

บทที่ 4

ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระ

บทนี้จะกล่าวถึงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทางกลศาสตร์ ได้แก่ ค่าความถี่กำหนดที่ 1 ความถี่กำหนดที่ 2 และค่าระยะเวลา ของเสียงสระของคนอีสาน ประสบการณ์สูง คนอีสานประสบการณ์ต่ำและคนกรุงเทพฯ

4.1 สระของคนอีสานประสบการณ์สูง

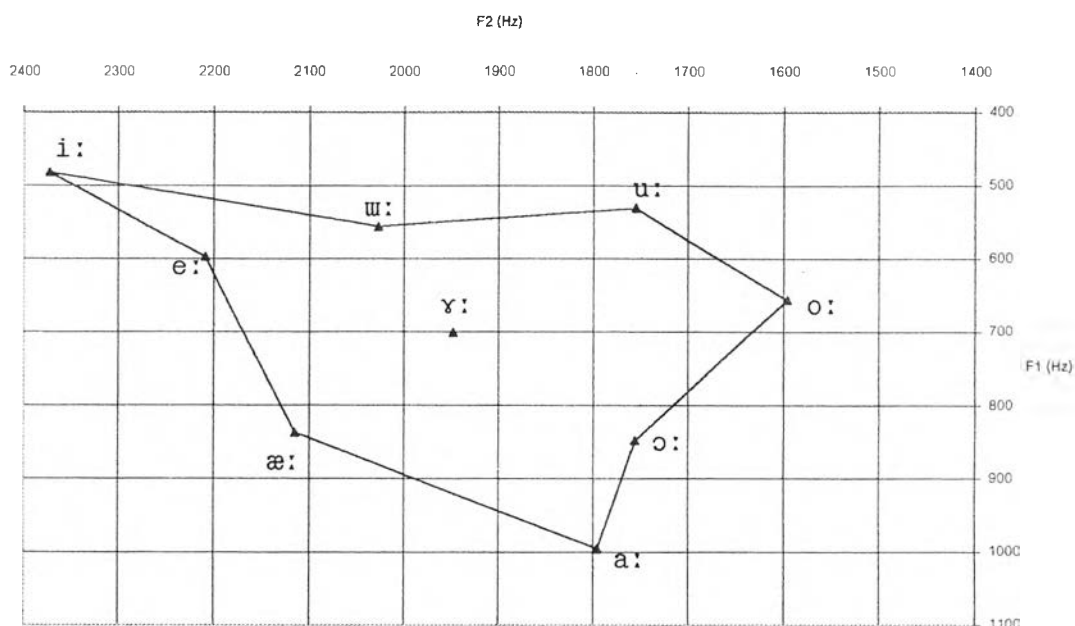
4.1.1 ก. ค่าความถี่ $F1$ และ $F2$

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยความถี่ $F1$ และ $F2$ ของสระของคนอีสานประสบการณ์สูง ในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

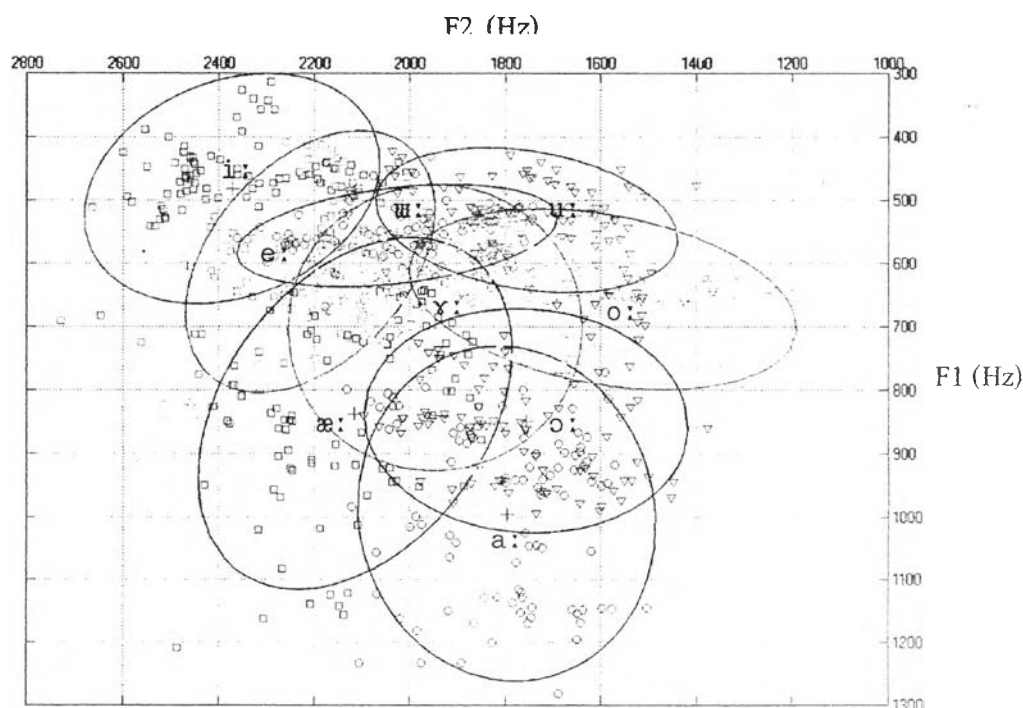
		i:	e:	๕:	๓:	๗:	a:	u:	o:	๑:
F1	เฉลี่ย	482.17	597.09	837.02	555.76	701	995.78	531.11	656.19	847.95
	S.D.	92.134	104.95	135.93	20.58	111.25	125.06	53.422	66.34	76.822
F2	เฉลี่ย	2371.7	2209.1	2115.1	2026.7	1947.3	1796.1	1755.1	1595.9	1755.8
	S.D.	131.71	105.95	156.79	159.52	133.11	140.51	134.44	181.78	114.55

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่ $F1$ และ $F2$ ของเสียงสระ
คนอีสานประสบการณ์สูง

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.1 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ $F1$ และ $F2$ ของสระทั้งเก้าของคนอีสานประสบการณ์สูง จะได้กราฟตามภาพที่ 4.1 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนอีสานประสบการณ์สูง
 ค่าความถี่ F1 และ F2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 ของ
 เสียงสระของคนอีสานประสบการณ์สูง เมื่อนำมาสร้างกราฟแสดงการแจกแจงปกติ
 (Normal Distribution) แบบ 2 มิติ จะได้กราฟที่แสดงให้เห็นการแจกแจงปกติของ
 ค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระแต่ละตัว ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระคนอีสานประสบการณ์สูง

จากภาพที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นได้ว่า สระ /a:/ ของคนอีสานประสบการณ์สูง มีระดับลิ้นที่ต่ำที่สุดในกลุ่มสระต่ำ และสระ /o:/ ของคนอีสานประสบการณ์สูง มีตำแหน่งลิ้นที่ไปข้างหลังมากที่สุดในกลุ่มสระหลัง

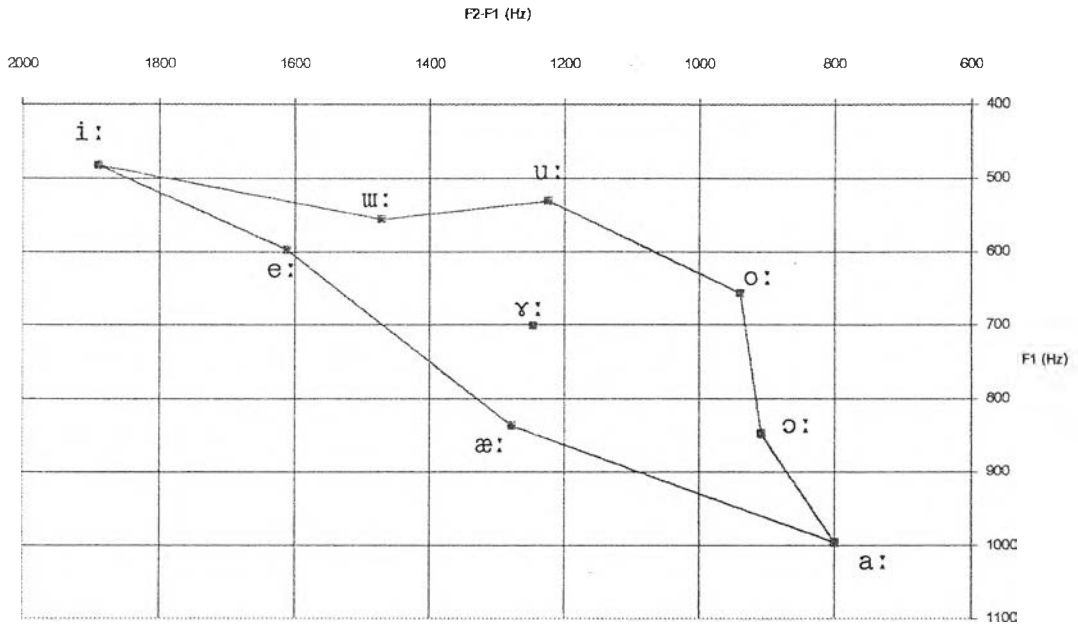
ข. ผลต่างระหว่าง $F2$ กับ $F1(F2-F1)$ และ $F1$

เมื่อคำนวณหาผลต่างระหว่าง $F2$ กับ $F1$ ของเสียงสระของคนอีสาน ประสบการณ์สูงในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ มีผลสรุปที่เป็นค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานตามตารางที่ 4.2 ดังนี้

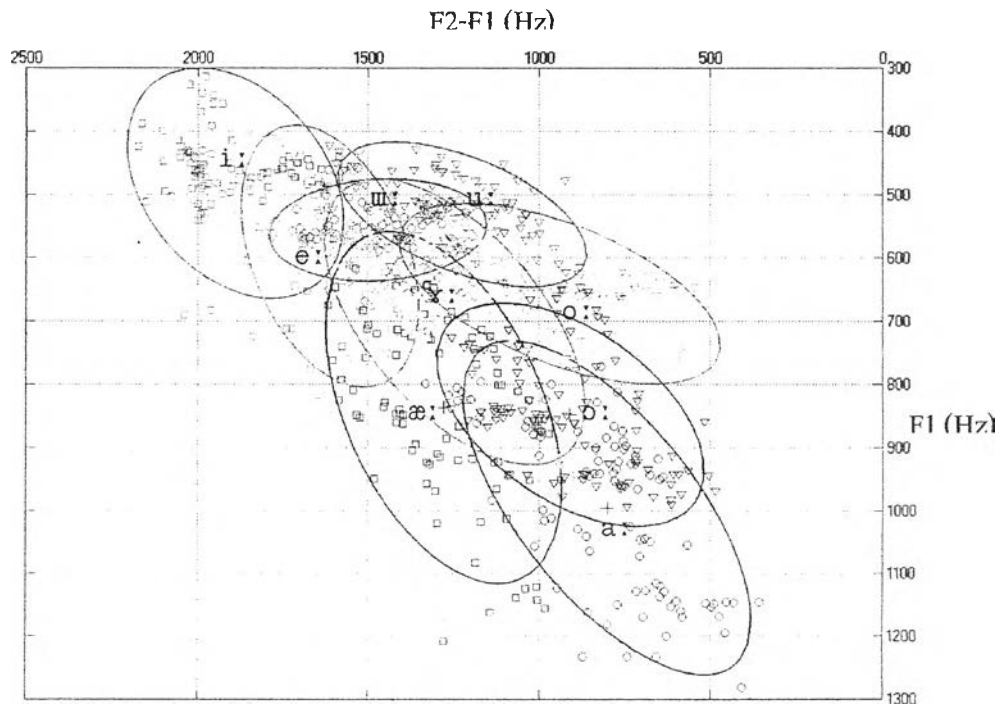
		i:	e:	æ:	ɜ:	ɯ:	a:	u:	o:	ɔ:
F2-F1	เฉลี่ย	1889.5	1612.0	1278.0	1470.9	1246.3	800.27	1224.0	939.78	907.97
	S.D.	160.21	130.72	173.66	159.69	191.82	211.55	182.84	236.46	196.15
F1	เฉลี่ย	482.17	577.09	837.02	555.76	701	995.78	531.11	656.19	847.95
	S.D.	92.134	104.95	135.93	20.58	111.25	125.06	53.422	66.34	76.822

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $F2-F1$ และ $F1$ เสียงสระของคนอีสาน ประสบการณ์สูง

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.2 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างค่า $F2-F1$ และ $F1$ ของสระทั้งเก้า จะได้กราฟที่แสดงบริเวณสระ (Vowel Area) ของคนอีสานประสบการณ์สูง ตามภาพที่ 4.3 ดังนี้



ภาพที่ 4.3 Vowel Area ของคนอีสานประสพการณ์สูง
 สำหรับค่าความถี่ F2-F1 และ F1 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่
 F2-F1 และ F1 ของเสียงสระของคนอีสานประสพการณ์สูง เมื่อนำมาสร้างกราฟแสดง
 การแจกแจงปกติแบบ 2 มิติ จะได้กราฟที่แสดงให้เห็นการกระจายของสระทั้งเก้าดัง
 แสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 การกระจายของสระของคนอีสานประสพการณ์สูง

จากภาพที่ 4.3 และ 4.4 จะเห็นได้ว่า สระ /a:/ ของคนอีสานประสบการณ์สูง มีระดับลิ้นที่ต่ำที่สุดในกลุ่มสระคำ

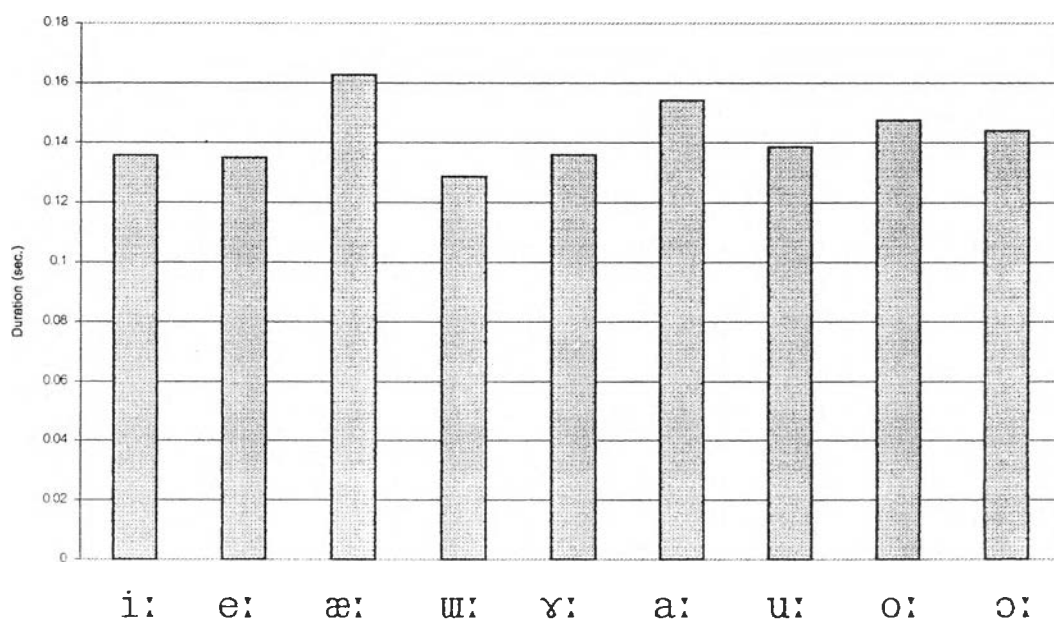
4.1.2 ค่าระยะเวลา

จากการศึกษาค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์สูงในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลา ตามตารางที่ 4.3 ดังนี้

	i:	e:	æ:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
เฉลี่ย	0.15422	0.13509	0.13585	0.14756	0.13871	0.12867	0.16276	0.13595	0.14402
S.D.	0.015986	0.025243	0.024371	0.01959	0.02019	0.023755	0.016828	0.018838	0.017214

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลา(วินาที)ในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์สูง

เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 4.3 มาสร้างกราฟเพื่อแสดงค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระแต่ละตัวของคนอีสานประสบการณ์สูง จะได้กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลา ตามภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์สูง

จากภาพที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์สูงที่มีค่าระยะเวลามากที่สุดคือ /๕:/ ส่วนสระที่มีค่าระยะเวลาน้อยที่สุดคือ /๓:/

4.2 สระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

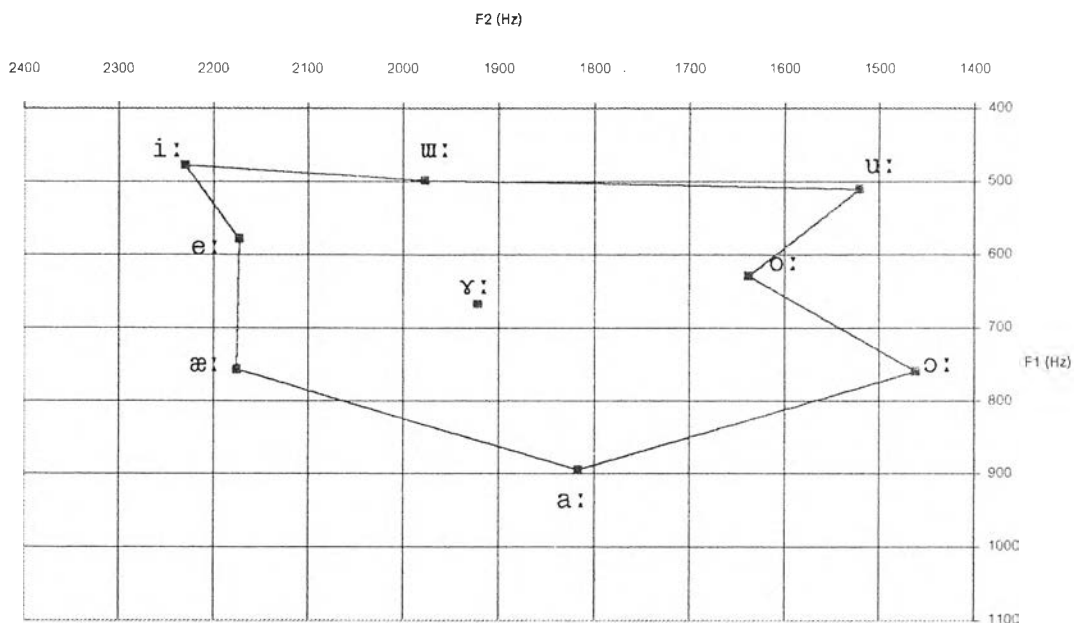
4.2.1 ก. ค่าความถี่ F1 และ F2

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามตารางที่ 4.4 ดังนี้

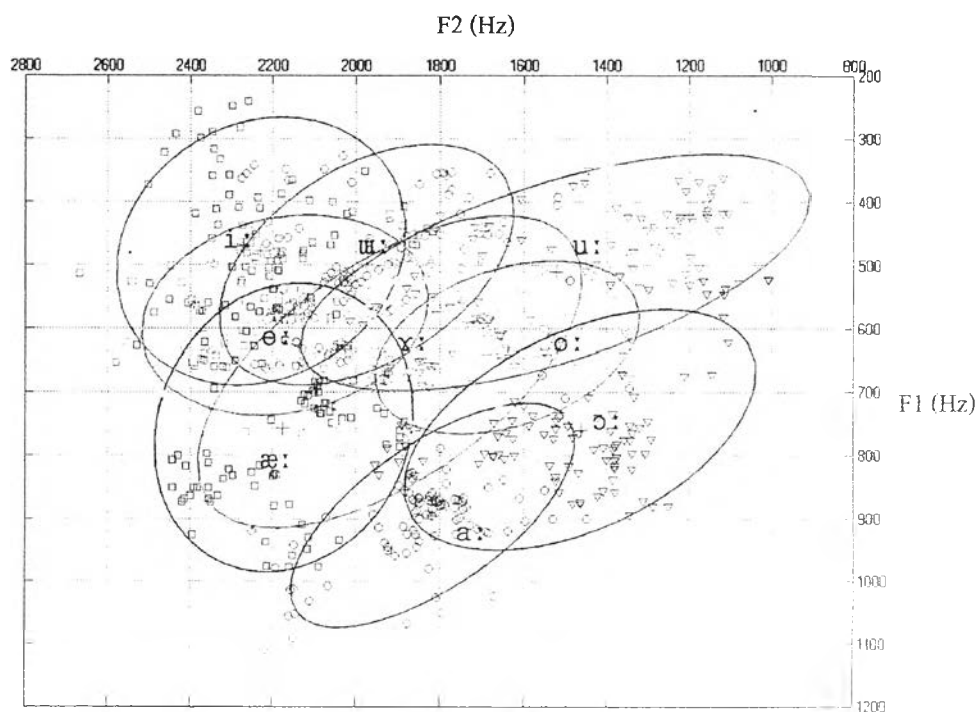
		i:	e:	๕:	๓:	๗:	a:	u:	o:	๑:
F1	เฉลี่ย	477.61	578.6	756.61	498.82	667.56	895.12	510.67	629.02	759.52
	S.D.	104.33	68.872	116.62	85.348	123.67	64.817	63.982	55.192	85.226
F2	เฉลี่ย	2230.2	2172.3	2175.1	1976.5	1921.4	1817.1	1520.3	1637.6	1461.4
	S.D.	136.62	116.71	152.41	150.11	225.44	130.61	204.49	133.09	183.9

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.4 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระทั้งเก้าของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ จะได้กราฟตามภาพที่ 4.6 ดังนี้



ภาพที่ 4.6 ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ สำหรับค่าความถี่ F1 และ F2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 ของเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ เมื่อนำ มาสร้างกราฟแสดงการแจกแจงปกติแบบ 2 มิติ จะได้กราฟที่แสดงให้เห็นการแจกแจงปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระแต่ละตัว ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 -การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

จากภาพที่ 4.6 และ 4.7 จะเห็นได้ว่า สระ /a:/ ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ มีระดับลิ้นที่ต่ำที่สุดในกลุ่มสระต่ำ และสระ /o:/ ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ มีตำแหน่งลิ้นที่ไปข้างหน้ามากที่สุดในกลุ่มสระหลัง

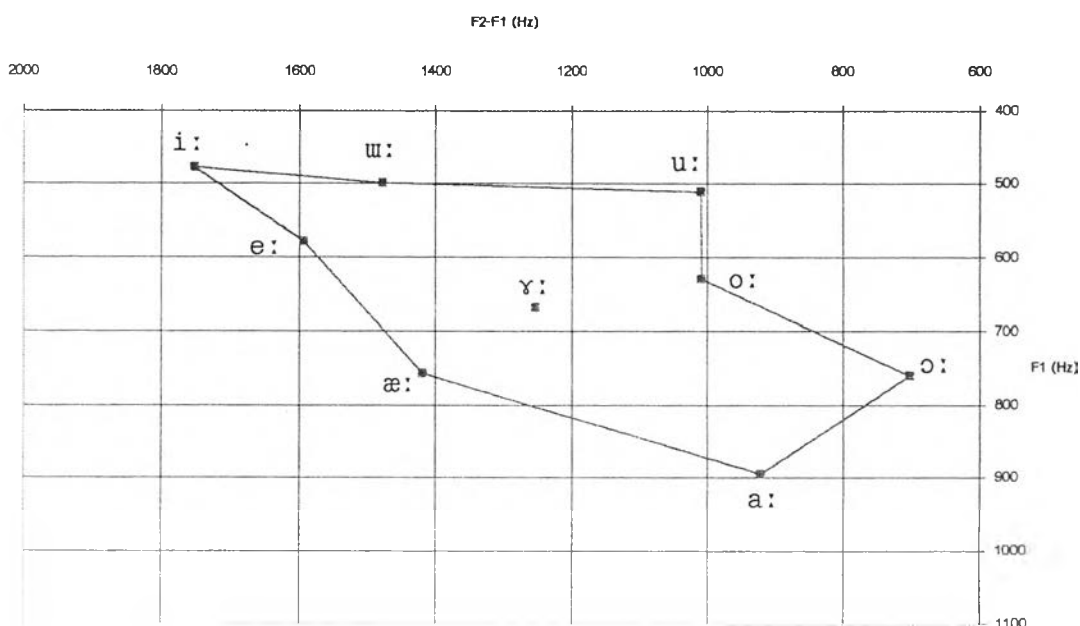
ข. ผลต่างระหว่าง $F2$ กับ $F1$ ($F2-F1$) และ $F1$

เมื่อคำนวณหาผลต่างระหว่าง $F2$ กับ $F1$ ของเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ มีผลสรุปที่เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามตารางที่ 4.5 ดังนี้

		i:	e:	æ:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
F2-F1	เฉลี่ย	1752.7	1593.8	1418.4	1477.7	1253.9	921.95	1009.7	1008.6	701.93
	S.D.	190.49	177.96	181.68	159.84	186.66	129.66	261.32	150.22	186.75
F1	เฉลี่ย	477.61	578.6	756.61	498.82	667.56	895.12	510.67	629.02	759.52
	S.D.	104.33	68.872	116.62	85.348	123.67	64.817	63.982	55.192	85.226

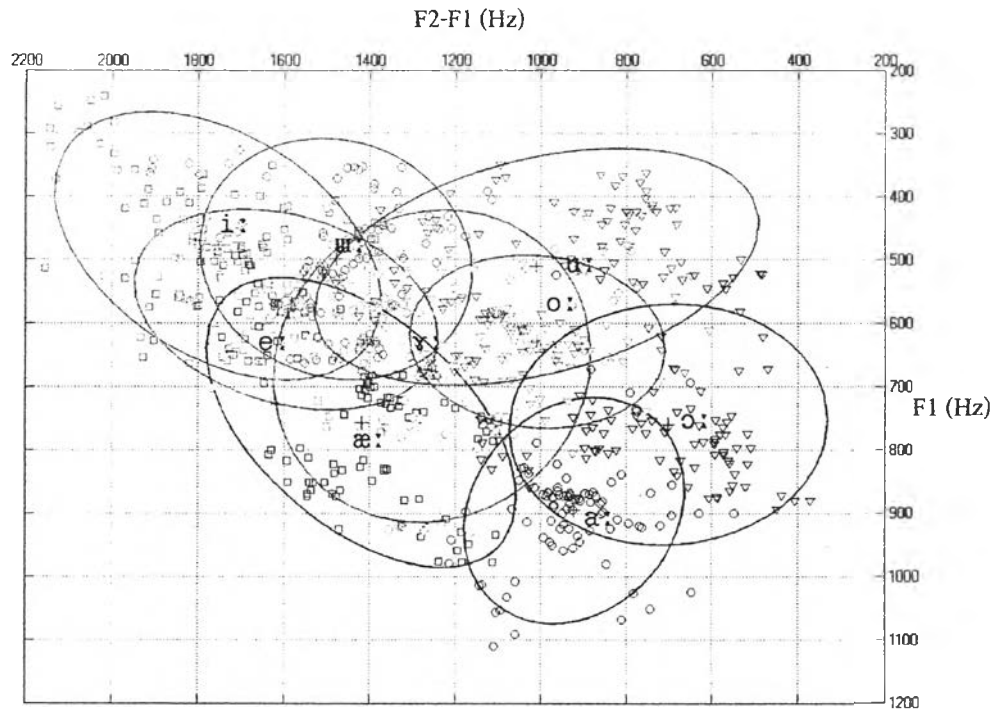
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $F2-F1$ และ $F1$ เสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.5 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า $F2-F1$ และ $F1$ ของสระทั้งเก้า จะได้กราฟที่แสดงบริเวณสระ (Vowel Area) ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ ตามภาพที่ 4.8 ดังนี้



ภาพที่ 4.8 Vowel Area ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

สำหรับค่าความถี่ $F2-F1$ และ $F1$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ $F2-F1$ และ $F1$ ของเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ เมื่อนำมาสร้างกราฟแสดงการแจกแจงปกติแบบ 2 มิติ จะได้กราฟที่แสดงให้เห็นการกระจายของสระทั้งเก้า ดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 การกระจายของสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

จากภาพที่ 4.8 และ 4.9 จะเห็นได้ว่า สระ /a:/ ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ มีระดับลิ้นที่ต่ำที่สุดในกลุ่มสระต่ำ และสระ /o:/ ของคนอีสานประสบการณ์ต่ำมีตำแหน่งลิ้นที่ไปข้างหลังมากที่สุดในกลุ่มสระหลัง

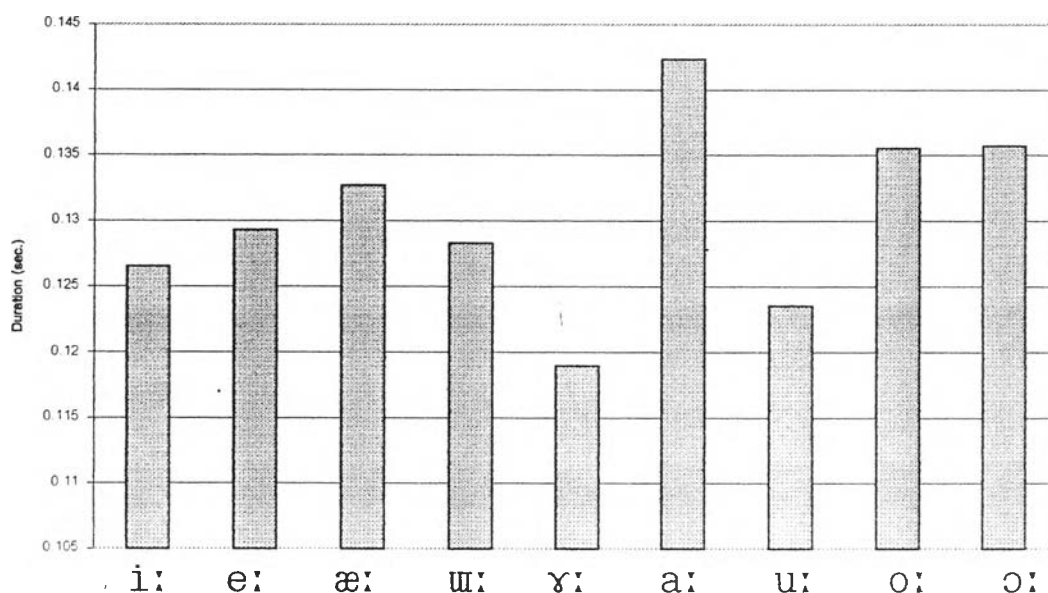
4.2.2 ค่ำระยะเวลา

จากการศึกษาค่ำระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลาตามตารางที่ 4.6 ดังนี้

	i:	e:	æ:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
เฉลี่ย	0.1423	0.1293	0.1265	0.1355	0.1235	0.1282	0.1327	0.1190	0.135
S.D.	0.02605	0.0223	0.0244	0.0260	0.0229	0.0256	0.0283	0.0281	0.0350

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 4.6 มาสร้างกราฟเพื่อแสดงค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระแต่ละตัวของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ จะได้กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาตามภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำ

จากภาพที่ 4.10 จะเห็นได้ว่าเสียงสระของคนอีสานประสบการณ์ต่ำที่มีค่าระยะเวลามากที่สุดคือ /a:/ ส่วนสระที่มีค่าระยะเวลาน้อยที่สุดคือ /ɤ:/

4.3 สระของคนกรุงเทพฯ

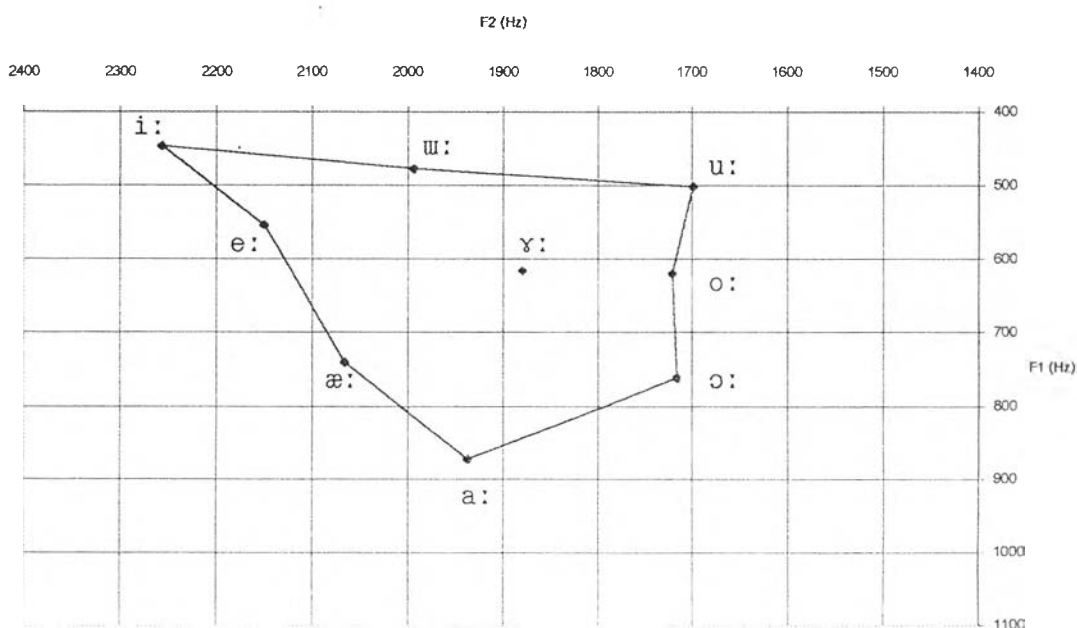
4.3.1 ก. ค่าความถี่ F1 และ F2

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามตารางที่ 4.7 ดังนี้

		i:	e:	æ:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
F1	เฉลี่ย	446.62	553.47	740.08	477.2	615.8	872.03	510.88	619.56	761.38
	S.D.	95.527	87.696	65.078	40.105	48.711	92.396	60.518	49.904	65.975
F2	เฉลี่ย	2256.7	2150.52	2065.6	1993.8	1879.9	1937.31	1698.5	1720.7	1715.6
	S.D.	168.54	74.107	66.888	97.061	93.568	209.69	84.752	57.886	187.32

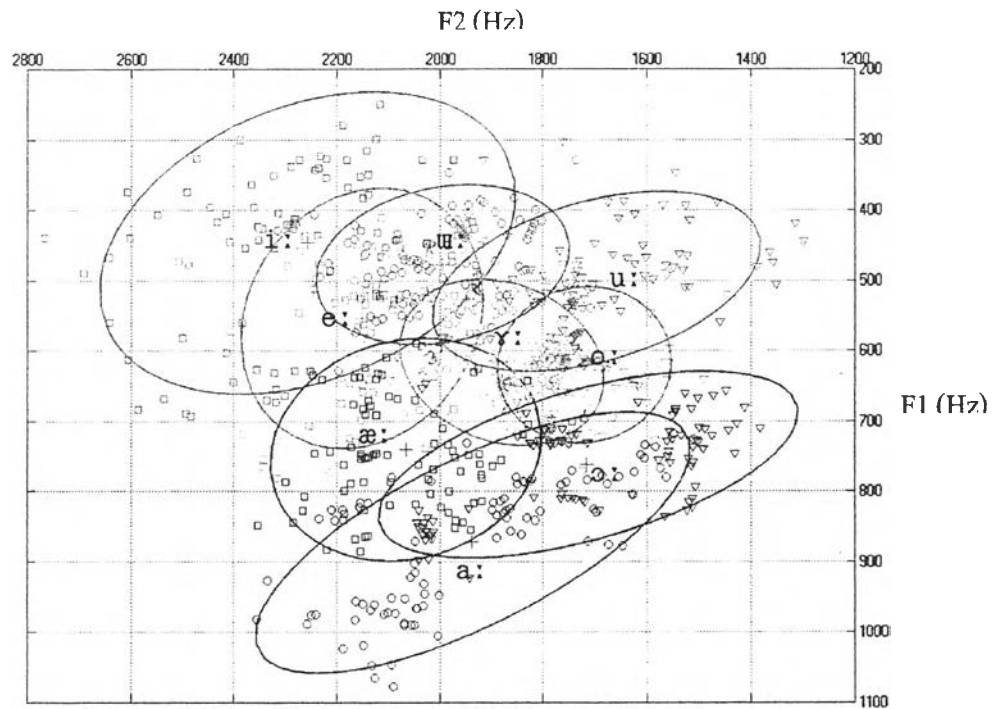
ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 เสียงสระของคนกรุงเทพฯ

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.7 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระทั้งเก้าของคนกรุงเทพฯ จะได้กราฟตามภาพที่ 4.11 ดังนี้



ภาพที่ 4.11 ความสัมพันธ์ของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระของคนกรุงเทพฯ

สำหรับค่าความถี่ F1 และ F2 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F1 และ F2 ของเสียงสระของคนกรุงเทพฯ เมื่อนำมาสร้างกราฟแสดงการแจกแจงปกติแบบ 2 มิติ จะได้กราฟที่แสดงให้เห็นการแจกแจงปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระแต่ละตัว ดังแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 การแจกแจงแบบปกติของค่าความถี่ F1 และ F2 ของสระคนกรุงเทพฯ

ข. ผลต่างระหว่าง F2 กับ F1 และ F1

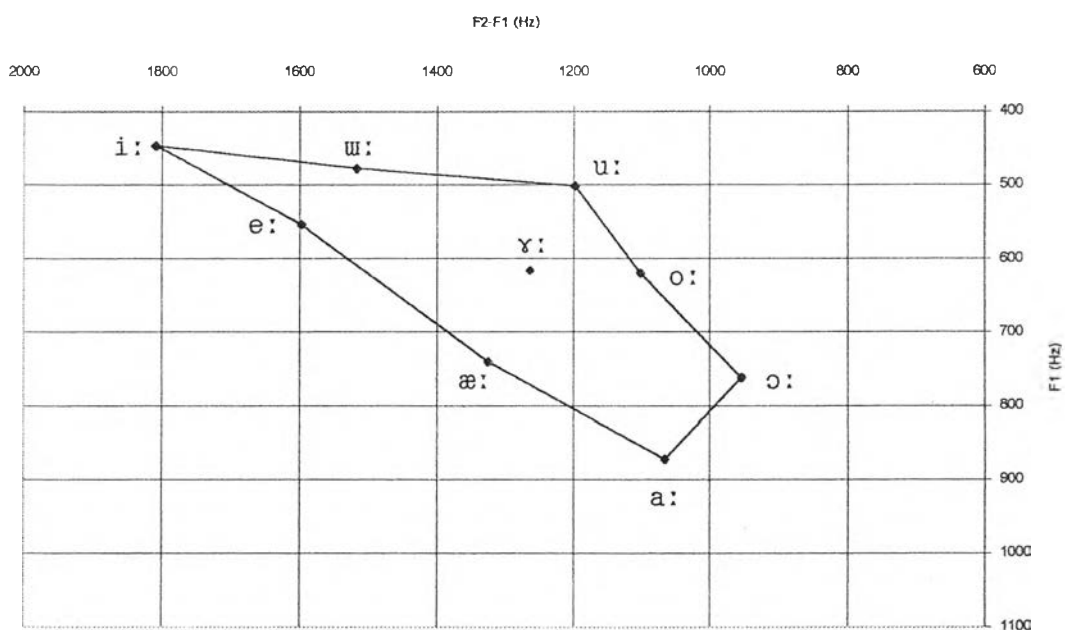
เมื่อดำเนินการหาผลต่างระหว่าง F2 กับ F1 ของเสียงสระของคนกรุงเทพฯ มีผลสรุปที่เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามตารางที่ 4.8 ดังนี้

		i:	e:	ə:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
F2-F1	S.D.	195.05	138.07	145.79	98.724	125.60	158.74	125.40	145.83	175.38
	เฉลี่ย	1808.9	1597.0	1325.5	1101.1	1264.1	1065.3	1516.6	1197.6	954.31
F1	S.D.	95.527	87.696	65.078	40.105	48.711	92.396	60.518	49.904	65.975
	เฉลี่ย	446.62	553.47	740.08	477.2	615.8	872.03	510.88	619.56	761.38

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ F2-F1 และ F1 เสียงสระ

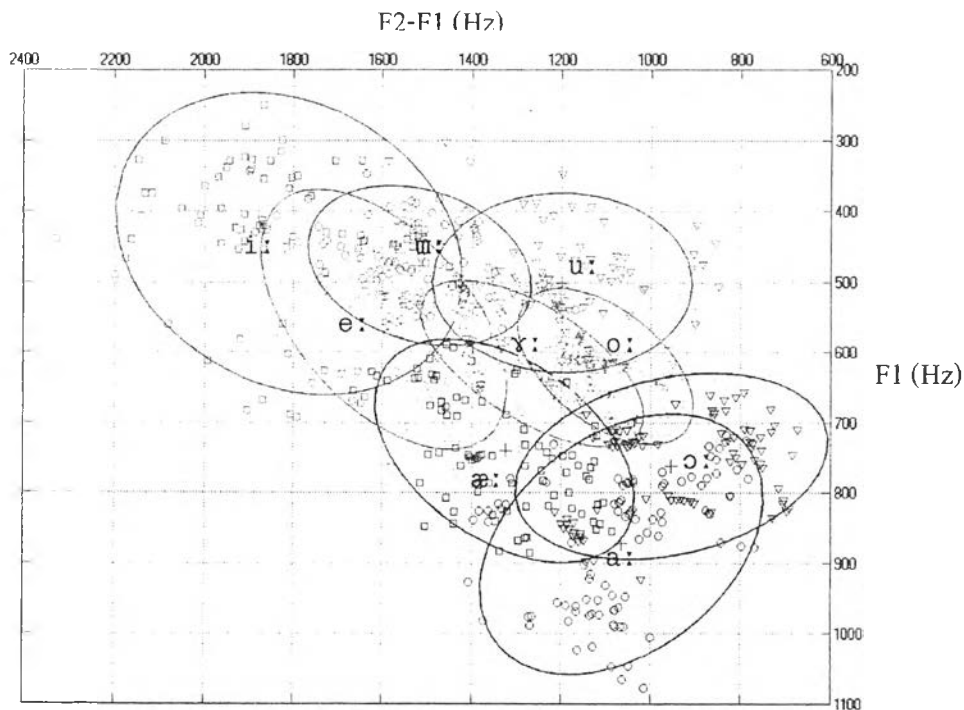
ของคนกรุงเทพฯ

ค่าเฉลี่ยที่ได้ตามตารางที่ 4.8 เมื่อนำไปสร้างกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า F2-F1 และ F1 ของสระทั้งเก้า จะได้กราฟที่แสดงบริเวณสระ (Vowel Area) ของคนกรุงเทพฯ ตามภาพที่ 4.13 ดังนี้



ภาพที่ 4.13 Vowel Area ของคนกรุงเทพฯ

สำหรับค่าความถี่ F2-F1 และ F1 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความถี่ F2-F1 และ F1 ของเสียงสระของคนกรุงเทพฯ เมื่อนำมาสร้างกราฟแสดงการแจกแจงปกติแบบ 2 มิติ จะได้กราฟแสดงการกระจายของสระทั้งเก้าดังแสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 การกระจายของสระของคนกรุงเทพฯ

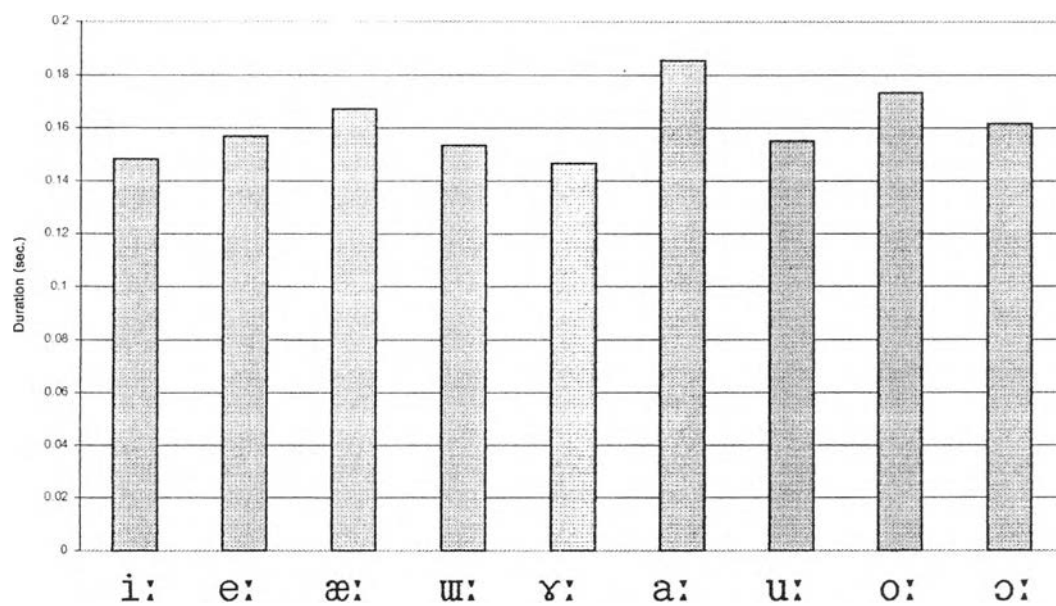
4.3.2 ค่าระยะเวลา

จากการศึกษาค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯ จำนวน 10 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีผลสรุปที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลา ตามตารางที่ 4.9 ดังนี้

	i:	e:	ə:	ɯ:	ɤ:	a:	u:	o:	ɔ:
เฉลี่ย	0.1485	0.15704	0.16731	0.15346	0.14678	0.18541	0.15521	0.17341	0.16175
S.D.	0.0288	0.0219	0.0216	0.0203	0.0157	0.0281	0.0057	0.0185	0.0159

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯ

เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากตารางที่ 4.9 มาสร้างกราฟเพื่อแสดงค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระแต่ละตัวของคนกรุงเทพฯ จะได้กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลา ตามภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 กราฟเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการเปล่งเสียงสระของคนกรุงเทพฯ

จากภาพที่ 4.15 จะเห็นได้ว่าเสียงสระของคนกรุงเทพฯ ที่มีค่าระยะเวลามากที่สุดคือ /a:/ ส่วนสระที่มีค่าระยะเวลาน้อยที่สุดคือ /ɤ:/