ่มอายุ 60+ แต่มีความแตกต่างกันมากขึ้นในกลุ่มอายุ 20- ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ตรงข้ามกับในภาษาว่าและภาษาละเวือะ

2. เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยของอมร ทวีศักดิ์ (2543) ที่วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานประมาณ 40-50 เฮิร์ตซ์ ในภาษาขมุและภาษามอเก็น ให้เป็นค่าความแตกต่างที่ใช้ทำนายว่าภาษาทั้งสองมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงเป็นภาษามีวรรณยุกต์ในอนาคต สำหรับงานวิจัยนี้พบความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระสูงและสระต่ำมากที่สุดเท่ากับ 21.93 เฮิร์ตซ์ ในภาษาละเวือะ ซึ่งเป็นค่าความแตกต่างที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความแตกต่างในงานวิจัยของอมร ทวีศักดิ์ (2543)

สำหรับประเด็นปัญหาเรื่องอิทธิพลของสระสูงต่ำที่จะทำให้เกิดเสียงวรรณยุกต์ได้หรือไม่นั้น ผู้วิจัยได้ทดลองทำโครงการวิจัยขนาดเล็กเรื่อง "The influence of initial consonants on the intrinsic pitch of high and low vowels in the Malay dialect spoken in PathumThani province, Thailand" เพื่อทดสอบว่า

ลักษณะน้ำเสียงของพยัญชนะต้น (อโฆชะและโฆชะ) มีอิทธิพลต่อค่าความถี่มูลฐานของสระสูงและสระต่ำ หรือไม่ว่าอย่างไร ผลการวิจัยสามารถยืนยันได้ระดับหนึ่งว่าในภาษามลายูถิ่นปทุมธานี ลักษณะน้ำเสียงของพยัญชนะต้นที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อค่าความถี่มูลฐานของสระมากกว่าอิทธิพลของความสูงต่ำของสระ (สระสูงหรือสระต่ำ) ที่มีต่อค่าความถี่มูลฐานของสระ ผลการวิจัยนี้ช่วยสนับสนุนว่าความสูงต่ำของเสียงสระอาจจะไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดเสียงวรรณยุกต์ได้เท่ากับปัจจัยจากเสียงพยัญชนะต้น

จากเหตุผลข้างต้นแสดงว่าในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั้ง ระดับเสียงธรรมชาติของสระไม่น่าจะมีอิทธิพลมากพอที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างของระดับเสียงจนมีนัยสำคัญทางภาษาศาสตร์ได้ นั่นคือไม่ทำให้เกิดวรรณยุกต์ในภาษาไม่มีวรรณยุกต์ อย่างไรก็ตามควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ระดับเสียงธรรมชาติของสระในภาษาว่าอีกเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลสรุปทางกลศาสตร์ในงานวิจัยนี้

อีกประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์อิทธิพลของความสูงต่ำของสระ คือ เมื่อเปรียบเทียบสระกลางสูง /i/ และสระกลางต่ำ /a/ ในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั้ง พฤติกรรมค่าความถี่มูลฐานของคู่สระกลาง /i/ และ /a/ ในกลุ่มอายุ 20- มีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าสระคู่สระหน้าและคู่สระหลัง

จากระบบเสียงสระของภาษาในตระกูลมอญ-เขมร นักภาษาศาสตร์วิเคราะห์ให้ภาษาว่าอีกดั้งเดิมมีระดับลิ้นสี่ระดับคือ สูง กลางสูง กลางต่ำ และต่ำ (Diffloth, 1991, 16) ดังนี้

	หน้า	กลาง	หลัง
สูง	i	i	
กลางสูง	e	(ə) ⁵	o
กลางต่ำ	ɛ		ɔ
ต่ำ		a	

สาเหตุที่อาจเป็นไปได้มี 2 ประเด็น คือ 1) กรณีมีสระกลาง /ə/ ได้แก่ ภาษาว่าและภาษาละเวือะ อาจมีความเป็นไปได้ที่สระ /i/ อาจจะทำลึกรวมกับสระ /ə/ และในขณะเดียวกันสระ /a/ ก็อาจจะทำลึกรวมขึ้นด้วย และ 2) กรณีไม่มีสระกลาง /ə/ ได้แก่ ภาษาปลั้ง อาจมีความเป็นไปได้ที่สระ /i/ และ /a/ อาจจะทำลึกรวมและเลื่อนขึ้น ตามลำดับ

⁵ในภาษาว่า และภาษาละเวือะ มีหน่วยเสียงสระ /ə/ แต่ภาษาปลั้งเป็นภาษาเดียวที่ไม่มีหน่วยเสียงสระ /ə/ ผู้วิจัยจึงใส่วงเล็บในตารางเพื่อแสดงว่าจะมีหรือไม่มีหน่วยเสียงสระ /ə/ ก็ได้

เพื่อทดสอบความคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /ɨ/ และ /a/ ในทั้งสามภาษา เนื่องจากค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ความสูงต่ำ (tongue height) ของสระ (สระสูงค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 จะมีค่าน้อย สระต่ำค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 จะมีค่ามาก) พบว่า ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /ɨ/ ในกลุ่มอายุ 20- ไม่แตกต่างจากในกลุ่มอายุ 60+ มีเพียงค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /a/ ในกลุ่มอายุ 20- ที่มีค่าต่ำลงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มอายุ 60+

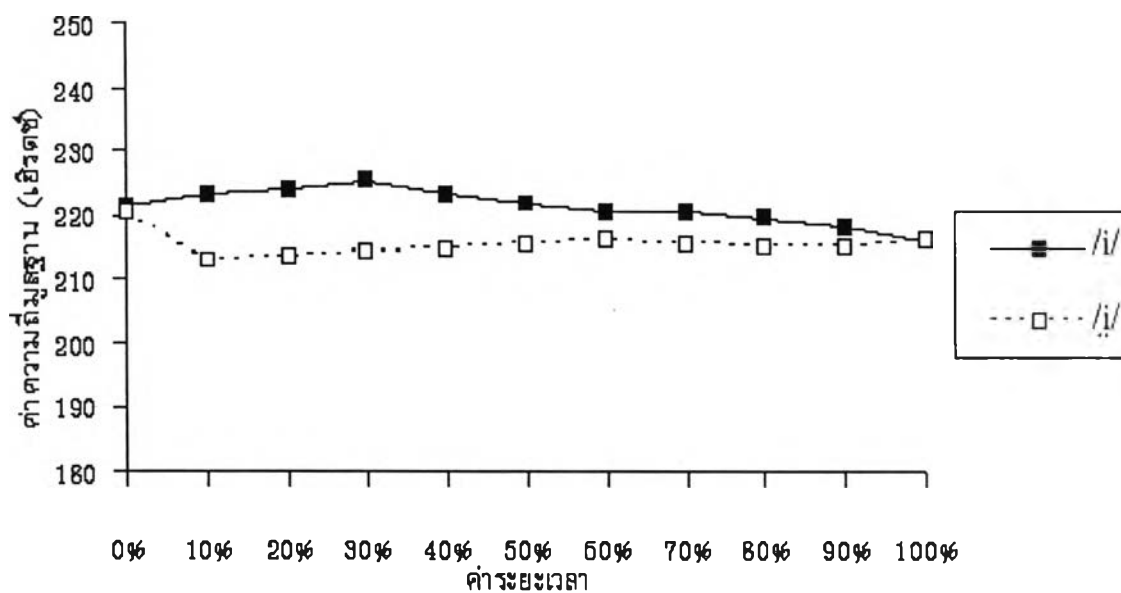
ผลการวัดค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ประเด็นที่ 1) กรณีมีสระกลาง /ə/ ได้แก่ ภาษาว่า และภาษาละเวือะ ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /ɨ/ ยังคงแตกต่างจากสระ /ə/ แต่ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /a/ มีค่าใกล้เคียงกับของสระ /ə/ ส่วนประเด็นที่ 2) กรณีไม่มีสระกลาง /ə/ ได้แก่ ภาษาปลั่ง ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /ɨ/ ยังคงแสดงว่าสระ /ɨ/ เป็นสระกลาง-สูง แต่สระ /a/ มีค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ต่ำลง ซึ่งแสดงระดับลิ้นที่สูงขึ้น

ค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระกลางสูง /ɨ/ และสระกลางต่ำ /a/ ที่วัดได้ในภาษาว่า ภาษาละเวือะ และภาษาปลั่ง แสดงให้เห็นว่า การที่ค่าความถี่มูลฐานของสระกลางสูง /ɨ/ และสระกลางต่ำ /a/ ในกลุ่มอายุ 20- มีค่าใกล้เคียงกัน น่าจะเป็นผลมาจากค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /a/ ที่มีค่าต่ำลง โดยค่าความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของสระ /a/ ที่มีค่าต่ำลงนี้ บ่งชี้ว่าสระ /a/ มีระดับลิ้นสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้สระ /a/ มีค่าความถี่มูลฐานมากขึ้นด้วย

4.2 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม

นักภาษาศาสตร์เชื่อว่าภาษามีลักษณะน้ำเสียง (register language) เป็นภาษาช่วงรอยต่อระหว่างภาษาไม่มีวรรณยุกต์และไม่มีลักษณะน้ำเสียงก่อนเปลี่ยนแปลงเป็นภาษามีวรรณยุกต์ ลักษณะน้ำเสียงของสระ (phonation type) ที่ศึกษากันมาก คือ ค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม โดยสระก้องธรรมดา (modal-voiced vowel แทนด้วยสัญลักษณ์ V) จะมีค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม (breathy-voiced vowel แทนด้วยสัญลักษณ์ V̤) มีงานวิจัยที่ผ่านมาจำนวนมากยืนยันว่าสระก้องธรรมดาทำให้เกิดวรรณยุกต์เสียงสูง ส่วนสระก้องต่ำหุ้มทำให้เกิดวรรณยุกต์เสียงต่ำ (Abramson et al., 2004; อมร ทวีศักดิ์, 2543; Edmondson and Gregerson, 1993; L-Thongkum, 1989, 1990, 1991; Thurgood, 1999; Watkins, 2002) จึงเป็นไปได้ว่าภาษาว่า บ้านใหม่สามัคคี อำเภอเชียงดาว จะมีความแตกต่างของลักษณะน้ำเสียงของสระที่พัฒนาต่อไปเป็นความแตกต่างของระดับเสียงในระดับสัทวิทยาหรือวรรณยุกต์ สระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มที่นำมาเปรียบเทียบกับค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระในงานวิจัยนี้ มีดังนี้

ภาษาว่า เป็นภาษามีลักษณะน้ำเสียง นักภาษาศาสตร์เชื่อว่าภาษาประเภทนี้อยู่ในช่วงรอยต่อก่อนกลายเป็นภาษามีวรรณยุกต์ สระที่นำมาเปรียบเทียบกับกันได้แก่ สระ /i/ และ /i̤/ และ สระ /a/ และ /a̤/ จากคำทดสอบต่อไปนี้



ภาพที่ 4.27 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /i/ และ /i:/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.27 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /i:/ เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /i:/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 10%-80% ส่วนที่จุดเวลา 10% และ 90%-100% ค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ และ /i:/ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.27 จะเห็นว่า สระ /i/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /i:/ เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i/ แสดงค่าที่เพิ่มขึ้นแล้วลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /i:/ แสดงค่าที่ลดลงก่อนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

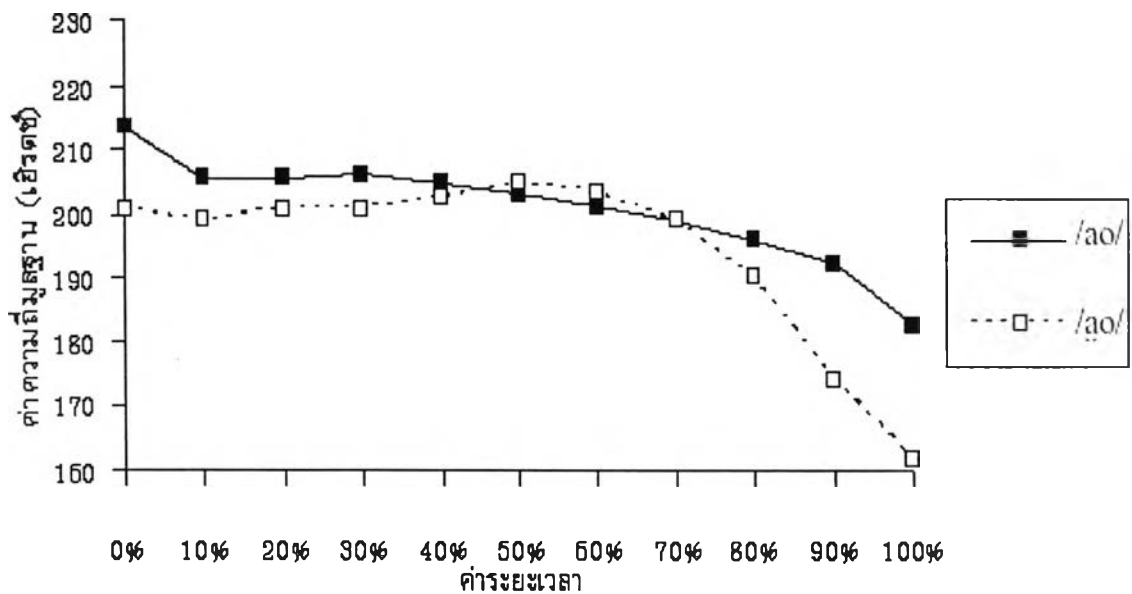
4.2.2 ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ /ao/ และ /a:/

กลุ่มอายุ 60+

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ /ao/ และ /a:/ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.28 และภาพที่ 4.28 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /ao/ และ /ǎo/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/ao/	213.60	205.48	205.60	205.88	204.87	202.89	201.39	199.20	195.81	192.20	182.68
SD	5.67	6.65	8.96	9.46	10.84	10.92	10.13	9.27	5.45	3.90	14.77
/ǎo/	200.70	198.94	200.83	200.81	202.58	204.88	203.39	198.90	190.30	174.15	161.68
SD	8.47	7.75	6.60	6.62	8.00	6.66	6.17	8.74	12.50	21.09	12.34
Δf_0	12.90	6.54	4.77	5.07	2.29	-1.99	-2.00	0.30	5.51	18.05	21.00
sig	*	*	-	-	-	-	-	-	-	*	*



ภาพที่ 4.28 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /ao/ และ /ǎo/ ของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.28 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มูลฐานของสระ /ao/ มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /ǎo/

เมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /ao/ และ /ǎo/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-10% และ 90%-100% ในช่วง 20%-80% ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ

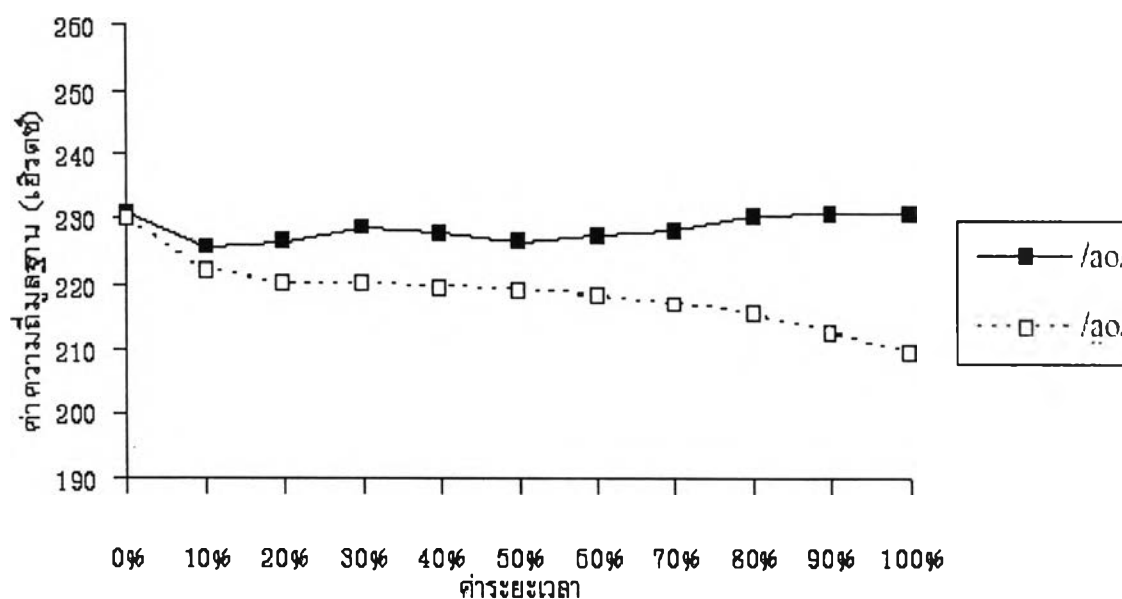
จากภาพที่ 4.28 จะเห็นว่า สระ /ao/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระ /ǎo/ เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ /ao/ และสระ /ǎo/ แสดงค่าที่เปลี่ยนแปลงจากค่ามากไปสู่ค่าน้อยลง

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ /ao/ และ /aɔ/ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.29 และภาพที่ 4.29 ดังต่อไปนี้

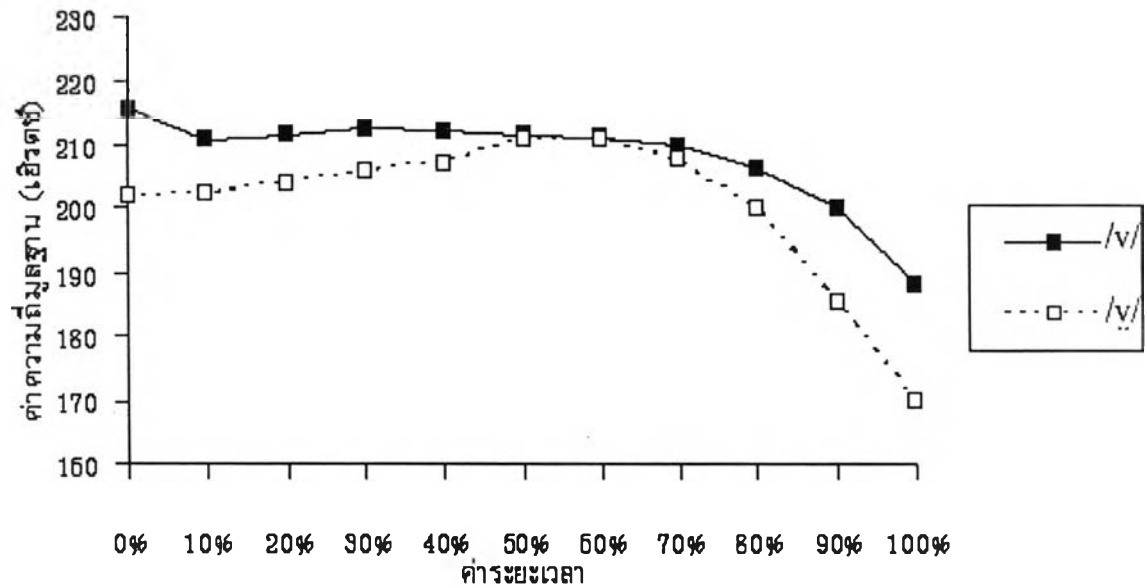
ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ /ao/ และ /aɔ/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/ao/	231.16	225.7	226.54	228.7	227.71	226.39	227.36	228.5	230.57	231.03	231.03
SD	5.78	4.04	4.57	3.91	3.86	3.02	3.31	3.15	4.42	5.18	5.86
/aɔ/	230.28	221.94	220.01	220.02	219.71	218.85	218.16	216.86	215.70	212.25	209.47
SD	4.21	10.96	13.36	14.74	14.96	14.95	14.11	12.96	14.16	16.07	16.43
Δf_0	0.88	3.76	6.53	8.68	8.00	7.54	9.20	11.64	14.87	18.78	21.56
sig	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.29 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระ /ao/ และ /aɔ/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.29 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ /ao/ มากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ /aɔ/ และเมื่อพิจารณาแต่ละจุดเวลา ค่าความถี่มูลฐานของสระ /ao/ และ /aɔ/ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 60%-100% ส่วนที่จุดเวลา 0%-50% แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ



ภาพที่ 4.30 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มาตรฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

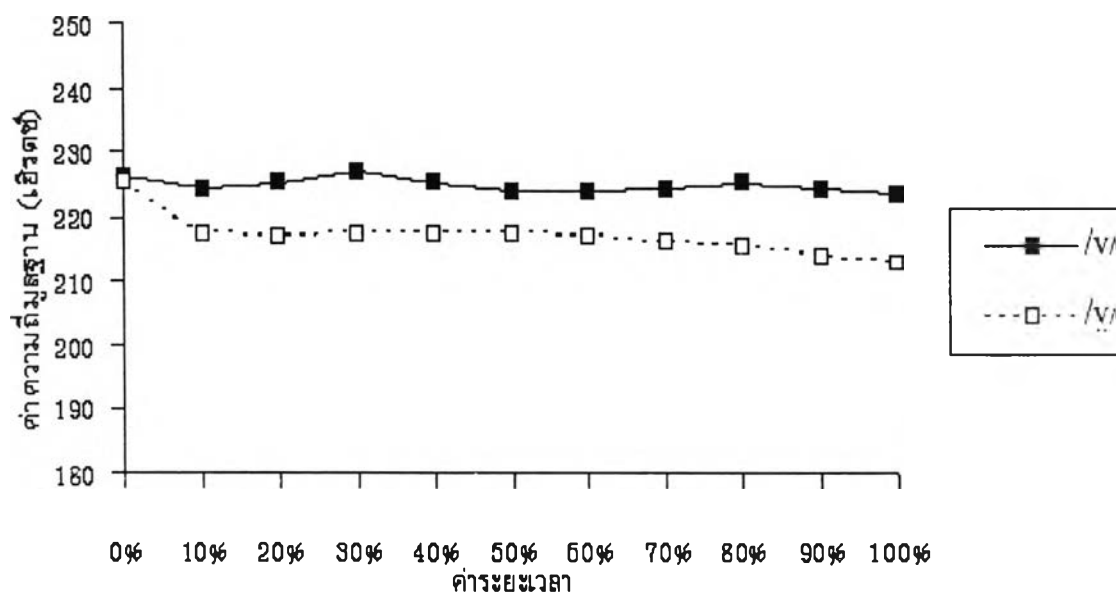
จากตารางที่ 4.30 ในกลุ่มอายุ 60+ ค่าความถี่มาตรฐานของสระ V มีค่ามากกว่าค่าความถี่มาตรฐานของสระ \bar{V} อย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 0%-10% และ 90%-100% ส่วนในช่วง 20%-80% ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ จากภาพที่ 4.30 จะเห็นว่า ค่าความถี่มาตรฐานของสระ V มากกว่าค่าความถี่มาตรฐานของสระ \bar{V} และเส้นแสดงค่าความถี่มาตรฐานของสระ V และ \bar{V} แสดงค่าที่เปลี่ยนแปลงจากค่ามากไปสู่ค่าที่น้อยลง

กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มาตรฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำ ในผู้พูดภาษาว่า กลุ่มอายุ 20- ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.31 และภาพที่ 4.31 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ
ก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มของผู้พูดภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
V	226.25	224.39	225.19	226.92	225.41	224.07	223.95	224.41	225.06	224.52	223.43
SD	10.36	13.26	14.80	14.79	12.84	10.44	9.62	9.30	9.81	10.37	9.73
\bar{V}	225.22	217.31	216.70	217.04	217.16	217.12	216.93	216.10	215.28	213.72	212.57
SD	6.73	10.05	11.83	12.51	12.69	12.55	13.13	12.71	13.61	14.74	15.56
Δf_0	1.03	7.09	8.49	9.89	8.25	6.95	7.02	8.31	9.78	10.80	10.86
sig	-	-	-	*	-	-	-	-	*	*	*



ภาพที่ 4.31 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้มของผู้พูด
ภาษาว้าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.31 ในกลุ่มอายุ 20- ค่าความถี่มูลฐานของสระ V มีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของ
สระ \bar{V} อย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 30% และ 80%-100% ส่วนในช่วง 0%-20% และ 40%-70% ความแตกต่าง
ไม่มีนัยสำคัญ

จากภาพที่ 4.31 จะเห็นว่า ค่าความถี่มูลฐานของสระ V มากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระ \underline{V} โดยความแตกต่างนี้เด่นชัดมากในช่วงท้าย ส่วนเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระ V และ \underline{V} แสดงให้เห็นค่าความถี่มูลฐานที่แตกต่างกัน คือ มีค่าความถี่มูลฐานค่อยๆ ลดลง ตามลำดับ

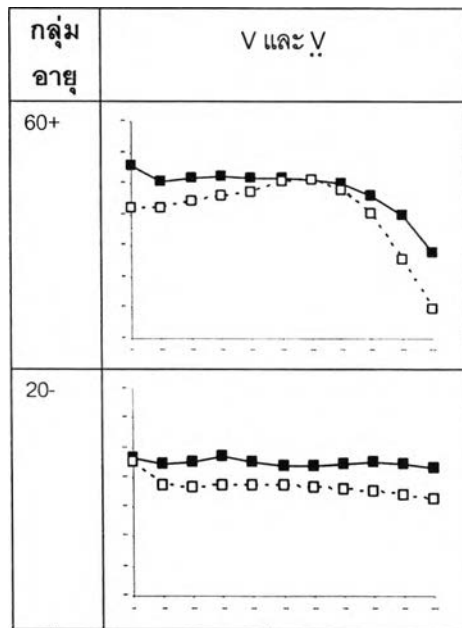
ผลการวิจัยค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระ V และสระ \underline{V} ในกลุ่มอายุ 60+ และในกลุ่มอายุ 20-ของภาษาว่าเพศหญิงไม่แตกต่างจากผลการวิจัยที่ผ่านมา (อมร ทวีศักดิ์, 2543; Edmondson and Gregerson, 1993; L-Thongkum, 1989, 1990) กล่าวคือ สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้ม โดยเฉพาะในสระ /ao/ และ /əo/ เพราะเมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มอายุ ในกลุ่มอายุ 60+ พบว่าค่าความถี่มูลฐานระหว่างสระ V และสระ \underline{V} มีแนวโน้มว่าจะมีความแตกต่างกันน้อยกว่าในกลุ่มอายุ 20-

4.2.4 สรุปและอภิปรายผลเรื่องค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระที่มีลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดาและลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำหุ้ม

จากผลการวิจัยเรื่องความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระที่มีลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดาและลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำหุ้มของสระ ซึ่งได้ศึกษาสระ /i/ กับ /ao/ และ สระ /i/ กับ /əo/ ตามลำดับ ในภาษาว่าเพศหญิงที่ได้นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสรุปเป็นตารางและภาพ พร้อมกับอภิปรายและสรุปผล ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระ
ก้องธรรมดา /V/ และสระก้องต่ำทุ้ม /V̥/ ในภาษาว่า

V และ V̥ (/i/ กับ /aO/) และ (/i̥/ กับ /aO̥/)	กลุ่ม อายุ	ค่าความแตกต่าง ระหว่างค่า f_0^6 (เฮิรตซ์)	ค่าเฉลี่ยของความ แตกต่าง ระหว่างค่า f_0^7 (เฮิรตซ์)	พฤติกรรม การเปลี่ยนแปลง ค่า f_0	จุดเวลาที่แตกต่าง กันอย่างมี นัยสำคัญ
	60+	0.43-18.32	7.61	เพิ่มขึ้นแล้วลดลง อย่างรวดเร็ว	0%-10%, 90%-100%
	20-	1.03-10.86	8.04	ค่อยๆลดลง	30%, 80%-100%



ภาพที่ 4.32 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติเฉลี่ยของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำทุ้ม ในภาษาว่า
(—■— = สระก้องธรรมดา ···□··· = สระก้องต่ำทุ้ม)

⁶ค่าความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำทุ้ม ณ จุดเวลา 0%-100% ค่าทางซ้ายมือเป็นค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุดที่เกิดขึ้น ส่วนค่าทางขวามือเป็นค่าความแตกต่างที่มากที่สุดที่เกิดขึ้นในแนว Δf_0 ของตารางที่ 4.30-4.31

⁷ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและค่าความถี่มูลฐานของสระก้องต่ำทุ้มคำนวณได้จากการเฉลี่ยค่าความแตกต่างที่จุดเวลา 0%-100% ในแนว Δf_0 ของตารางที่ 4.30-4.31

จากตารางที่ 4.32 และภาพที่ 4.32 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระอันเนื่องมาจากลักษณะน้ำเสียงของสระ ได้แก่ สระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม ผลการวิจัยที่พบในงานวิจัยนี้สนับสนุนผลการวิจัยที่ผ่านมา ดังนี้

ภาษาว่า สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้มอย่างมีนัยสำคัญในบางจุดเวลา โดยเฉพาะช่วงระยะเวลาเริ่มต้นและช่วงระยะเวลาท้ายของการออกเสียงสระ ซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้าย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา (Abramson et al., 2004; อมร ทวีศักดิ์, 2543; Edmondson and Gregerson, 1993; Lee, 1983; L-Thongkum, 1989, 1990, 1991; Watkins, 2002) พบว่า สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำหุ้มอย่างมีนัยสำคัญในช่วงเวลา 0%-50% และ ช่วงเวลา 80%-100% (Abramson et al., 2004; Watkins, 2002)

ผู้พูดภาษาว่าเพศหญิงกลุ่มอายุ 60+ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดาและสระก้องต่ำหุ้ม คือ 0.43-18.32 เฮิรตซ์ และในกลุ่มอายุ 20- มีค่าความแตกต่างเท่ากับ 1.03-10.86 เฮิรตซ์

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยนี้กับผลการวิจัยในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ภาษาว่าเชียงตุง (Watkins, 2002) ภาษาขมุบ้านน้ำปาน ภาษาโซบ้านโพธิพิศาล ภาษาบรูบ้านเปียด (อมร ทวีศักดิ์, 2543) พบว่า ในภาษาว่าเชียงตุง ค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดาแตกต่างจากสระก้องต่ำหุ้มประมาณ 7.86 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นค่าที่แตกต่างจากผลการวิจัยนี้เล็กน้อย (ดูตารางที่ 4.32) คือ ไม่ถึง 1 เฮิรตซ์ ผู้พูดภาษาว่าเพศหญิงกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานเท่ากับ 7.61 เฮิรตซ์ ส่วนกลุ่มอายุ 20- มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างเท่ากับ 8.04 เฮิรตซ์ การที่ผลการวิจัยในงานวิจัยนี้มีค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดากับสระก้องต่ำหุ้มแตกต่างจากงานวิจัยในภาษาว่าเชียงตุงของ Watkins (2002) อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. Watkins (2002) ใช้ผู้บอกภาษาทั้งเพศชายและเพศหญิง และผู้บอกภาษามีอายุ 20-80 ปี จำนวน 11 คน ส่วนงานวิจัยนี้ใช้ผู้บอกภาษาเพศหญิง 6 คน และมีการแยกกลุ่มอายุอย่างชัดเจนเป็น 2 กลุ่มอายุ คือ 60+ และกลุ่มอายุ 20-
2. จำนวนคำทดสอบที่ใช้แตกต่างกัน งานวิจัยของ Watkins (2002) ใช้คำทดสอบจำนวนมากกว่า คือ 396 คำทดสอบ แต่งานวิจัยนี้ใช้เพียง 72 คำทดสอบ ทั้งนี้ Watkins (2002) ใช้คำทดสอบที่เป็นทั้งคู่เทียบเสียงเหมือนและคู่เทียบเสียงคล้าย แต่งานวิจัยนี้เลือกคำทดสอบที่เป็นคู่เทียบเสียงเหมือนเท่านั้น
3. ถิ่นที่อยู่ของผู้บอกภาษาแตกต่างกัน กลุ่มว่าในประเทศไทยมีโอกาสสัมผัสกับภาษามิววรรณยุกต์ คือ ภาษาไทย ภาษาไทยวนหรือคำเมือง ส่วนกลุ่มว่าเชียงตุงสัมผัสกับภาษาพม่า ภาษาไทจีน ภาษาไทใหญ่ และภาษาไทลื้อ อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลชัดเจนว่าภาษาพม่าเป็นภาษามิววรรณยุกต์หรือไม่ ตามที่เจ้าของภาษาเชื่อคือภาษาพม่าเป็นภาษามิววรรณยุกต์ นักภาษาศาสตร์พม่า เช่น U Thein Tun (1982) ศึกษาทางกล

สัตศาสตร์และสรุปว่าภาษาพม่ามี 4 เสียงวรรณยุกต์ ขณะที่นักภาษาศาสตร์ชาวตะวันตกบางคนพยายามพิสูจน์ว่าภาษาพม่าเป็นภาษามีลักษณะน้ำเสียง (Bradley, 1982; Watkins, 1997)

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในภาษาขมุบ้านน้ำปาน ภาษาโซบ้านโพธิพิศาล ภาษาบรูบ้านเปียด (อมร ทวีศักดิ์, 2543) ซึ่งมีค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดามากกว่าของสระก้องต่ำหุ้มประมาณ 43.86 เฮิรตซ์ 12.24 เฮิรตซ์ และ 17.51 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดากับสระก้องต่ำหุ้มในงานวิจัยนี้ใกล้เคียงกับภาษาโซ ซึ่งเป็นแนวโน้มปกติที่พบในภาษาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อมร ทวีศักดิ์, 2543; Lee, 1983; L-Thongkum, 1990)

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความถี่มูลฐานธรรมชาติของสระก้องธรรมดากับสระก้องต่ำหุ้มดังที่กล่าวมาแล้วทำให้เห็นแนวโน้ม ดังนี้

1. ในด้านระดับเสียง สระก้องธรรมดา มีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม
2. ในด้านทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง พฤติกรรมของค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดา และสระก้องต่ำหุ้มในกลุ่มอายุ 60+ มีค่าเพิ่มขึ้นแล้วลดลง ส่วนในกลุ่มอายุ 20- มีค่าค่อยๆลดลง กล่าวโดยสรุป คือ ในกลุ่มอายุ 60+ มีระดับเสียงเปลี่ยนทิศทางหรือมีพลวัตมาก แต่ในกลุ่มอายุ 20- มีระดับเสียงคงที่หรือเป็นเสียงระดับ

3. สาเหตุที่สระก้องธรรมดา มีระดับเสียงธรรมชาติสูงกว่าสระก้องต่ำหุ้ม เนื่องจาก

- 1) การออกเสียงสระก้องต่ำหุ้ม โคนลิ้นถูกดึงไปข้างหลัง (tongue-root retraction) กล้องเสียงถูกดึงให้เคลื่อนที่ต่ำลง ทำให้สระมีแนวโน้มเป็นสระเปิดหรือสระต่ำ Gregerson (1976: 330) ส่วนลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดาเกิดจากการที่โคนลิ้นถูกดึงไปข้างหน้า (tongue-root advancement) กล้องเสียงถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้น ทำให้สระมีแนวโน้มเป็นสระปิดหรือสระสูง ระดับเสียงของสระจึงต่ำกว่าในสระที่มีลักษณะน้ำเสียงก้องต่ำหุ้ม และระดับเสียงสูงกว่าในสระที่มีลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดา

- 2) กระบวนการและกิจกรรมผลิตเสียงบริเวณกล้องเสียง (laryngeal activities) (L-Thongkum, 1988; Henderson, 1982) เมื่อออกเสียงสระก้องต่ำหุ้ม กล้ามเนื้อไครโคไทรอยด์ทำงานน้อยลงทำให้เส้นเสียงอยู่ในสภาพคลาย (lax) ระดับเสียงจึงต่ำลง แต่เมื่อออกเสียงสระก้องธรรมดากล้ามเนื้อไครโคไทรอยด์ทำงานมากกว่าทำให้เส้นเสียงอยู่ในสภาพเครียดกว่าหรือตึงกว่า (tense) ทำให้ระดับเสียงสูง (Ladefoged and Maddieson, 1996: 58)

เมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มอายุ ในกลุ่มอายุ 60+ พบว่า ค่าความถี่มูลฐานระหว่างสระ V และสระ V₁ มีความแตกต่างกันน้อยกว่าในกลุ่มอายุ 20- เป็นที่น่าสังเกตว่าในคำทดสอบที่ออกเสียงโดยผู้พูดกลุ่มอายุน้อย ลักษณะน้ำเสียงไม่ชัดเจนเหมือนที่ออกเสียงโดยผู้พูดกลุ่มอายุมาก สะท้อนให้เห็นว่าผู้พูดกลุ่มอายุมากแยกความหมายของคำด้วยลักษณะน้ำเสียง ส่วนผู้พูดกลุ่มอายุน้อยใช้ระดับเสียงร่วมกับลักษณะน้ำเสียงในการแยกความหมายของคำ ความต่างของค่าความถี่มูลฐานของสระก้องธรรมดากับสระก้องต่ำหุ้มจึงมีนัยสำคัญใน

บางช่วงของคำระยะเวลา จึงมีความเป็นไปได้ว่า ถ้าภาษาว่าเปลี่ยนแปลงเป็นภาษามีวรรณยุกต์ในขนาดอันใกล้เคียงกัน จะมี 2 หน่วยเสียงวรรณยุกต์ คือ สระก้องธรรมดาจะก่อให้เกิดวรรณยุกต์สูง ส่วนสระก้องต่ำทุ้มจะก่อให้เกิดวรรณยุกต์ต่ำ เมื่อสระก้องต่ำทุ้มนี้เปลี่ยนแปลงเป็นเสียงสระก้องธรรมดา

เนื่องจากค่าความถี่มูลฐานของสระในภาษาที่มีลักษณะน้ำเสียง มีความแปรปรวนระหว่างผู้บอกภาษาแต่ละคนมาก เมื่อศึกษาความแตกต่างของสระ 2 ชุด คือ สระก้องธรรมดากับสระก้องต่ำทุ้ม นักสัทศาสตร์จึงนิยมวัดค่าทางกลศาสตร์อื่นๆประกอบด้วย เช่น power spectra (Lee, 1983; L-Thongkum, 1989, 1990, 1991; Wayland et al., 2003) หรือ close quotient (Watkins, 2002) และ open quotient (Abramson et al., 2004) เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ผลการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระอันเนื่องมาจากลักษณะน้ำเสียงของสระเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ สระก้องธรรมดามีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทุ้ม แต่ในผู้บอกภาษาบางคน โดยเฉพาะผู้บอกภาษาอายุน้อย สระก้องธรรมดาไม่ได้มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าสระก้องต่ำทุ้มเสมอไป ซึ่ง Watkins (2002: 140) อธิบายว่า ข้อค้นพบนี้เป็นการแปรระหว่างผู้บอกภาษาที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากผู้บอกภาษาอาจมีภูมิหลังแตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้พบว่าผู้พูดกลุ่มอายุ 20- บางคนเกือบไม่ออกเสียงก้องต่ำทุ้ม (breathy voice) อันมีสาเหตุจากเด็กรุ่นใหม่ได้เข้าโรงเรียนในเมือง ซึ่งใช้ภาษาไทยเป็นสื่อในการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ประกอบกับการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เจริญ คือ เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัดเชียงราย การร่ำรภาษาจึงมีแนวโน้มว่าจะต่ำ ปัจจัยภายนอกดังกล่าวมาแล้วอาจมีผลกระทบ คือ เด็กรุ่นใหม่ให้ความสำคัญกับระดับเสียงที่เป็นสัทสัมพันธ์หนึ่งในองค์ประกอบของ register complex มากกว่าลักษณะน้ำเสียง

4.3 ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน

งานวิจัยเรื่องทฤษฎีกำเนิดและพัฒนาการของวรรณยุกต์ส่วนใหญ่ศึกษาอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นและอิทธิพลของเสียงพยัญชนะท้ายบริบทใดบริบทหนึ่งเท่านั้น การศึกษาทั้งสองบริบทด้วยกัน คือ การศึกษาอิทธิพลของเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายที่มีการเปล่งเสียงเหมือนกันยังมีไม่มากนัก ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยศึกษาภาษาว่าและภาษาละเวือะ โดยเลือกทดสอบสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นกักอโฆชะ /S-S/ สระที่อยู่ระหว่างเสียงเสียดแทรกอโฆชะ /F-F/ และสระที่อยู่ระหว่างเสียงนาสิกอโฆชะ /N-N/ ผู้วิจัยเลือกศึกษา 3 บริบทนี้ เนื่องจากมีงานวิจัยพบว่าพยัญชนะ 3 ประเภทดังกล่าวมาแล้วที่มีลักษณะการเปล่งเสียงแตกต่างกันนี้มีอิทธิพลทำให้ค่าความถี่มูลฐานของสระแตกต่างกัน (House and Fairbanks, 1967)

ผู้วิจัยเลือกศึกษาคำทดสอบที่เป็นลักษณะน้ำเสียงก้องธรรมดา และสระเป็นสระต่ำ /ε/, /a/ หรือ /ɔ/ ก็ได้ เนื่องจากความหน้าหลัง (front-back vowels/ tongue advancement) ของสระไม่มีอิทธิพลต่อค่าความถี่มูลฐานของสระ (Whalen and Levitt, 1995)

4.3.1 ภาษาว่า เป็นภาษามีลักษณะน้ำเสียง ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน ได้มาจากค่าทดสอบข้างล่างนี้

/S-S/	/F-F/	/N-N/
kat 'หนาม'	pəsaɰ 'พุงนี้'	ɲaŋ 'สั้น'
kap 'คาง'	heh 'เห'	men 'แป้ง'

ผลการวิเคราะห์ค่าทดสอบในภาษาว่าได้ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน ในกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- ดังนี้

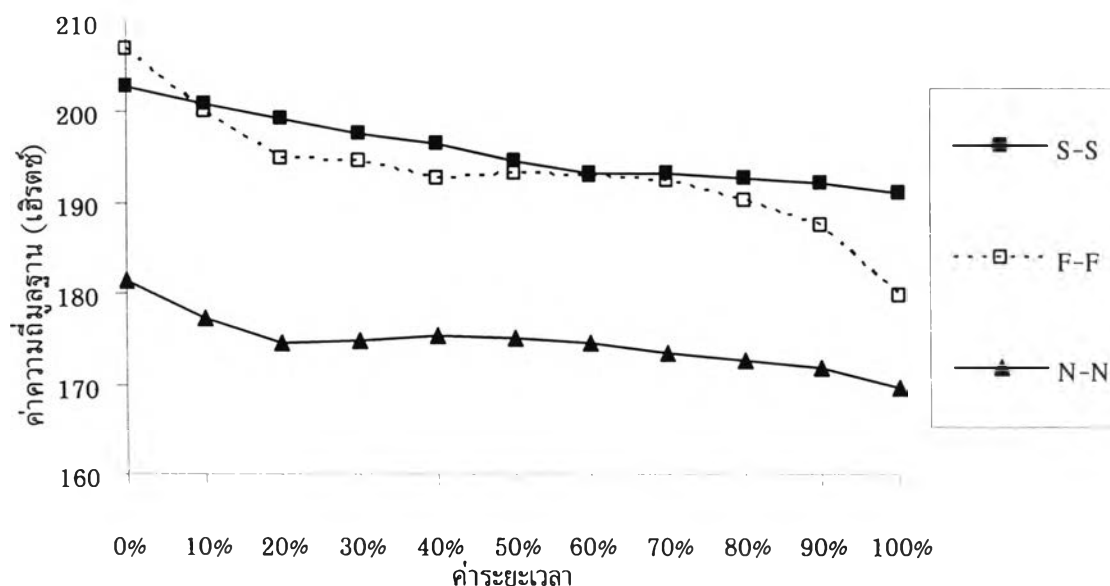
4.3.1.1 ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ /S-S/ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ /F-F/ และเสียงนาสิกอโฆชะ /N-N/ กลุ่มอายุ 60+

เมื่อวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ในภาษาว่า กลุ่มอายุ 60+ ได้ผลดังตารางที่ 4.33 และภาพที่ 4.33 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.33 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/S-S/ vs /F-F/ vs /N-N/	/S-S/	202.91	200.88	199.15	197.61	196.41	194.71	193.18	193.17	192.73	192.01	190.99
	SD	11.26	10.82	10.53	10.96	11.12	11.31	11.62	10.82	12.03	12.16	13.12
	/F-F/	206.87	200.24	194.76	194.56	192.60	193.13	193.09	192.36	190.17	187.39	179.71
	SD	16.07	17.80	18.14	18.79	17.15	16.85	16.37	14.20	15.51	20.78	21.08
/S-S/ vs /F-F/	/N-N/	181.40	177.25	174.52	174.86	175.46	175.06	174.69	173.57	172.69	171.88	169.71
	SD	12.78	11.61	9.64	9.78	9.49	10.29	10.76	10.71	10.00	8.58	9.96
/S-S/ vs /F-F/	Δf_0	-3.96	0.64	4.39	3.05	3.81	1.58	0.09	0.81	2.56	4.62	11.28
	sig	*	-	*	-	*	-	-	-	-	*	*
/S-S/ vs /N-N/	Δf_0	21.51	23.63	24.63	22.75	20.95	19.65	18.49	19.60	20.04	20.13	21.28
	sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
/F-F/ vs /N-N/	Δf_0	25.47	22.99	20.24	19.70	17.14	18.07	18.40	18.79	17.48	15.51	10.00
	sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*





ภาพที่ 4.33 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 60+

จากตารางที่ 4.33 และภาพที่ 4.33 ในกลุ่มอายุ 60+ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ ณ จุดเวลา 0% 20% 40% และ 90%-100% อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา

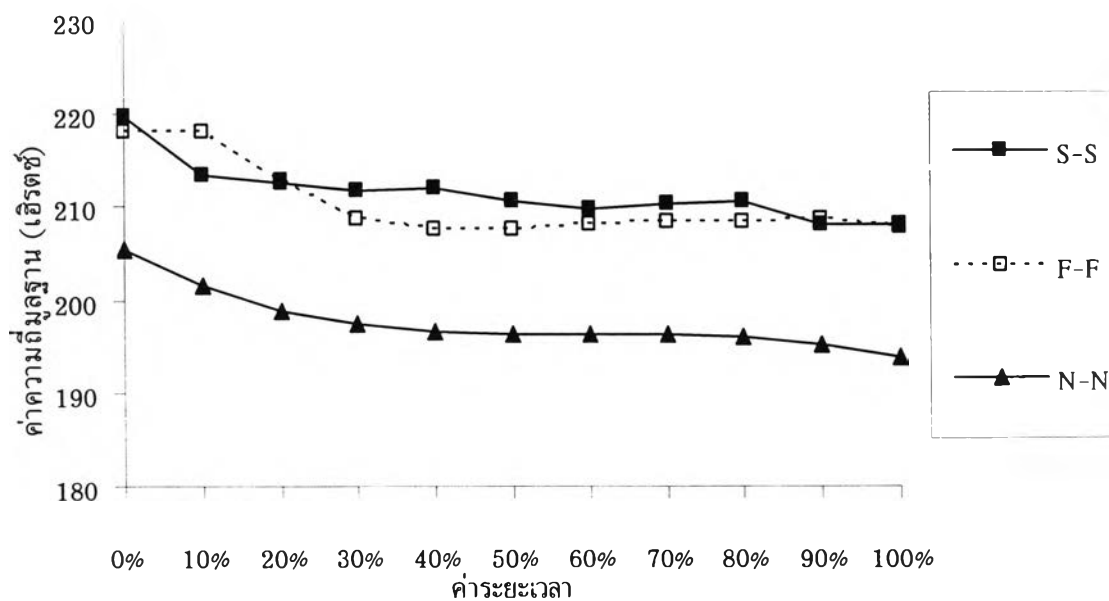
เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ แสดงค่าที่ค่อยๆเปลี่ยนแปลงจากค่ามากไปสู่ค่าที่น้อยลง ยกเว้นในช่วง 80%-100% ของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ กลับมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว

4.3.1.2 ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆมะ /S-S/ เสียงเสียดแทรกอโฆมะ /F-F/ และเสียงนาสิกอโฆมะ /N-N/ กลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ในภาษาว่า กลุ่มอายุ 20- แสดงผลได้ดังตารางที่ 4.34 และภาพที่ 4.34 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/S-S/ vs /F-F/ vs /N-N/	/S-S/	219.65	213.36	212.43	211.81	211.93	210.64	209.74	210.44	210.48	208.19	208.24
	SD	6.16	2.83	4.07	6.93	6.62	6.44	6.06	5.70	5.18	4.11	4.58
	/F-F/	217.95	217.95	212.72	208.56	207.58	207.68	208.22	208.54	208.48	208.73	207.93
	SD	15.19	12.07	9.53	8.78	9.43	10.01	9.88	10.32	10.39	10.18	8.93
	/N-N/	205.50	201.54	198.99	197.51	196.73	196.49	196.32	196.36	196.13	195.19	194.06
	SD	5.85	7.56	7.73	7.82	8.42	8.68	8.72	8.90	9.19	9.89	10.55
/S-S/ vs /F-F/	Δf_0	1.70	-4.59	-0.29	3.25	4.35	2.96	1.52	1.90	2.00	-0.54	0.31
	sig	-	*	-	*	*	*	-	-	-	-	-
/S-S/ vs /N-N/	Δf_0	14.15	11.82	13.44	14.30	15.20	14.15	13.42	14.08	14.35	13.00	14.18
	sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
/F-F/ vs /N-N/	Δf_0	12.45	16.41	13.73	11.05	10.85	11.19	11.90	12.18	12.35	13.54	13.87
	sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



ภาพที่ 4.34 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.34 และภาพที่ 4.34 ในกลุ่มอายุ 20- สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ ณ จุดเวลา 0%, 30%-80% และ 100% แต่เป็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่จุดเวลา 10% และ 30%-50% ส่วนสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ อย่างมีนัยสำคัญเกือบทุกจุดเวลา

เส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ แสดงค่าที่ค่อยๆเปลี่ยนแปลงจากค่ามากไปสู่ค่าที่น้อยลง และมีลักษณะไม่แตกต่างจากในกลุ่มอายุ 60+ ข้างต้น

4.3.2 ภาษาละเวือะ เป็นภาษามีการจัดระบบสระใหม่ ไม่มีวรรณยุกต์และไม่มีลักษณะน้ำเสียง คำทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาษาละเวือะมีดังนี้

/S-S/	/F-F/	/N-N/
kok 'เรียก'	sos 'ถ่าน'	mong 'รอ คอย'
kot 'หนาว'	soh 'ปลุก'	mong 'ครึ่ง'

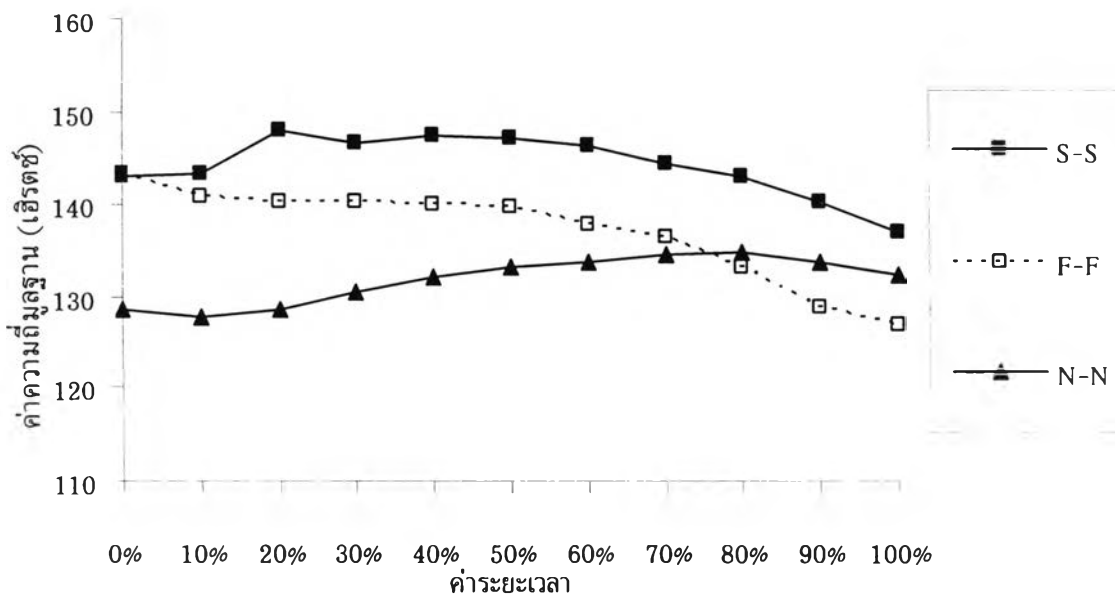
สำหรับคำทดสอบภาษาละเวือะ ในบริบทเสียง /N-N/ ผู้วิจัยใช้คำทดสอบที่เป็นคำพ้องรูปพ้องเสียง (mong 'รอ คอย' และ mong 'ครึ่ง') เนื่องจากในภาษาละเวือะมีคำที่มีเสียงสระอยู่ระหว่างเสียง /N-N/ จำนวนน้อย (สุรียพร ใหญ่สง่า, 2528) ผลการวิเคราะห์คำทดสอบในภาษาว่าได้ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยางค์ที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน ในกลุ่มอายุ 60+ และกลุ่มอายุ 20- ดังนี้

4.3.2.1 ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ /S-S/ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ /F-F/ และเสียงนาสิกอโฆชะ /N-N/ กลุ่มอายุ 60+

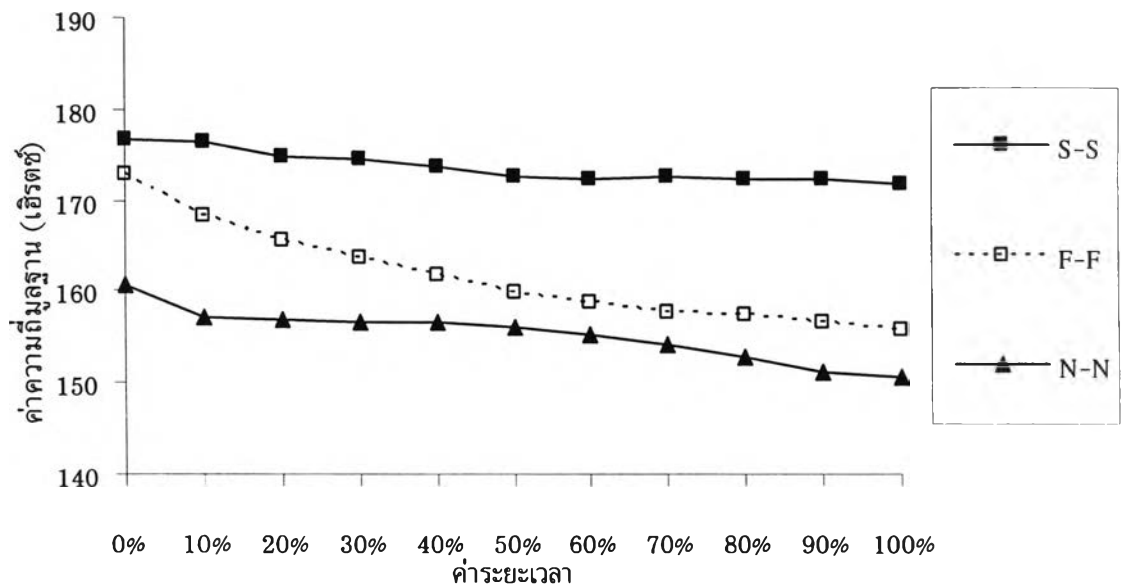
เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ในภาษาละเวือะ กลุ่มอายุ 60+ แสดงผลได้ดังตารางที่ 4.35 และภาพที่ 4.35 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.35 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+

		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
/S-S/ vs /F-F/	/S-S/	142.98	143.22	147.90	146.64	147.42	147.06	146.36	144.42	142.99	140.26	137.08
	SD	12.67	12.65	12.45	12.42	11.41	10.18	9.79	11.56	9.86	8.79	9.96
/F-F/ vs /N-N/	/F-F/	143.21	141.00	140.23	140.37	140.11	139.65	137.97	136.44	133.30	128.85	127.06
	SD	8.20	6.87	8.20	9.70	10.31	9.60	10.29	10.12	9.51	9.43	10.01
/S-S/ vs /N-N/	/N-N/	128.68	127.84	128.68	130.56	132.08	133.23	133.90	134.61	134.89	133.64	132.40
	SD	6.04	6.42	6.66	7.38	7.80	8.39	9.69	11.09	11.76	12.95	14.90
/S-S/ vs /F-F/	Δf_0	-0.23	2.22	7.67	6.27	7.31	7.41	8.39	7.98	9.69	11.41	10.02
	sig	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
/S-S/ vs /N-N/	Δf_0	14.30	15.38	19.22	16.08	15.34	13.83	12.46	9.81	8.10	6.62	4.68
	sig	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
/F-F/ vs /N-N/	Δf_0	14.53	13.16	11.55	9.81	8.03	6.42	4.07	1.83	-1.59	-4.79	-5.34
	sig	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	*



ภาพที่ 4.35 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 60+



ภาพที่ 4.36 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ของผู้พูด
ภาษาละเวือะเพศชาย 3 คน กลุ่มอายุ 20-

จากตารางที่ 4.36 และภาพที่ 4.36 ในกลุ่มอายุ 20- สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีค่าความถี่มูลฐานมากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และเสียง /N-N/ อย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลา เส้นกราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานแสดงค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ เสียง /F-F/ คล้ายกัน คือ มีค่าค่อยๆลดลง

4.3.3 สรุปและอภิปรายผลเรื่องค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ และเสียงนาสิกอโฆชะ

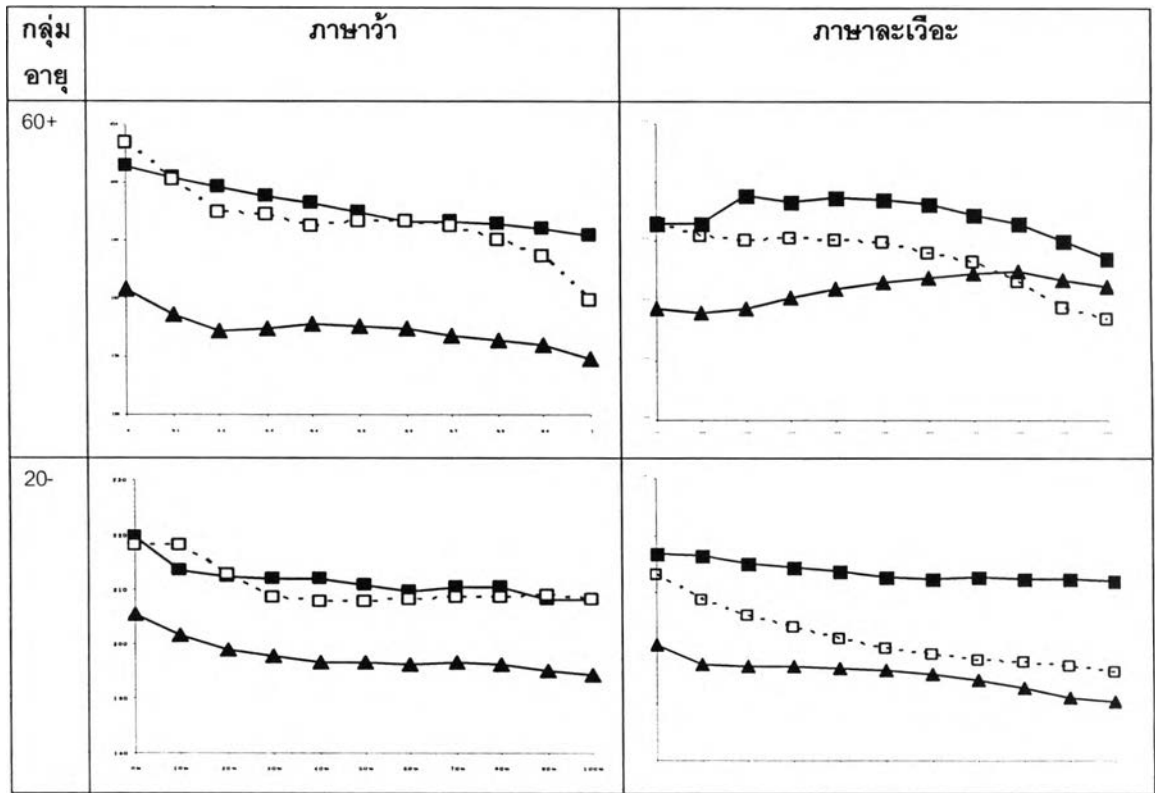
จากผลการวิจัยเรื่องความแตกต่างของค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกัน ในผู้พูดภาษาว่าเพศหญิง ผู้พูดภาษาละเวือะเพศชาย ผู้วิจัยนำมาสรุปเป็นตารางและภาพ พร้อมกับอภิปรายและสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.37 เปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยและค่านัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ /S-S/ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ /F-F/ และเสียงนาสิกอโฆชะ /N-N/ ในภาษาวัว และภาษาละเวือะ

ภาษา	บริบท	กลุ่มอายุ	คู่บริบท	ค่าความแตกต่างระหว่างค่า f_0^8 (เฮิรตซ์)	ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่า f_0^9 (เฮิรตซ์)	พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงค่า f_0	จุดเวลาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
วัว	/S-S/ vs /F-F/ vs /N-N/	60+	/S-S/ vs /F-F/	0.09-11.28	3.34	/S-S/ /N-N/ ลดลง /F-F/ ค่อยๆลดลงแล้ว ลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงท้าย	0%, 20%, 40%, 90%-100%
			/S-S/ vs /N-N/	18.49-24.63	21.15		0%-100%
			/F-F/ vs /N-N/	10.00-25.47	18.53		0%-100%
		20-	/S-S/ vs /F-F/	0.29-4.59	2.13	ลดลง	10%, 30%- 50%
			/S-S/ vs /N-N/	11.82-14.35	13.83		0%-100%
			/F-F/ vs /N-N/	10.85-16.41	12.68		0%-100%
ละเวือะ	/S-S/ vs /F-F/ vs /N-N/	60+	/S-S/ vs /F-F/	0.23-11.41	7.15	ค่อยๆเพิ่มขึ้น แล้วค่อยๆลดลง	20%-100%
			/S-S/ vs /N-N/	4.68-19.22	12.35		0%-100%
			/F-F/ vs /N-N/	1.59-14.53	7.37		0%-60%, 90%-100%
		20-	/S-S/ vs /F-F/	3.76-16.21	12.00	ลดลง	0%-100%
			/S-S/ vs /N-N/	16.13-21.40	18.44		0%-100%
			/F-F/ vs /N-N/	3.52-12.37	6.44		0%-100%

⁸ค่าความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ และเสียงนาสิกอโฆชะ ณ จุดเวลา 0%-100% ค่าทางซ้ายมือเป็นค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุดที่เกิดขึ้น ส่วนค่าทางขวามือเป็นค่าความแตกต่างที่มากที่สุดที่เกิดขึ้นในแถว Δf_0 ของตารางที่ 4.33-4.34 ของภาษาวัว และตารางที่ 4.35-4.36 ของภาษาละเวือะ

⁹ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่า f_0 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอโฆชะ เสียงเสียดแทรกอโฆชะ และเสียงนาสิกอโฆชะ คำนวณได้จากการเฉลี่ยค่าความแตกต่างที่จุดเวลา 0%-100% ในแถว Δf_0 ของตารางที่ 4.33-4.34 ของภาษาวัว และตารางที่ 4.35-4.36 ของภาษาละเวือะ



ภาพที่ 4.37 กราฟเส้นแสดงค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/, /F-F/ และ /N-N/ ในภาษาว่า และภาษาลาว (—■— = สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/□..... = สระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ —▲— = สระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/)

เสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายที่มีลักษณะของการเปล่งเสียงเหมือนกันที่ขานบนหน้าหลังเสียงสระ (เช่น เสียงกักอิมซะเหมือนกัน pvp, pvt ฯลฯ เสียงนาสิกอิมซะเหมือนกัน mvm, mvng ฯลฯ ในภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นภาษาไม่มีวรรณยุกต์ ได้รับการพิสูจน์ทางกลศาสตร์ โดย House and Fairbanks (1967) ข้อค้นพบคือ ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงกักอิมซะมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงเสียดแทรกอิมซะ และมีค่ามากกว่าค่าความถี่มูลฐานของเสียงสระที่อยู่ระหว่างเสียงนาสิกอิมซะ

จากตารางที่ 4.37 และภาพที่ 4.37 เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นและพยัญชนะท้ายที่มีลักษณะของการเปล่งเสียงเหมือนกัน ได้ผลการวิจัยดังนี้

ภาษาว่า ซึ่งเป็นภาษามีลักษณะน้ำเสียง เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ พบว่า มีค่ามากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และเสียง /N-N/ โดยค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่ามากและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในบางจุดเวลา ส่วนค่าความถี่มูลฐาน

ของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ มีค่าน้อยและแตกต่างจากค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ อย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ และ /N-N/ ในกลุ่มอายุ 60+ จะเห็นว่า สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 0.09-11.28 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 3.34 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 18.49-24.63 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 21.15 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 10.00-25.47 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 18.53 เฮิร์ตซ์

ในกลุ่มอายุ 20- จะเห็นว่า สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 0.29-4.59 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 2.13 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /N-N/ มีความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 11.82-14.35 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 13.83 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และ /N-N/ มีความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 10.85-16.41 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 12.69 เฮิร์ตซ์

การเปลี่ยนของค่าความถี่มูลฐานของสระในกลุ่มอายุ 60+ มีลักษณะค่อยๆลดลงแล้วลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงท้าย ส่วนในกลุ่มอายุ 20- มีค่าลดลง

ภาษาละเวือะ ซึ่งเป็นภาษามีการจัดระบบสระใหม่ ในทั้งสองกลุ่มอายุ เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีค่ามากกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และเสียง /N-N/ เป็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญบางจุดเวลาสำหรับกลุ่มอายุ 60+ และเป็นความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกจุดเวลาสำหรับกลุ่มอายุ 20-

เมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ และ /N-N/ ในกลุ่มอายุ 60+ จะเห็นว่า สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 0.23-11.41 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 7.15 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 4.68-19.22 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 12.35 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 1.59-14.53 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 7.37 เฮิร์ตซ์

ในกลุ่มอายุ 20- จะเห็นว่า สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 3.76-16.21 เฮิร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 12.00 เฮิร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ

16.13-21.40 เฮอร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 18.44 เฮอร์ตซ์ สระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และ /N-N/ มีค่าความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระ คือ 3.52-12.37 เฮอร์ตซ์ มีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐาน 6.44 เฮอร์ตซ์

ส่วนการเปลี่ยนค่าความถี่มูลฐานของสระในกลุ่มอายุ 60+ มีลักษณะค่อยๆเพิ่มขึ้นแล้วค่อยๆลดลง ส่วนในกลุ่มอายุ 20- มีค่าลดลง

จากผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า ส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มีค่าน้อย ส่วนค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งเป็นผลทำให้ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ แตกต่างจากของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และ /F-F/ มาก

นอกจากการทดสอบค่าสถิติ t-test เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่ตามหลังเสียงพยัญชนะต้นทั้งสามบริบทในแต่ละจุดเวลา ผู้วิจัยได้ใช้การทดสอบ ANOVAs เพิ่มเติม เพื่อศึกษาว่าจะจัดกลุ่มระหว่างสามบริบทดังกล่าวได้หรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า ในภาษาว้ากลุ่มอายุ 60+ ค่าสถิติแสดงว่า อิทธิพลของบริบท /S-S/ และ /F-F/ ที่มีต่อสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .813$) แต่อิทธิพลจากบริบท /S-S/ และ /F-F/ แตกต่างจากอิทธิพลจากบริบท /N-N/ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เส้นกราฟของ /S-S/ และ /F-F/ เกาะกลุ่มกันและแตกต่างจากเส้นกราฟของ /N-N/ อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มอายุ 20- ค่าสถิติไม่แสดงว่าอิทธิพลจากบริบททั้งสามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > .05$) ในภาษาละเวอะ กลุ่มอายุ 60+ ค่าสถิติแสดงว่าอิทธิพลของบริบท /S-S/ และ /F-F/ ที่มีต่อสระไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .082$) แต่อิทธิพลจากบริบท /S-S/ และ /F-F/ แตกต่างจากอิทธิพลจากบริบท /N-N/ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เส้นกราฟของ /S-S/ และ /F-F/ เกาะกลุ่มกันและแตกต่างจากเส้นกราฟของ /N-N/ อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มอายุ 20- ค่าสถิติไม่แสดงว่าอิทธิพลจากบริบททั้งสามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > .05$) เช่นกัน

จากผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นสามารถประมวลองค์ความรู้เกี่ยวกับระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างพยัญชนะที่มีการเปล่งเสียงเหมือนกันได้ดังนี้

1. ในด้านความสูงต่ำของระดับเสียง (pitch height) พบว่า สระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีระดับเสียงสูงกว่าสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยในภาษาว้าและภาษาละเวอะกับผลการวิจัยอื่นที่ผ่านมา จะเห็นว่า ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีค่ามากกว่าที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และมากกว่าสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (House and Fairbanks, 1967) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยในบทที่ 6 เรื่องอิทธิพลของเสียงพยัญชนะท้าย ที่พบว่าสระที่อยู่หน้าเสียงพยัญชนะท้ายนาสิก ซึ่งเป็นเสียงโฆษะก่อให้เกิดระดับเสียงต่ำกว่าสระที่อยู่หน้าเสียงกักโฆษะและเสียงเสียดแทรกโฆษะ ผลการวิจัยจึงสนับสนุนแนวคิดของ Maddieson (1984) ที่ว่าสระมีค่าความถี่มูลฐานแตกต่างกันได้ด้วยอิทธิพลของเสียง

พยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายที่ต่างกันด้วยการสั้นและไม่สั้นของเส้นเสียง (voicing) หรือ ลักษณะน้ำเสียงของพยัญชนะ ไม่ใช่เนื่องมาจากความต่างของฐานกรณ์ (place of articulation) จึงอาจกล่าวได้ว่า ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงโหระหะมีค่าความถี่มูลฐานน้อยกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียงอโหระหะ

2. ทิศทางการขึ้นตกของระดับเสียง ในกลุ่มอายุ 60+ มีระดับเสียงเปลี่ยนทิศทางหรือมีพลวัตมาก โดยมีลักษณะเป็นเสียงขึ้นตก แต่ในกลุ่มอายุ 20- มีระดับเสียงคงที่หรือเป็นเสียงระดับ สอดคล้องกับข้อค้นพบของอมร ทวีศักดิ์ (2543) ที่พบว่าในการพูดภาษาของคนรุ่นอายุน้อย เสียงพยัญชนะที่ขนาบหน้าหลังเสียงสระมีอิทธิพลต่อระดับเสียงของสระ คือ ทำให้สระเป็นเสียงระดับมากขึ้น

3. สาเหตุที่ค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ มีระดับเสียงสูงกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และสูงกว่าของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ เนื่องมาจาก

1) การออกเสียงกักอโหระหะใช้แรงดันลมใต้เส้นเสียง (subglottal air pressure) มากกว่า เนื่องจากการออกเสียงอโหระหะ เส้นเสียงยังไม่สั้นขณะมีการกักกันลมในช่องปาก แต่เมื่อปล่อยลมออกจากช่องปาก แรงดันลมจากปอดที่ถูกดันผ่านช่องว่างระหว่างเส้นเสียงทำให้เส้นเสียงสั้นด้วยความเร็วที่สูง ค่าความถี่มูลฐานของสระที่ตามหลังเสียงอโหระหะจึงสูง ส่วนการออกเสียงเสียดแทรกอโหระหะ ต้องค่อยๆ ปล่อยลมออกจากช่องปาก แรงดันลมจากปอดถูกดันผ่านช่องว่างระหว่างเส้นเสียงช้าๆ ทำให้เส้นเสียงสั้นด้วยความเร็วที่ต่ำกว่า (Pickett, 1999: 130) เสียงเสียดแทรกอโหระหะจึงทำให้สระมีระดับเสียงต่ำกว่าเสียงกักอโหระหะ ส่วนการออกเสียงนาสิกโหระหะ เมื่อฐานกรณ์แยกจากกันกระแสลมจะผ่านออกไปทั้งทางช่องปากและช่องจมูก ทำให้มีบริเวณกำทอนมากกว่าการออกเสียงกักและเสียงเสียดแทรกอโหระหะ ซึ่งช่องกำทอนจำกัดอยู่เพียงช่องปากเท่านั้น การออกเสียงนาสิกจึงทำให้เกิดระดับเสียงที่ต่ำ

2) ในการออกเสียงเสียดแทรกใช้กล้ามเนื้อ adductor muscles มากกว่าการออกเสียงกัก (Collier et al., 1979) เสียงเสียดแทรกจึงทำให้มีระดับเสียงที่ต่ำกว่า

ผลการวิจัยทำให้สรุปได้ว่า ระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ สูงกว่าระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ และของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (House and Fairbanks, 1967) แต่ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /F-F/ มีค่าสูงกว่าระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /S-S/ และของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/

สำหรับภาษาว่า ความแตกต่างของระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายที่มีลักษณะการเปล่งเสียงเหมือนกันน่าจะเป็นความต่างในระดับสัทศาสตร์เท่านั้น ยังไม่น่าจะมีผลในระดับสัทวิทยา แต่อย่างไรก็ตาม หากว่าความแตกต่างของระดับเสียงจะก่อให้เกิดวรรณยุกต์ในอนาคต ก็คงจะเป็นวรรณยุกต์ สูง กับ ต่ำ โดยที่วรรณยุกต์สูง พัฒนาการมาจากระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่าง /S-S/ กับ /F-F/ ส่วนวรรณยุกต์ต่ำ พัฒนาการมาจากระดับเสียงของสระที่อยู่ระหว่างเสียง /N-N/ แต่ในภาษาละเวือะอาจมีความเป็นไปได้ที่ความต่างของระดับเสียงธรรมชาติของสระจะพัฒนาเป็นความต่างระดับสัทวิทยา เนื่องจาก

ความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายประเภทต่างๆ ภายในกลุ่มอายุ 60+ และภายในกลุ่มอายุ 20- ไม่แตกต่างกันในภาษาว่า (ดูตารางที่ 4.35 และภาพที่ 4.35 ประกอบ) แต่ในภาษาละเวอะความแตกต่างระหว่างค่าความถี่มูลฐานของสระที่อยู่ระหว่างเสียงพยัญชนะต้นและเสียงพยัญชนะท้ายประเภทต่างๆ ในกลุ่มอายุ 20- มีความแตกต่างระหว่างระดับเสียงที่ชัดเจนกว่าในกลุ่มอายุ 60+ (ดูตารางที่ 4.37 และ ภาพที่ 4.37 ประกอบ) จึงอาจกล่าวได้ว่าเสียงขนานหน้าหลังประเภทกักอโฆชะ /S-S/ อาจทำให้เกิดวรรณยุกต์สูง เสียงขนานหน้าหลังประเภทเสียดแทรกอโฆชะ /F-F/ อาจทำให้เกิดวรรณยุกต์กลาง และเสียงขนานหน้าหลังประเภทนาสิกอโฆชะ /N-N/ อาจทำให้เกิดวรรณยุกต์ต่ำ