



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- รจนา ทรรทานนท์. 2537. **รจนานิพนธ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสต ศอ นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิษณุ วงษ์เนตร. 2543. **การเปรียบเทียบลักษณะทางกลศาสตร์ของสระเสียงยาวในการพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ ของคนอีสาน และคนกรุงเทพฯ**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดาพร ลักษณะนิยานวิน. 2524. การวิเคราะห์เสียงพูดโดยแผนภาพคลื่นเสียง. ใน **สัทศาสตร์และภาษาศาสตร์**, หน้า 85 – 101. กรุงเทพฯ: หจก. เทคเพรสเซอร์วิส.

### ภาษาอังกฤษ

- Abercrombie, David. 1967. **Element of general phonetics**. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Abramson, Arthur S., 1962. **The vowels and tones of standard Thai: Acoustical measurements and experiments**. Ann Arbor: University Microfilms International.
- Beck, J. 1931. Zur phonetik der stimme und sprache larynektomierter, **Zeitschrift für Laryngologie usw.**, Bd 21, H6: 506-521.
- Bell, A.G. 1879. Vowel theories. **Amer. J. Otol.** 1.
- Brightland, John. 1711. **A grammar of the English tongue**. London.
- Christensen, J.M., and Weinberg, B. 1976. Vowel duration characteristics of esophageal Speech. **Journal of Speech and Hearing Research** 19: 678-689.
- Crandall, I.B. 1925. Sounds of speech. **Bell System Tech. Journal** 4: 586-624.
- Debruyne, F., Delaere, P., Wouters, J., and Uwents, P. 1994. Acoustic analysis of tracheo-oesophageal versus oesophageal speech. **The Journal of Laryngology and Otology** 108: 325-328.
- Diedrich, W.M., and Youngstrom, K.A. 1996. **Alaryngeal speech**. Springfield: Charles C. Thomas.
- Essner, C. 1947. Recherches sur la structure des voyelles orales. **Arch. Neerland. Phon. Exper.** 20: 40-77.
- Fletcher, H. 1929. **Speech and hearing**. New York: D. Van Nostrand Co.

- Fox, R.A., and Trudeau, M.D. 1988. A multidimensional scaling study of esophageal vowels. **Phonetica** 45(1): 30-42.
- Gandour, Jack. 1984. Vowel duration in Thai. I **Crossroads : An interdisciplinary journal of Southeast Asian studies** 2(1): 59-64.
- Goncalves, M.I., Behlau, M.S., and Tosi, O. 1991. Spectrographic analysis of Brazilian Portuguese vowels esophageal voice, **Acta Phoniatica-Latina** 13(3): 306-308 LLBA Item 9302377.
- Grolman, W. 1999. **Voice rehabilitation after total laryngectomy** [Online]. Available from: [www.origin8.nl/medical](http://www.origin8.nl/medical) [2001, February].
- Jones, D. 1917. **An English pronouncing dictionary** (1<sup>st</sup> ed.). London: Dent's Modern Language Series.
- Jones, S. 1929. Radiography and pronunciation. **Brit. J. Radiol.** 2: 149-50.
- Joos, M. 1948. **Acoustic phonetics**. Baltimore: Waverly Press (supplement to Language, 24).
- Kytta, J. 1964. Finnish oesophageal speech after laryngectomy: Sound spectrographic and cineradiographic studies. **Acta Otolaryngologica** (Stockholm), Suppl. 195.
- Ladefoged, Peter. 1967. **Three areas of experimental phonetics**. Oxford: Oxford University Press.
- Ladefoged, Peter. 1971. **Preliminaries to linguistic phonetics**. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ladefoged, Peter. 1975. **A course in phonetics**. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lloyd, R. 1891. On recent progress in the analysis of vowel sounds. **Report of the Brit. Assoc.**
- Luchsinger, R., 1952. Der merchanismus der sprech-und stimmbildunh bei laryngektomierten und die ubungsbehandlung. **Practica Oto-Rhino-Laryngologica** XIV, Fasc. 4/5: 304-323.
- Max, L., De Bruyn, W., and Steurs W. 1997. Intelligibility of oesophageal and tracheo-oesophageal speech: preliminary observations. **Eur Journal of Disorder Communication** 32(4): 429-440.

- Miani, C., Bertino, G., Bellomo, A., and Staffier, A. 1998. Analisis of qualitative voice and speech quality judgments after total laryngectomy. **Acta Otorhinolaryngol Ital** 18 (3): 143-147.
- Paget, R. 1923. The production of artificial vowel sounds. **Proc. Royal Soc. A.** 102: 752-65.
- Peterson G. E. and Barney, H. L. 1952. Control methods used in a study of vowels. **The Journal of the Acoustical Society of America** 24: 175-184.
- Pickett, J.M. 1998. **The acoustics of speech communication**. MA: Allyn and Bacon.
- Plant, L. Randall. **The voice center** [Online]. Available from: [www.voice-center.com](http://www.voice-center.com) [2001, February].
- Pols, L.C.W., Tromp, H.R.C., Plomp, R. 1973. Frequency analysis of Dutch vowels from 50 male speakers. **The Journal of the Acoustical Society of America** 53: 1093-1101.
- Potter, R.K. and Peterson, G.E. 1948. The representation of vowels and their movements. **The Journal of the Acoustical Society of America** 20: 528-35.
- Qi, Yingyong, and Weinberg, B. 1991. Spectral slope of vowels produced by tracheoesophageal speakers. **Journal of Speech and Hearing Research** 342: 43-247.
- Qi, Yingyong, and Weinberg, B. 1995. Characteristics of voicing source waveforms produced by esophageal and tracheoesophageal speakers. **Journal of Speech and Hearing Research** 38: 536-548.
- Robbins, J., Christensen, J. and Kempster, G. 1986. Characteristics of speech production after tracheoesophageal puncture: voice onset time and vowel duration. **Journal of Speech and Hearing Research** 29: 499-504.
- Roberson, J. 1982. **Bangkok Thai tones**. Doctoral dissertation, University of Southern California.
- Robinson, R. 1617. **The art of pronunciation**. London.
- Roengpitya, Rungpat. 2002. Diphthongs in thai. **Paper presented in the seminar of Linguistic Department, Chulalongkorn University**. February, 2002. Bangkok.

- Schilling, R., and Binder, H. 1926. Experimental phonetische untersuchungen über die stimme ohne kehlkopf. **Archiv für Ohren-, Nasen- en- Kehlkopfheilkunde** 115: 235-270.
- Sisty, N.L., and Weinberg, B. 1972. Formant frequency Characteristics of Esophageal speech. **Journal of Speech and Hearing Research** 15, 439-448.
- Sittachit, K. 1972. Observation on short and long vowels in Thai (in Thai). In **J. G. Harris and R.B. Noss (eds), Tai Phonetics and Phonology**. Bangkok: Central Institute of English Language.
- Sweet, H. 1890. **A primer of phonetics** (3<sup>rd</sup> ed. 1906). Oxford: Clarendon Press.
- Van As, Carina J., Annemieke M.A. van Ravesteijnnn. Florian J. Koopmans-Van Beinum, Frans J.M. Hilgers and Louis C.W.Pols. 1997. Formant Frequencies of Dutch Vowels in Tracheoesophageal Speech. Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam, **Proceedings** 21, 143-153.
- Wallis, J. 1653. **Grammatica linguae anglicanae. (n.p.)**.
- Wheatstone, C. 1837. (an untitled review over the initials 'C.W.' in **The London and Westminster Gazette**, October 1837: 27-41).
- Willis, R. 1829. On the vowel sounds and on reed organ pipes. **Trans. Camb. Phil. Soc.** 3.



**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก  
รายการคำ

สระเดี่ยว

	สระ	รายการคำ				
1	i	สิน /sin <sup>24</sup> /	กิจ /kit <sup>21</sup> /	จิบ /cip <sup>21</sup> /	ขีด /khit <sup>21</sup> /	หวัด /wit <sup>21</sup> /
	i:	ศีล /si:n <sup>24</sup> /	กีด /ki:t <sup>21</sup> /	จืด /ci:p <sup>21</sup> /	ขีด /khi:t <sup>21</sup> /	หวัด /wi:t <sup>21</sup> /
2	e	เข็ด /khet <sup>21</sup> /	เก็จ /ket <sup>21</sup> /	เด็ด /det <sup>21</sup> /	เห็ด /het <sup>21</sup> /	เสรีจ /set <sup>21</sup> /
	e:	เขต /khe:t <sup>21</sup> /	เกด /ke:t <sup>21</sup> /	เดช /de:t <sup>21</sup> /	เหตุ /he:t <sup>21</sup> /	เศษ /se:t <sup>21</sup> /
3.	ɛ	แกะ /kɛʔ <sup>21</sup> /	แตะ /tɛʔ <sup>21</sup> /	แพะ /pɛʔ <sup>45</sup> /	แยะ /jɛʔ <sup>45</sup> /	แหละ /lɛʔ <sup>21</sup> /
	ɛ:	แก้ /kɛ:21/	แต่ /tɛ:21/	แพ้ /pɛ:45/	แย้ /jɛ:45/	แหล่ /lɛ:21/
4	i	ขึ้น /khin <sup>42</sup> /	ศึก /sik <sup>21</sup> /	คึก /khik <sup>45</sup> /	ฝึก /fik <sup>21</sup> /	สีก /sik <sup>21</sup> /
	i:	ขึ้น /khi:n <sup>21</sup> /	สีบ /si:p <sup>21</sup> /	คืบ /khi:p <sup>42</sup> /	ฝึก /fi:t <sup>21</sup> /	สีบ /si:p <sup>21</sup> /
5	o	เลอะ /lɔʔ <sup>45</sup> /	เลอะ /lɔʔ <sup>45</sup> /	เทอะ(ทะ) /thɔʔ <sup>45</sup> /	เยอะ /jɔʔ <sup>45</sup> /	เจอะ /cɔʔ <sup>21</sup> /
	o:	เรือ /rɔ:33/	เลิก /lɔ:k <sup>42</sup> /	เทอญ /thɔ:n <sup>33</sup> /	(ยับ)เย็น /jɔ:n <sup>33</sup> /	เจอ /cɔ:33/
6	a	ขัน /khan <sup>24</sup> /	ดับ /dap <sup>21</sup> /	สัน /san <sup>24</sup> /	ขัด /khat <sup>21</sup> /	กับ /kap <sup>21</sup> /
	a:	ขาน /kha:n <sup>24</sup> /	ดาบ /da:p <sup>21</sup> /	सान /sa:n <sup>24</sup> /	ขาด /kha:t <sup>21</sup> /	กาบ /ka:p <sup>21</sup> /
7	u	พุด /phut <sup>45</sup> /	สุด /sut <sup>21</sup> /	บุตร /but <sup>21</sup> /	ขุด /khut <sup>21</sup> /	ปุด /put <sup>21</sup> /

	น:	พูด /phu:t42/	สูด /su:t21/	บูด /bu:21t/	ขูด /khu:t21/	ปูด /pu:t21/
8	อ	ขน /khon24/	บด /bot21/	หด /hot21/	ขด /khot21/	กด /kot21/
	อ:	ไขน /kho:n24/	โบสท์ /bo:t21/	โหด /ho:t21/	ไขด /kho:t21/	โกฐ /ko:t21/
9	อ	เพาะ /phoʔ45/	เกาะ /koʔ21/	เบาะ /boʔ21/	เคาะ /khoʔ45/	เหาะ /hoʔ21/
	อ:	(ตัด)พ้อ /pho:45/	ก่อ /ko:21/	บ่อ /bo:21/	ค้อ /kho:45/	ห่อ /ho:21/

### สระประสม

io เพียง /phiəŋ33/

เตียง /tiəŋ33/

เขียด /khiət21/

เปยก /piək21/

เบียด /biət21/

io เพื่อน /phiəŋ33/

เตื่อน /tiəŋ33/

เดื่อน /diəŋ33/

เผือก /phiək21/

เดียด /diət21/

uo ตัว /tuə33/

บัว /buə33/

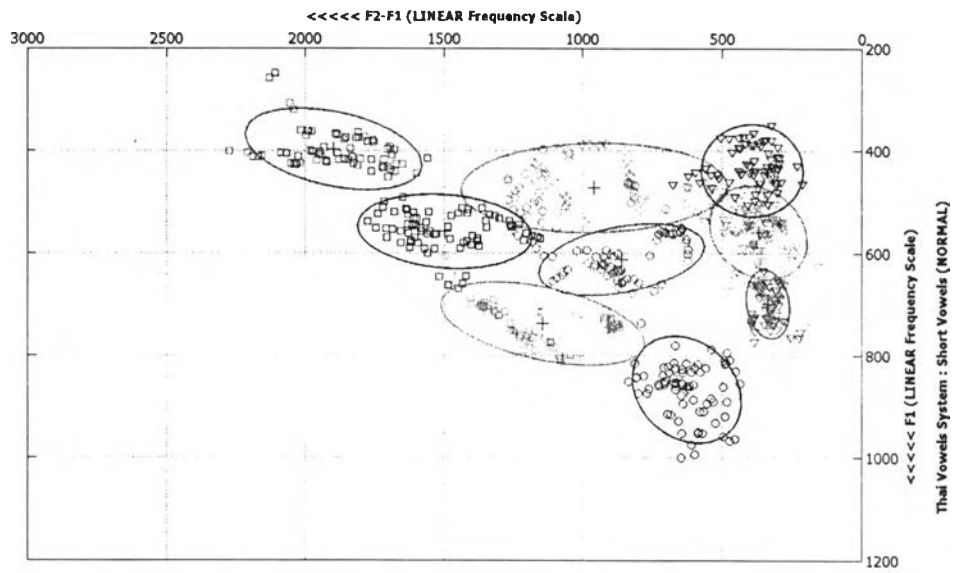
ขวด /khuət21/

กวด /kuət21/

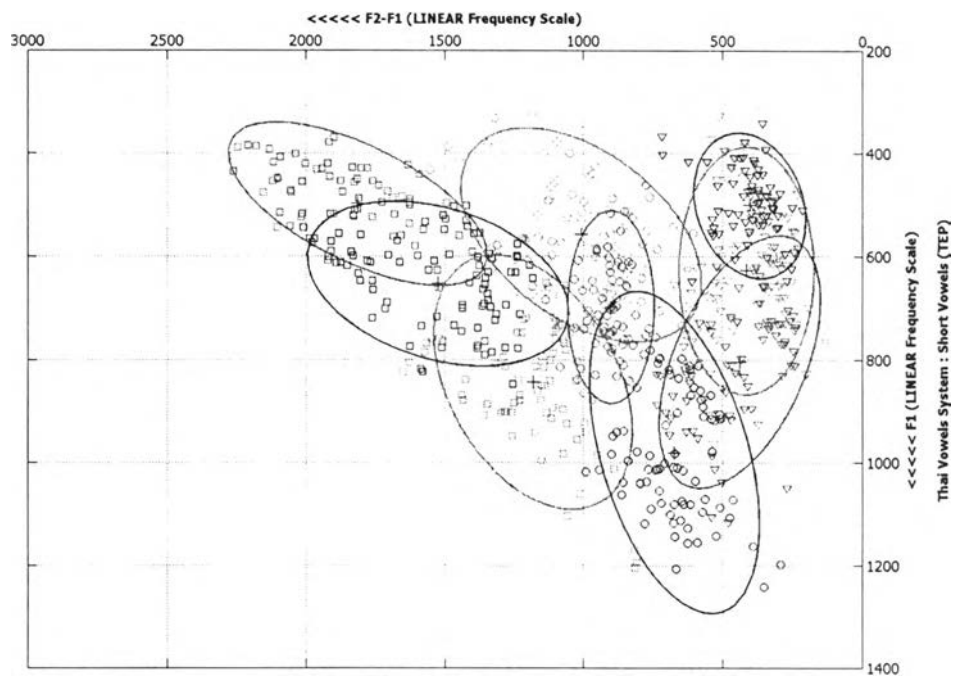
บวช /buət21/

ภาคผนวก ข

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่ 1 และที่ 2 แบบ F2-F1 / F1

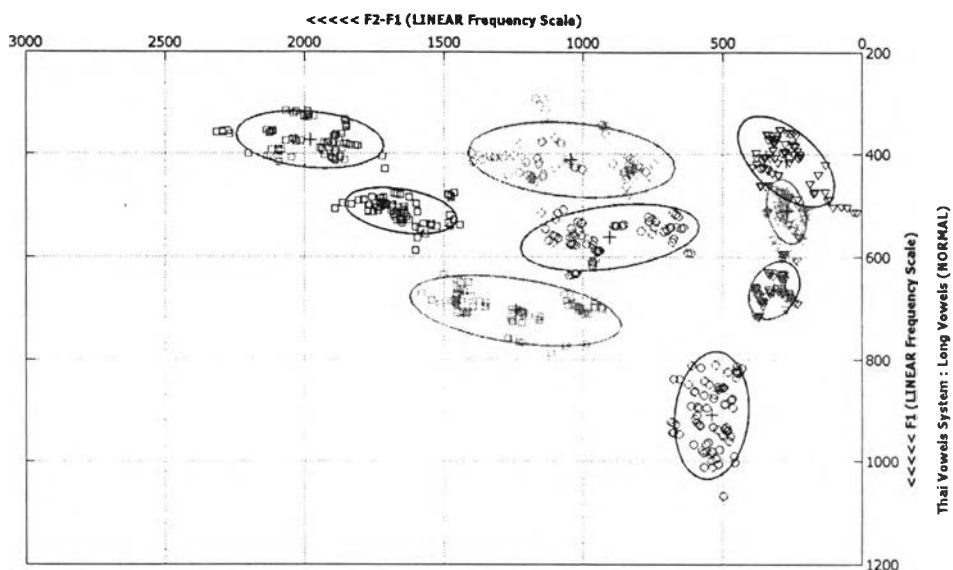


บริเวณเสียงสระสั้น (ผู้พูดปกติ 3 คน)

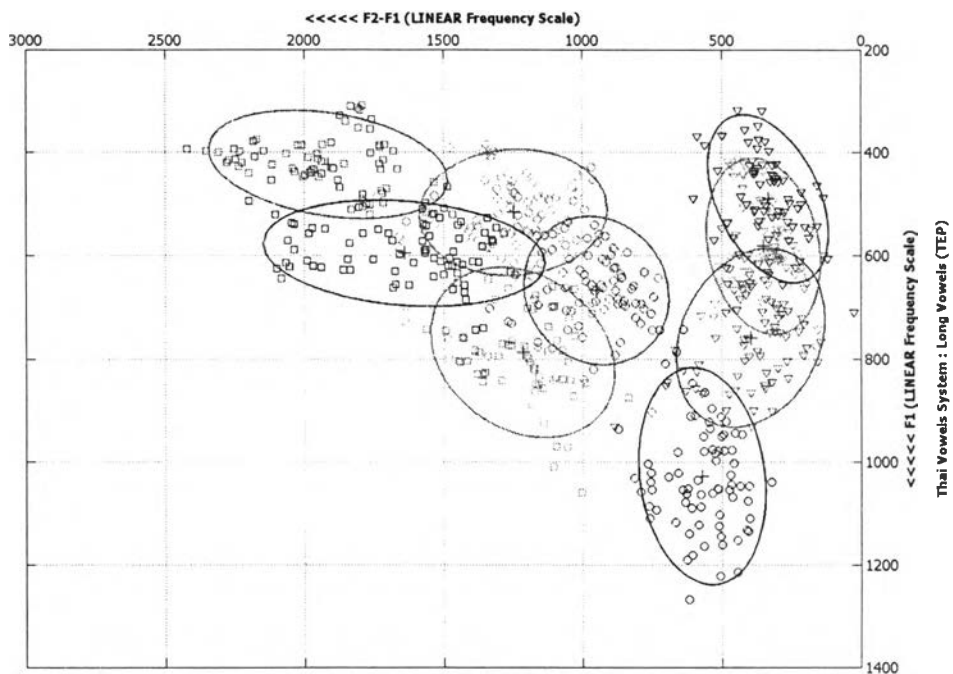


บริเวณเสียงสระสั้น (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)





บริเวณเสียงสระยาว (ผู้พูดปกติ 3 คน)



บริเวณเสียงสระยาว (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน)

## ภาคผนวก ค

### วิธีการดำเนินการทดสอบการรับรู้

ในการดำเนินการทดสอบการรับรู้ ของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารจำนวน 3 คน ซึ่งแบ่งทำการทดสอบเป็น 3 วัน ห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยในแต่ละวันผู้ฟังจะต้องทำแบบทดสอบ 3 เรื่อง คือ

1. ทดสอบการรับรู้เสียงพยัญชนะ
2. ทดสอบการรับรู้เสียงสระ
3. ทดสอบการรับรู้เสียงวรรณยุกต์

ลำดับของการทดสอบการรับรู้ คือ

- วันที่ 1 เป็นแบบทดสอบสำหรับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2
- วันที่ 2 เป็นแบบทดสอบสำหรับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3
- วันที่ 3 เป็นแบบทดสอบสำหรับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

ในแต่ละวันที่ทำการทดสอบ เรื่องที่ทำการทดสอบจะถูกสลับ ไม่ได้เรียงตามลำดับเดิม เพื่อไม่ให้ผู้ฟังซึ่งเป็นคนปกติเกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ระหว่างแบบทดสอบแต่ละเรื่องผู้ฟังจะได้พักเป็นเวลา 5 – 10 นาที





**ตอนที่ 2** ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือก ก. หรือ ข. ซึ่งอยู่หน้าคำที่ท่านได้ยิน  
(กรุณาตอบทุกข้อ ถึงแม้บางครั้งคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน)

- |     |         |          |
|-----|---------|----------|
| 1.  | ก. เห็น | ข. เหตุ  |
| 2.  | ก. เจอะ | ข. เจอ   |
| 3.  | ก. ขึ้น | ข. ขึ้น  |
| 4.  | ก. ชิด  | ข. ชิด   |
| 5.  | ก. บด   | ข. โบสถ์ |
| 6.  | ก. ปุด  | ข. ปุด   |
| 7.  | ก. เคาะ | ข. ค้อ   |
| 8.  | ก. แยะ  | ข. แย้   |
| 9.  | ก. เลอะ | ข. เรอ   |
| 10. | ก. เบาะ | ข. บ่อ   |
| 11. | ก. ชัด  | ข. ชาด   |
| 12. | ก. เห็น | ข. เหตุ  |
| 13. | ก. ชด   | ข. ไชด   |
| 14. | ก. พุด  | ข. พุด   |
| 15. | ก. เยอะ | ข. เย็น  |
| 16. | ก. แพะ  | ข. แพ้   |
| 17. | ก. ชัด  | ข. ชาด   |
| 18. | ก. เหาะ | ข. ห่อ   |
| 19. | ก. จีบ  | ข. จีบ   |



- |     |         |         |
|-----|---------|---------|
| 20. | ก. สูด  | ข. สูด  |
| 21. | ก. หด   | ข. โหด  |
| 22. | ก. ฝึก  | ข. ฝืด  |
| 23. | ก. แกะ  | ข. แก่  |
| 24. | ก. เข็ด | ข. เขต  |
| 25. | ก. ดับ  | ข. ดาบ  |
| 26. | ก. คืบ  | ข. คีบ  |
| 27. | ก. หวิด | ข. หวีด |
| 28. | ก. แหละ | ข. แหล่ |
| 29. | ก. ขีด  | ข. ขีด  |
| 30. | ก. สึก  | ข. สืบ  |
| 31. | ก. เลอะ | ข. เรอ  |
| 32. | ก. สูด  | ข. สูด  |
| 33. | ก. กั๊บ | ข. กาบ  |
| 34. | ก. เก็จ | ข. เกด  |
| 35. | ก. กด   | ข. โกรธ |
| 36. | ก. สิ้น | ข. ศील  |
| 37. | ก. เหาะ | ข. ห่อ  |
| 38. | ก. หด   | ข. โหด  |
| 39. | ก. สึก  | ข. สืบ  |
| 40. | ก. เกาะ | ข. ก่อ  |

- |     |         |          |
|-----|---------|----------|
| 41. | ก. บุตร | ข. บุค   |
| 42. | ก. เลอะ | ข. เล็ก  |
| 43. | ก. เกาะ | ข. ก่อ   |
| 44. | ก. บด   | ข. โบสถ์ |
| 45. | ก. เด็จ | ข. เดช   |
| 46. | ก. ชั้น | ข. ชาน   |
| 47. | ก. ชุด  | ข. ชูด   |
| 48. | ก. แหละ | ข. แหล่  |
| 49. | ก. หวิด | ข. หวีด  |
| 50. | ก. เจอะ | ข. เจอ   |
| 51. | ก. แยะ  | ข. แย้   |
| 52. | ก. ดับ  | ข. ดาบ   |
| 53. | ก. ฝีก  | ข. ฝืด   |
| 54. | ก. เต็ด | ข. เดช   |



ขอบคุณมากค่ะ









**ตอนที่ 2** ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือก ก. หรือ ข. ซึ่งอยู่หน้าคำที่ท่านได้ยิน  
(กรุณาตอบทุกข้อ ถึงแม้บางครั้งคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน)

- |     |          |          |
|-----|----------|----------|
| 1.  | ก. เก็จ  | ข. เกด   |
| 2.  | ก. เจอะ  | ข. เจอ   |
| 3.  | ก. ชื่น  | ข. ชื่น  |
| 4.  | ก. หวิด  | ข. หวิด  |
| 5.  | ก. กด    | ข. โกรธ  |
| 6.  | ก. ปุด   | ข. ปุด   |
| 7.  | ก. เคาะ  | ข. ค้อ   |
| 8.  | ก. แกะ   | ข. แก่   |
| 9.  | ก. เยอะ  | ข. เย็น  |
| 10. | ก. เบาะ  | ข. บ่อ   |
| 11. | ก. สัน   | ข. สาน   |
| 12. | ก. เสรีจ | ข. เศษ   |
| 13. | ก. บด    | ข. โบสถ์ |
| 14. | ก. ชูด   | ข. ชูด   |
| 15. | ก. เลอะ  | ข. เรอ   |
| 16. | ก. เตอะ  | ข. เต๋   |
| 17. | ก. กั๊บ  | ข. กาบ   |
| 18. | ก. เหาะ  | ข. ห่อ   |
| 19. | ก. กิจ   | ข. กีด   |

- |     |          |         |
|-----|----------|---------|
| 20. | ก. สูด   | ข. สูด  |
| 21. | ก. ขด    | ข. ไชด  |
| 22. | ก. ฝีก   | ข. ฝีด  |
| 23. | ก. แหละ  | ข. แหล่ |
| 24. | ก. เก็จ  | ข. เกด  |
| 25. | ก. กั๊บ  | ข. กาบ  |
| 26. | ก. สีก   | ข. สีบ  |
| 27. | ก. จิบ   | ข. จีบ  |
| 28. | ก. แยะ   | ข. แย้  |
| 29. | ก. ชิด   | ข. ชีด  |
| 30. | ก. ชั๊น  | ข. ชั่น |
| 31. | ก. เลอะ  | ข. เรอ  |
| 32. | ก. พุด   | ข. พูด  |
| 33. | ก. สั่น  | ข. สาน  |
| 34. | ก. เสรีจ | ข. เศษ  |
| 35. | ก. กด    | ข. โกรฐ |
| 36. | ก. จีบ   | ข. จั๊บ |
| 37. | ก. เกาะ  | ข. ก่อ  |
| 38. | ก. ขน    | ข. ไชน  |
| 39. | ก. สีก   | ข. สีบ  |
| 40. | ก. เกาะ  | ข. ก่อ  |

- |     |         |          |
|-----|---------|----------|
| 41. | ก. สูด  | ข. สูด   |
| 42. | ก. เลอะ | ข. เล็ก  |
| 43. | ก. เพาะ | ข. พ้อ   |
| 44. | ก. บด   | ข. โบสถ์ |
| 45. | ก. เต็ม | ข. เดช   |
| 46. | ก. ชัด  | ข. ชาด   |
| 47. | ก. บุตร | ข. บุต   |
| 48. | ก. แยะ  | ข. แย้   |
| 49. | ก. กิจ  | ข. กัด   |
| 50. | ก. เจอะ | ข. เจอ   |
| 51. | ก. แตะ  | ข. แต๋   |
| 52. | ก. ดับ  | ข. ดาบ   |
| 53. | ก. ฝึก  | ข. ฝืด   |
| 54. | ก. เข็ด | ข. เขต   |

%%%%%%%%

ขอบคุณมากค่ะ

%%%%%%%%

(ชุดที่ 2 SR)

### แบบทดสอบการฟัง

**คำอธิบาย** แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ตอนที่ 1 มี 63 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอนย่อย จำนวน และ ตอนที่ 2 54 ข้อ แต่ละคำออกเสียง 1 ครั้ง

**ตอนที่ 1** ให้เขียนคำที่ท่านได้ยินลงในช่องว่าง (กรุณาตอบทุกข้อ ถึงแม้บางครั้งคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน)

**ตอนที่ 1.1 สระเสียงสั้น**

-ะ      -ิ      -ึ      -ึ      -อ      -เ      -ะ      -อ      -ะ      -ุ

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. _____  | 15. _____ |
| 2. _____  | 16. _____ |
| 3. _____  | 17. _____ |
| 4. _____  | 18. _____ |
| 5. _____  | 19. _____ |
| 6. _____  | 20. _____ |
| 7. _____  | 21. _____ |
| 8. _____  | 22. _____ |
| 9. _____  | 23. _____ |
| 10. _____ | 24. _____ |
| 11. _____ | 25. _____ |
| 12. _____ | 26. _____ |
| 13. _____ | 27. _____ |
| 14. _____ |           |

**ตอนที่ 1.2 สระเสียงยาว**

- |   |   |
|---|---|
| <p>- ำ      - ำ      - ำ      - ำ      - ำ</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p> <p>9. _____</p> <p>10. _____</p> <p>11. _____</p> <p>12. _____</p> <p>13. _____</p> <p>14. _____</p> | <p>- ำ      - ำ      - ำ      - ำ      - ำ</p> <p>15. _____</p> <p>16. _____</p> <p>17. _____</p> <p>18. _____</p> <p>19. _____</p> <p>20. _____</p> <p>21. _____</p> <p>22. _____</p> <p>23. _____</p> <p>24. _____</p> <p>25. _____</p> <p>26. _____</p> <p>27. _____</p> |
|---|---|

**ตอนที่ 1.3 สระประสม**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p> <p>9. _____</p> | <p>- ำ      - ำ      - ำ</p> |
|---|------------------------------|

**ตอนที่ 2** ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือก ก. หรือ ข. ซึ่งอยู่หน้าคำที่ท่านได้ยิน  
(กรุณาตอบทุกข้อ ถึงแม้บางครั้งคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน)

- |     |          |         |
|-----|----------|---------|
| 1.  | ก. เก็จ  | ข. เกด  |
| 2.  | ก. เลอะ  | ข. เรอ  |
| 3.  | ก. ชื่น  | ข. ชีน  |
| 4.  | ก. ชิด   | ข. ซิด  |
| 5.  | ก. ชน    | ข. ไชน  |
| 6.  | ก. ปุด   | ข. ปูด  |
| 7.  | ก. เบาะ  | ข. บ่อ  |
| 8.  | ก. แยะ   | ข. แ้ย  |
| 9.  | ก. เลอะ  | ข. เรอ  |
| 10. | ก. เพาะ  | ข. พ้อ  |
| 11. | ก. สั่น  | ข. สาน  |
| 12. | ก. เสรีจ | ข. เศษ  |
| 13. | ก. กัด   | ข. โกรฐ |
| 14. | ก. พุด   | ข. พูด  |
| 15. | ก. เยอะ  | ข. เย็น |
| 16. | ก. แพะ   | ข. แพ้  |
| 17. | ก. ชัด   | ข. ขาด  |
| 18. | ก. เบาะ  | ข. บ่อ  |
| 19. | ก. จีบ   | ข. จีบ  |

- |     |          |         |
|-----|----------|---------|
| 20. | ก. สูด   | ข. สูด  |
| 21. | ก. หด    | ข. โหด  |
| 22. | ก. คืบ   | ข. คีบ  |
| 23. | ก. แกะ   | ข. แก่  |
| 24. | ก. เกิด  | ข. เกด  |
| 25. | ก. ดับ   | ข. ดาบ  |
| 26. | ก. สีก   | ข. สืบ  |
| 27. | ก. หวิด  | ข. หวีด |
| 28. | ก. แหละ  | ข. แหล่ |
| 29. | ก. ขีด   | ข. ขีด  |
| 30. | ก. ขึ้น  | ข. ขึ้น |
| 31. | ก. เยอะ  | ข. เย็น |
| 32. | ก. พุด   | ข. พุด  |
| 33. | ก. กั๊บ  | ข. กาบ  |
| 34. | ก. เสรีจ | ข. เศษ  |
| 35. | ก. กด    | ข. โกรธ |
| 36. | ก. สิ้น  | ข. ศีล  |
| 37. | ก. เกาะ  | ข. ก่อ  |
| 38. | ก. ขด    | ข. ไชด  |
| 39. | ก. สีก   | ข. สืบ  |
| 40. | ก. เหาะ  | ข. ห่อ  |



- |     |         |         |
|-----|---------|---------|
| 41. | ก. สูด  | ข. สูด  |
| 42. | ก. เทอะ | ข. เทอญ |
| 43. | ก. เพาะ | ข. พ้อ  |
| 44. | ก. หด   | ข. โหด  |
| 45. | ก. เห็น | ข. เหตุ |
| 46. | ก. ชั่น | ข. ขาน  |
| 47. | ก. บุตร | ข. บุด  |
| 48. | ก. แหละ | ข. แหล่ |
| 49. | ก. หวิด | ข. หวิด |
| 50. | ก. เลอะ | ข. เรอ  |
| 51. | ก. แตะ  | ข. แต่  |
| 52. | ก. ชั่น | ข. ขาน  |
| 53. | ก. ฝีก  | ข. ฝีด  |
| 54. | ก. เช็ด | ข. เขต  |

%%%%%%%%

ขอบคุณมากค่ะ

%%%%%%%%

(ชุดที่ 3 WC)

**ภาคผนวก ง**  
**ค่าความถี่ฟอร์เมินท์ของสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน**  
ผู้บอกภาษาคนที่ 1

/i/		/e/		/ɛ/		/i/		/ə/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
403.86	2490.89	524.21	2154.50	750.98	2009.90	401.42	1455.53	621.68	1555.43	
404.68	2492.56	519.30	2198.20	736.73	1997.00	406.21	1452.14	622.08	1549.31	
404.66	2472.78	513.27	2151.13	720.89	2020.89	413.94	1464.22	623.87	1540.48	
405.71	2471.92	532.81	2130.98	772.68	1963.86	398.57	1480.81	623.17	1547.43	
410.33	2434.73	539.89	2103.57	789.81	2003.41	396.85	1541.33	632.05	1535.86	
422.55	2342.73	557.52	2106.59	811.45	1865.38	511.20	1713.26	635.53	1507.18	
419.06	2264.02	530.39	2138.26	803.78	1826.11	518.75	1662.73	630.76	1516.87	
424.99	2250.85	563.31	2097.16	797.58	1842.65	521.63	1613.87	625.97	1523.97	
417.32	2274.62	490.71	2139.33	805.01	1887.96	498.77	1671.42	631.58	1493.28	
418.84	2377.36	566.05	1963.09	826.75	1912.88	481.83	1639.09	632.42	1505.87	
430.98	2153.34	523.22	2260.76	784.50	1900.27	513.00	1213.38	654.53	1529.56	
431.00	2134.45	510.28	2230.68	773.05	1900.51	503.52	1132.54	643.67	1553.95	
439.88	2116.75	499.22	2213.71	765.36	1902.37	518.44	1105.96	630.20	1565.09	
433.21	2150.50	544.12	2174.62	784.61	1888.78	489.49	1240.60	656.22	1517.12	
435.65	2129.16	562.98	2124.08	800.02	1881.91	467.25	1278.94	658.72	1515.46	
360.19	2376.69	571.37	1951.19	770.87	1978.49	540.70	1686.80	635.00	1519.79	
362.48	2338.96	576.73	1994.59	764.73	1991.14	552.84	1647.05	635.98	1519.28	
362.17	2350.06	583.50	1984.99	752.66	2002.67	537.77	1529.44	639.27	1531.86	
362.02	2352.58	586.20	1961.42	778.36	1969.77	527.26	1728.07	633.29	1494.47	
369.91	2365.73	580.46	2009.63	790.04	1958.49	498.97	1657.44	632.28	1500.42	
402.12	2375.77	562.53	2088.55	772.00	1885.97	432.58	1579.05	590.92	1758.44	
401.07	2375.00	550.67	2135.94	770.38	1978.39	443.50	1576.79	577.43	1759.39	
401.60	2363.24	515.31	2149.04	753.85	1909.72	443.15	1591.05	566.44	1800.39	
399.47	2381.07	573.05	2051.65	774.39	1890.84	425.78	1592.07	605.16	1744.80	
406.57	2354.07	590.92	2033.00	771.78	1855.73	422.43	1601.25	606.31	1714.50	
S.D.	24.48	115.49	29.33	87.66	23.81	58.57	51.18	182.37	22.18	96.32

/a/		/u/		/o/		/ɔ/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
853.91	1518.72	480.00	781.82	533.95	917.71	725.02	1112.58
833.03	1522.04	429.15	660.26	528.41	877.77	725.00	1107.96
814.40	1486.49	502.72	839.50	531.60	847.57	723.09	1108.07
865.51	1530.88	438.43	785.31	548.20	959.63	733.24	1127.18
876.95	1523.56	459.78	953.31	560.14	1016.11	738.40	1133.32
852.55	1522.87	452.01	964.67	542.35	854.26	739.39	1053.09
842.51	1516.34	471.11	1009.44	538.61	838.95	732.88	1064.29
821.92	1514.38	461.46	1041.37	548.55	852.83	748.12	1049.25
859.26	1484.06	444.57	960.31	536.77	885.48	728.96	1037.63
858.75	1475.41	445.98	984.59	551.44	851.44	749.84	1078.29
948.45	1531.80	430.35	769.29	562.23	909.11	728.60	1116.68
951.64	1537.87	435.56	736.18	526.84	851.27	729.05	1121.52
951.50	1519.95	463.77	675.61	541.58	826.19	716.62	1109.88
927.87	1582.57	417.92	802.70	578.55	961.20	752.39	1136.22
914.34	1596.40	438.13	817.98	589.01	1012.59	772.40	1157.90
851.74	1516.50	429.43	753.93	562.76	927.23	695.07	1020.24
855.52	1582.22	430.71	749.09	549.27	882.22	704.93	1022.08
815.67	1628.44	436.60	752.15	557.81	833.52	684.74	1020.41
855.20	1501.36	437.44	775.03	585.51	973.81	709.23	1052.73
852.05	1494.47	446.28	833.88	602.32	1030.41	724.75	1068.07
992.68	1590.10	432.24	734.39	590.87	852.83	726.59	1056.43
974.69	1582.96	403.90	738.01	585.80	818.77	731.03	1053.75
1000.20	1645.95	391.66	690.56	624.55	779.16	732.59	1043.91
951.79	1596.02	389.57	750.85	571.71	913.48	724.96	1063.45
913.88	1607.00	386.02	804.04	581.10	969.98	738.73	1086.67
57.50	47.75	27.52	108.20	25.55	68.27	18.15	40.23

S.D.



## ผู้พูดปกติคนที่ 2

/น/		/เ/		/ย/		/น/		/อ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
410.27	2565.31	578.97	2199.87	696.32	2052.93	459.55	1629.13	604.97	1492.90	
412.60	2580.43	575.78	2193.76	697.09	2062.74	464.80	1597.22	608.64	1528.19	
412.69	2601.30	570.53	2176.33	691.50	2011.73	463.21	1558.86	627.52	1586.94	
403.86	2610.52	579.61	2172.96	700.60	2022.92	458.43	1726.18	600.88	1472.63	
401.16	2675.15	591.02	2160.56	698.46	2098.19	477.91	1720.65	602.20	1475.23	
428.09	2241.14	580.26	2236.11	715.36	2029.89	495.75	1761.98	658.79	1518.31	
440.06	2202.87	570.01	2275.91	710.43	2029.00	516.10	1766.12	664.45	1535.67	
451.97	2153.44	539.07	2315.69	713.78	1992.82	534.43	1754.09	677.43	1499.37	
416.11	2277.81	588.77	2211.28	715.87	2061.16	471.09	1699.71	653.17	1503.54	
406.15	2291.02	600.85	2158.54	721.75	2024.44	445.49	1651.48	649.51	1488.65	
412.47	2242.65	547.07	2147.61	704.43	2074.29	480.21	1031.42	594.12	1510.33	
396.01	2234.05	544.11	2151.46	702.11	2064.13	477.66	1020.74	594.30	1578.42	
415.86	2216.19	545.78	2160.89	703.77	2056.39	481.11	974.83	595.99	1618.58	
415.86	2216.19	557.86	2137.27	703.98	2067.14	469.94	1089.68	602.43	1505.68	
375.22	2192.38	592.08	2125.07	706.25	2061.04	470.44	1099.97	619.49	1549.72	
419.79	2344.68	668.47	2117.12	644.48	2094.25	522.72	1745.67	605.48	1530.44	
411.34	2349.55	660.41	2092.45	624.23	2123.43	553.20	1801.87	619.23	1602.15	
402.01	2349.32	644.94	2065.97	605.57	2099.20	556.27	1811.47	622.37	1579.52	
393.04	2324.65	662.91	2147.75	664.05	2142.92	492.05	1735.64	606.81	1559.75	
416.92	2295.29	645.43	2161.62	688.20	2092.80	455.29	1724.42	609.46	1528.47	
426.83	2466.03	553.75	2239.41	760.07	1983.92	497.84	1546.26	641.95	1714.43	
424.84	2473.96	550.90	2295.90	764.49	1944.89	506.17	1564.89	648.27	1741.22	
423.03	2440.94	552.61	2261.17	758.26	1954.44	511.12	1575.21	654.30	1761.48	
427.05	2458.63	557.77	2213.37	750.40	1991.96	490.56	1549.95	632.19	1684.85	
424.73	2454.82	560.74	2188.35	750.73	1941.86	484.74	1551.87	635.23	1704.60	
S.D.	15.51	152.19	40.28	61.43	39.03	53.81	29.59	271.16	24.78	86.48

/a/		/ʌ/		/o/		/ɔ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
873.64	1642.61	471.54	842.71	526.81	954.42	675.27	981.46	
873.33	1672.48	463.29	828.81	514.67	929.66	680.55	981.85	
843.31	1650.30	463.35	825.26	500.62	849.60	687.82	977.22	
841.85	1646.75	483.67	864.17	533.10	1029.14	671.37	978.06	
850.02	1684.96	505.13	914.34	536.03	1102.07	684.88	980.48	
893.70	1446.35	441.14	1035.05	614.36	967.78	753.41	971.97	
908.63	1474.08	448.23	1068.21	740.77	941.08	688.78	1002.62	
885.28	1487.92	465.77	1141.90	627.74	905.71	683.61	1031.25	
889.84	1420.00	433.56	991.62	624.81	999.17	764.55	987.25	
889.39	1371.15	433.38	994.32	642.97	1102.33	731.61	1004.39	
893.80	1531.65	411.31	714.21	539.94	884.06	730.88	1012.30	
908.43	1487.27	413.13	707.71	533.98	838.79	719.18	1022.57	
883.28	1422.15	424.10	720.14	538.96	830.32	763.99	1018.25	
822.94	1531.42	416.02	740.85	543.69	950.23	696.99	1004.95	
826.31	1469.29	424.72	837.91	552.71	1017.46	689.99	997.13	
859.86	1523.63	350.78	674.37	592.41	954.79	633.89	983.59	
859.25	1582.78	459.86	749.01	587.57	872.85	649.88	1005.32	
839.10	1619.55	453.04	767.49	546.97	831.26	666.65	1020.44	
863.84	1481.85	467.50	774.17	617.75	990.75	657.51	997.59	
831.87	1441.77	484.91	822.37	658.98	1066.60	674.08	1013.84	
850.40	1553.56	539.94	884.06	591.78	986.04	714.23	1039.39	
849.41	1555.74	533.98	838.79	594.67	964.92	708.68	1033.55	
838.28	1548.18	538.96	830.32	612.32	864.69	704.26	1029.27	
855.49	1559.97	543.69	950.23	637.03	1081.15	708.52	1039.86	
864.98	1625.39	552.71	1017.46	672.13	1149.48	703.34	1039.36	
S.D.	25.08	87.24	49.78	124.48	58.11	91.43	33.45	22.05

## ผู้พูดปกติคนที่ 3

/น/		/เ/		/เ/		/น/		/อ/		
F1	F2	F1	F2F	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
258.44	2387.45	532.30	1832.55	713.53	1861.15	388.02	1326.14	673.51	1416.91	
249.74	2356.60	524.24	1859.45	715.64	1878.63	387.01	1305.85	657.71	1456.62	
247.51	2355.69	511.61	1945.98	697.49	1851.31	386.03	1301.43	649.24	1462.20	
307.73	2362.78	537.31	1800.27	722.69	1719.35	387.55	1362.11	659.36	1375.36	
320.15	2360.74	545.14	1774.44	717.78	1743.94	386.89	1389.73	604.35	1363.06	
382.17	2157.58	548.31	2032.18	733.21	1631.65	493.74	1283.21	552.85	1196.27	
373.21	2160.97	519.33	2073.32	723.19	1636.14	515.64	1308.29	550.32	1195.35	
374.86	2181.60	520.81	2129.44	710.44	1627.48	500.80	1326.68	547.61	1235.78	
383.68	2136.67	576.98	1957.63	729.72	1628.07	466.31	1278.16	557.16	1208.47	
379.65	2136.44	575.22	1788.14	737.35	1607.34	446.11	1279.29	558.24	1206.47	
408.86	2096.42	549.31	1894.95	738.39	1662.39	489.29	979.34	561.48	1239.70	
426.29	2075.39	537.68	1887.19	730.74	1652.67	496.91	933.25	561.81	1248.37	
443.34	2040.19	527.52	1844.41	725.55	1648.68	472.96	893.46	556.68	1275.30	
397.06	2102.23	549.07	1804.80	749.53	1662.03	471.48	1001.46	562.34	1236.42	
392.14	2086.33	544.89	1805.87	754.42	1653.36	459.57	1026.82	558.68	1221.43	
417.42	2178.24	567.59	1728.78	726.02	1620.36	464.78	1287.80	558.55	1266.98	
426.40	2098.41	560.69	1765.28	723.54	1637.10	480.08	1294.71	562.85	1289.29	
414.44	1973.52	544.42	1801.66	724.99	1648.74	491.09	1304.00	574.13	1308.46	
417.40	2134.57	571.60	1725.45	740.64	1637.03	449.71	1272.79	557.87	1273.25	
398.53	2078.18	566.39	1749.09	742.65	1630.04	418.55	1258.49	559.74	1259.75	
378.42	2239.43	521.52	1938.42	739.18	1613.08	460.29	1294.14	592.89	1212.71	
368.88	2251.94	522.00	1970.15	743.68	1607.77	464.22	1302.02	601.53	1224.06	
366.87	2258.61	527.35	1999.93	745.01	1613.41	465.58	1298.32	614.30	1236.53	
374.60	2229.64	514.31	1926.82	736.86	1615.52	437.31	1282.80	578.90	1207.85	
363.58	2174.35	512.58	1875.24	747.23	1640.97	400.12	1248.72	572.77	1198.96	
S.D.	54.24	113.04	20.53	109.06	13.66	79.82	41.16	140.86	38.39	80.43

/a/		/ʌ/		/o/		/ɔ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
963.12	1416.49	395.08	831.52	509.14	924.93	674.85	1039.19	
930.84	1454.47	387.79	784.29	501.34	868.15	668.62	1035.62	
919.30	1407.41	388.11	776.08	483.50	827.55	666.95	1040.29	
966.39	1439.35	393.81	834.22	511.39	964.60	671.50	1035.53	
957.96	1453.47	401.74	866.23	500.92	1018.68	672.66	1039.72	
813.88	1299.88	497.29	880.99	553.02	944.77	659.56	950.49	
816.19	1305.72	489.57	943.02	545.33	942.87	651.80	953.21	
787.57	1324.83	444.71	877.98	532.24	943.55	649.41	950.59	
808.59	1299.27	444.36	876.65	559.73	1007.05	660.73	937.30	
793.41	1276.39	428.53	830.79	558.75	1051.49	656.28	964.11	
816.16	1401.95	384.25	752.70	511.01	882.37	662.55	1025.14	
856.94	1457.89	380.75	732.61	505.57	838.74	662.89	1041.44	
827.12	1468.37	378.05	722.02	503.17	813.70	661.15	1054.09	
779.87	1447.28	374.23	814.30	512.15	966.82	666.01	1023.86	
735.30	1522.98	379.37	701.07	508.02	1042.94	663.94	996.27	
824.54	1491.02	441.92	842.94	526.14	932.18	702.00	1000.43	
832.44	1473.97	446.45	795.12	516.47	904.92	688.09	1034.71	
823.81	1421.19	452.75	776.82	523.64	892.83	686.15	1053.06	
814.61	1441.04	462.08	767.86	517.23	957.69	684.88	1021.92	
823.60	1381.85	439.23	880.46	524.01	988.51	673.54	1047.07	
854.22	1290.45	372.09	796.39	558.19	922.17	657.50	1029.21	
830.79	1281.84	372.27	775.20	566.98	892.07	667.99	1039.49	
809.26	1281.94	366.06	753.02	559.69	889.45	664.23	1039.21	
860.40	1355.74	375.67	850.01	555.10	975.06	661.33	1026.16	
832.00	1408.11	374.33	879.06	543.79	1030.26	660.15	1020.22	
S.D.	59.61	76.29	39.75	60.20	23.90	65.55	12.09	35.85

ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ของสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน  
ผู้บอกภาษาคนที่ 1

/i:/		/e:/		/ɛ:/		/i:/		/ə:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
358.25	2478.57	535.82	2078.20	704.85	1923.93	427.87	1455.37	587.96	1527.59
358.55	2483.98	536.59	2110.05	702.93	1940.98	428.01	1434.04	588.62	1528.59
356.57	2471.26	541.34	2065.22	702.11	1959.43	430.01	1430.10	589.03	1540.86
353.71	2489.17	539.20	2085.01	708.35	1939.52	424.77	1451.97	589.46	1537.33
354.03	2466.99	536.49	2081.55	707.69	1933.28	424.68	1456.49	590.08	1533.81
406.12	2313.89	500.88	2209.36	722.57	1875.78	313.38	1448.21	633.61	1660.64
407.51	2280.74	498.00	2212.42	721.31	1880.60	292.86	1434.29	635.64	1684.58
411.69	2267.99	500.18	2185.18	714.18	1909.66	379.55	1461.79	634.62	1674.57
409.02	2308.61	504.39	2243.02	714.75	1868.84	292.12	1462.04	631.54	1661.20
410.52	2303.71	504.40	2185.09	710.03	1923.68	336.54	1473.62	631.69	1653.24
379.21	2295.85	498.03	2203.43	759.51	2010.32	415.85	1619.59	540.23	1418.13
379.06	2282.25	498.40	2180.46	757.15	2028.66	415.10	1575.42	540.22	1424.03
381.00	2275.48	503.04	2228.30	759.96	2027.44	418.04	1577.29	540.37	1431.09
377.83	2308.97	495.29	2208.33	765.60	1994.65	411.56	1618.99	537.41	1391.57
379.35	2301.11	495.82	2205.45	766.73	1984.44	408.56	1572.92	539.87	1399.39
391.63	2508.31	490.08	2295.27	725.31	1977.11	442.67	1625.85	575.50	1615.17
390.41	2480.88	486.99	2215.28	724.55	1978.78	448.83	1635.69	578.01	1600.69
391.85	2474.73	484.14	2198.65	718.61	1977.54	455.53	1630.19	576.53	1608.53
393.08	2484.08	493.14	2212.29	727.65	1947.24	441.79	1632.92	575.76	1623.33
395.27	2486.30	494.98	2225.07	726.94	1946.88	439.51	1640.64	576.71	1617.89
357.63	2651.24	512.90	2182.62	686.83	2140.47	376.93	1524.91	609.86	1577.43
362.05	2629.63	513.03	2152.77	686.34	2160.40	381.21	1606.52	614.19	1579.43
354.93	2625.64	510.03	2148.54	684.90	2227.61	379.92	1457.86	619.60	1582.36
355.33	2650.11	511.19	2199.23	686.91	2123.20	375.57	1519.19	609.24	1573.74
357.42	2673.69	512.82	2191.67	688.24	2146.72	367.51	1468.29	605.62	1561.05
20.82	136.76	17.15	56.87	25.66	96.11	47.03	80.32	32.61	88.15

S.D.



/a:/		/u:/		/o:/		/ɔ:/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
962.36	1512.79	511.54	542.11	561.61	790.63	715.54	1086.02	
980.78	1538.61	501.87	575.14	536.96	804.13	714.90	1084.97	
966.08	1525.97	456.07	642.06	531.77	812.65	712.34	1080.14	
978.56	1552.04	513.34	531.00	559.51	785.41	717.00	1091.89	
982.67	1552.36	502.86	556.35	567.27	781.06	713.00	1096.06	
923.09	1607.62	404.37	626.72	592.19	857.64	670.57	962.02	
923.86	1601.67	406.63	635.96	608.79	841.59	667.38	966.55	
928.12	1597.77	393.47	626.08	578.71	885.67	660.12	961.17	
942.78	1617.40	438.17	594.43	605.86	841.64	671.50	961.06	
944.50	1624.72	414.30	675.35	564.53	881.04	701.95	974.40	
915.76	1514.70	362.13	703.46	512.29	780.86	694.99	1050.41	
909.39	1502.01	371.74	708.24	531.57	761.19	685.10	1042.82	
896.19	1481.10	368.38	695.79	511.71	774.91	687.77	1040.68	
923.21	1515.42	360.29	699.89	515.70	787.77	686.28	1046.80	
928.12	1510.56	361.07	683.19	520.21	798.09	690.34	1053.41	
986.07	1533.35	472.35	641.46	546.63	793.98	669.74	933.94	
981.26	1521.55	419.23	551.42	526.84	805.86	675.50	935.19	
980.01	1517.53	473.24	604.02	534.61	795.28	673.75	939.41	
998.30	1538.17	399.73	645.14	547.00	794.69	668.79	933.55	
995.06	1518.62	393.16	651.42	551.51	777.44	676.88	935.34	
848.09	1470.60	461.52	808.23	511.69	792.62	672.16	1044.99	
837.51	1493.00	460.01	822.81	506.26	790.86	674.36	1044.00	
837.72	1513.81	461.02	825.65	501.46	790.48	676.50	1040.56	
861.89	1460.91	458.84	791.86	496.97	798.35	676.04	1050.81	
862.66	1464.32	484.91	744.78	504.85	808.05	686.64	1051.59	
S.D.	50.99	46.71	50.56	86.50	32.34	31.89	17.48	58.11

## ผู้พูดปกติคนที่ 2

/i:/		/e:/		/ɛ:/		/i:/		/ə:/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
389.82	2255.61	496.04	2360.27	649.64	2091.05	409.75	1240.95	527.21	1624.25	
393.40	2280.06	497.48	2329.30	650.22	2060.63	421.85	1225.11	546.41	1681.36	
396.61	2286.78	500.61	2271.31	666.25	2093.43	419.81	1164.23	514.27	1663.21	
389.31	2286.93	506.55	2398.33	645.49	2098.68	418.06	1310.90	514.81	1605.79	
387.34	2297.94	500.03	2266.91	635.09	2136.49	433.21	1285.57	508.08	1577.52	
394.30	2327.90	510.83	2247.89	690.49	2146.78	438.21	1579.53	558.64	1563.20	
402.60	2329.35	513.10	2264.85	690.88	2203.99	436.72	1665.89	560.93	1598.72	
413.62	2303.29	513.42	2284.37	683.37	2146.89	439.62	1707.54	562.20	1608.12	
388.87	2325.64	510.21	2245.14	677.22	2080.10	443.57	1587.61	559.98	1587.58	
388.78	2332.97	511.03	2282.16	671.55	2251.30	448.70	1626.91	550.11	1562.87	
380.14	2229.15	527.75	2186.84	668.74	2110.46	405.36	1734.98	535.87	1543.86	
383.63	2199.55	528.39	2183.19	663.48	2114.58	411.31	1774.80	533.78	1535.77	
383.07	2220.07	525.68	2178.74	661.73	2099.70	415.70	1809.84	532.21	1552.20	
380.95	2238.95	529.38	2172.86	672.30	2125.42	402.07	1772.52	544.87	1587.23	
376.70	2290.54	528.23	2181.56	673.78	2129.94	398.81	1800.16	554.48	1589.29	
373.95	2441.09	530.29	2198.03	707.88	2158.39	407.56	1692.35	563.71	1652.69	
373.96	2387.03	523.30	2197.61	709.54	2148.33	407.62	1727.18	568.24	1690.60	
375.13	2405.05	517.79	2198.35	711.97	2131.74	407.20	1721.96	572.65	1680.17	
371.91	2415.20	534.74	2183.69	707.10	2137.35	403.72	1652.06	559.07	1665.29	
370.52	2407.64	528.86	2151.74	707.71	2121.72	402.79	1681.00	560.12	1661.01	
404.23	2536.36	488.72	2276.36	690.20	2036.85	411.60	1456.15	575.49	1562.97	
407.41	2453.71	497.07	2213.29	697.13	2048.94	417.57	1476.75	577.04	1540.60	
416.24	2507.96	499.45	2213.90	697.29	2092.88	427.97	1526.47	586.60	1544.05	
399.76	2599.20	486.26	2210.71	686.10	2058.02	410.22	1465.25	568.51	1530.27	
404.14	2526.60	483.66	2239.93	692.02	2146.96	407.37	1461.78	565.09	1548.20	
S.D.	13.19	108.35	15.45	61.60	21.80	47.32	14.51	195.79	20.90	52.22

/a:/		/u:/		/o:/		/ɔ:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
887.70	1381.55	397.25	675.20	504.04	712.42	677.50	952.56
877.56	1344.22	398.21	684.50	507.07	710.63	685.88	938.91
879.98	1350.66	416.35	718.78	512.13	706.97	681.82	933.21
888.09	1382.25	395.23	670.15	511.02	711.90	671.59	955.57
894.82	1359.37	394.51	676.67	502.76	717.82	680.01	951.70
939.20	1421.12	489.78	612.92	481.67	744.41	593.87	869.62
949.79	1423.46	475.58	647.61	480.21	748.59	594.77	881.39
961.01	1438.33	503.18	607.58	480.74	741.37	592.73	877.75
952.12	1451.05	486.66	602.81	482.49	745.27	599.39	880.05
948.28	1449.73	487.17	717.74	488.53	748.57	603.86	889.29
932.86	1419.53	404.01	749.28	512.60	724.24	665.86	998.65
935.85	1429.75	407.60	736.23	524.04	729.47	662.64	997.56
932.59	1468.17	406.95	719.43	530.79	734.40	662.14	993.28
941.93	1425.73	406.06	759.39	501.71	727.55	668.43	1000.78
937.51	1457.12	407.49	755.99	500.01	726.00	672.07	1002.67
841.26	1405.06	431.73	767.34	481.40	753.61	683.58	939.13
867.68	1398.96	436.38	756.47	485.22	755.97	670.01	930.62
875.76	1408.43	440.00	740.37	485.59	757.21	689.02	930.84
811.06	1422.86	427.96	769.55	490.45	756.96	683.00	930.94
814.82	1392.68	425.07	782.49	486.99	753.71	691.63	922.54
890.86	1504.47	418.56	797.43	498.34	778.07	663.59	952.21
894.29	1452.88	426.81	791.14	502.69	780.37	665.59	949.74
891.90	1483.25	424.26	818.71	505.73	778.46	666.40	949.07
869.62	1436.87	407.75	786.38	509.36	778.42	659.08	948.40
853.30	1369.40	397.03	776.75	499.82	779.42	658.45	949.02
42.87	40.70	33.47	62.21	13.97	23.56	32.41	39.39

S.D.

## ผู้พูดปกติคนที่ 3

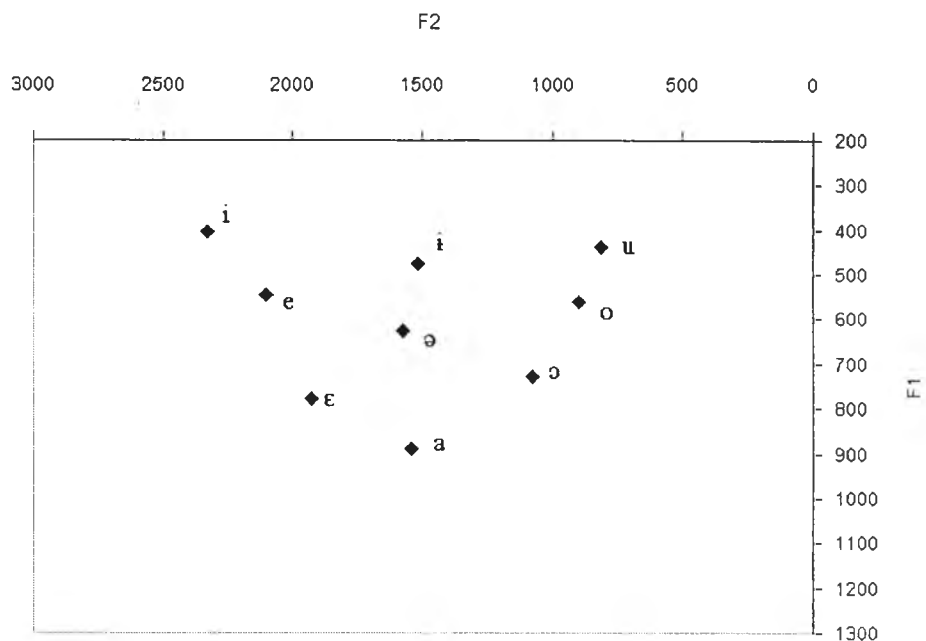
/i:/		/e:/		/ɛ:/		/i:/		/ə:/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
317.17	2305.68	476.10	2153.09	774.03	1834.88	424.45	1218.45	592.97	1206.48	
317.00	2346.35	503.22	2142.81	768.79	1759.11	433.98	1209.63	565.18	1241.52	
316.26	2381.24	502.75	2152.57	751.98	1762.50	444.07	1201.93	593.15	1218.37	
321.79	2359.81	515.38	2165.89	787.75	1900.81	411.23	1230.71	571.03	1251.59	
327.55	2330.03	522.65	2154.50	840.59	1882.01	405.20	1245.30	551.05	1261.27	
384.91	2191.88	555.99	2120.70	698.18	1657.01	430.01	1261.58	513.91	1191.44	
404.60	2125.09	588.41	2187.85	690.83	1649.09	429.77	1265.22	517.74	1186.88	
428.05	2139.71	563.45	2157.30	685.76	1645.72	428.83	1250.78	517.23	1183.84	
376.26	2273.41	546.19	2130.25	701.79	1630.51	426.18	1247.93	518.49	1188.20	
366.98	2264.21	541.88	2141.37	699.26	1634.09	426.88	1234.68	521.11	1177.36	
363.83	2255.40	478.77	1964.91	701.87	1709.98	447.59	1292.54	548.48	1247.39	
362.31	2248.22	477.67	1961.37	696.58	1712.56	462.60	1307.11	545.31	1251.17	
362.17	2230.44	475.31	1938.34	689.87	1720.21	480.90	1321.83	542.12	1288.06	
365.97	2259.48	481.61	1956.06	706.65	1698.53	441.09	1289.21	555.14	1306.16	
368.93	2247.09	485.72	1959.84	710.65	1692.10	433.93	1281.46	549.28	1340.43	
342.96	2192.53	483.88	2107.31	703.70	1721.55	430.02	1261.81	531.39	1270.58	
336.03	2191.01	478.60	2134.10	699.30	1710.86	437.84	1267.24	531.99	1270.03	
332.76	2189.32	478.11	2145.10	694.99	1748.87	445.87	1267.05	525.55	1277.79	
346.64	2196.18	497.22	2095.91	707.08	1708.17	422.75	1258.37	530.53	1293.00	
347.54	2199.92	513.68	2107.35	710.02	1704.41	417.48	1249.27	522.46	1288.46	
322.28	2308.28	538.24	1979.02	685.11	1744.43	344.30	1264.52	541.93	1205.03	
323.71	2305.89	541.22	2016.47	678.64	1724.27	343.83	1278.57	542.18	1226.68	
326.29	2292.76	528.96	1992.38	674.27	1741.16	343.36	1275.65	543.44	1232.47	
325.27	2321.02	535.25	2018.55	695.32	1721.29	348.16	1274.73	544.90	1192.59	
328.94	2319.38	519.49	1998.71	694.71	1731.79	359.53	1280.33	543.37	1182.69	
S.D.	29.28	68.48	32.26	84.38	39.63	67.21	38.43	28.46	21.35	45.40

/a:/		/u:/		/o:/		/ɔ:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
976.67	1489.65	361.46	667.33	510.78	846.30	634.70	966.47
1005.52	1521.92	368.74	679.02	513.19	850.92	636.70	955.53
1010.34	1577.16	367.71	672.63	515.19	859.41	629.41	954.26
966.55	1569.56	353.46	648.99	512.20	848.99	628.69	964.32
946.58	1601.71	351.40	644.74	512.44	858.96	629.91	966.84
1010.42	1546.88	357.30	603.70	470.02	777.38	630.88	916.26
1068.09	1566.45	362.95	600.90	471.32	766.61	632.04	917.27
930.00	1511.78	363.42	600.81	473.90	763.71	633.43	912.06
988.96	1448.80	359.02	617.22	467.11	780.05	634.05	917.94
1002.03	1458.30	357.10	626.47	470.60	786.43	632.43	923.36
847.67	1397.02	382.24	626.13	481.10	750.31	662.67	1040.56
854.63	1349.88	384.37	624.02	475.90	751.92	659.53	1040.27
855.91	1362.38	399.88	624.44	470.34	751.13	657.30	1041.44
858.49	1373.26	378.64	633.15	475.57	749.51	669.32	1044.73
856.09	1356.16	378.94	655.95	475.54	769.31	673.91	1050.41
823.50	1261.09	377.05	693.98	485.12	774.82	644.34	922.49
816.65	1246.76	378.00	695.36	488.99	772.00	640.82	922.41
813.26	1262.10	378.87	694.99	490.01	772.06	638.24	922.85
819.83	1271.46	374.22	688.64	482.07	771.50	641.57	929.84
823.68	1276.28	375.23	685.54	482.03	771.84	639.13	931.54
825.89	1274.65	398.93	729.98	517.28	813.20	665.24	1047.96
835.90	1287.58	410.88	767.72	519.05	808.99	664.18	1045.38
809.88	1335.82	426.60	782.11	518.95	811.85	666.92	1049.61
827.08	1274.94	392.55	713.28	518.24	814.04	667.92	1049.09
823.84	1306.67	390.75	709.92	527.04	826.66	669.59	1042.23
83.38	120.43	18.53	49.56	20.53	36.80	16.02	57.33

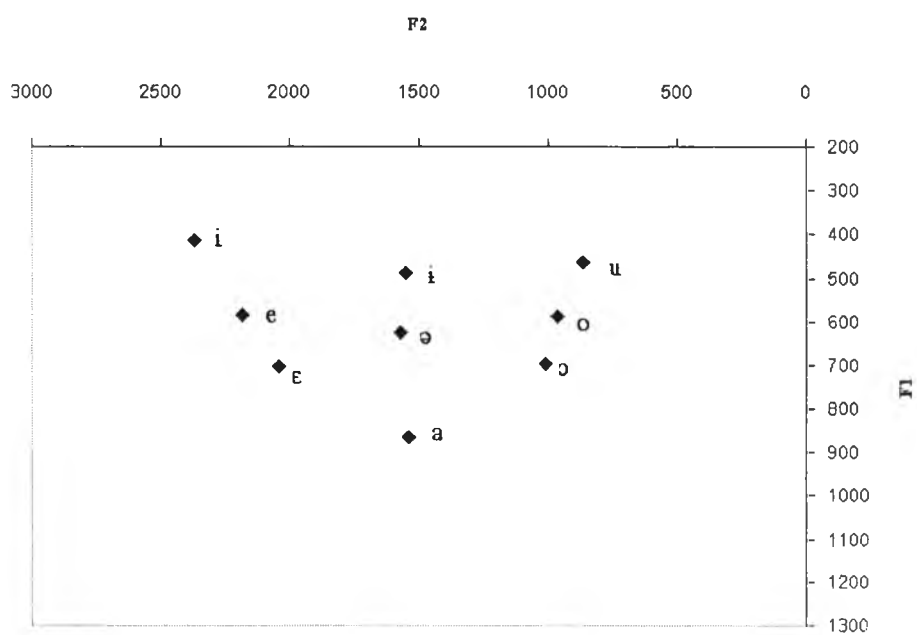
S.D.

## พื้นที่สระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน

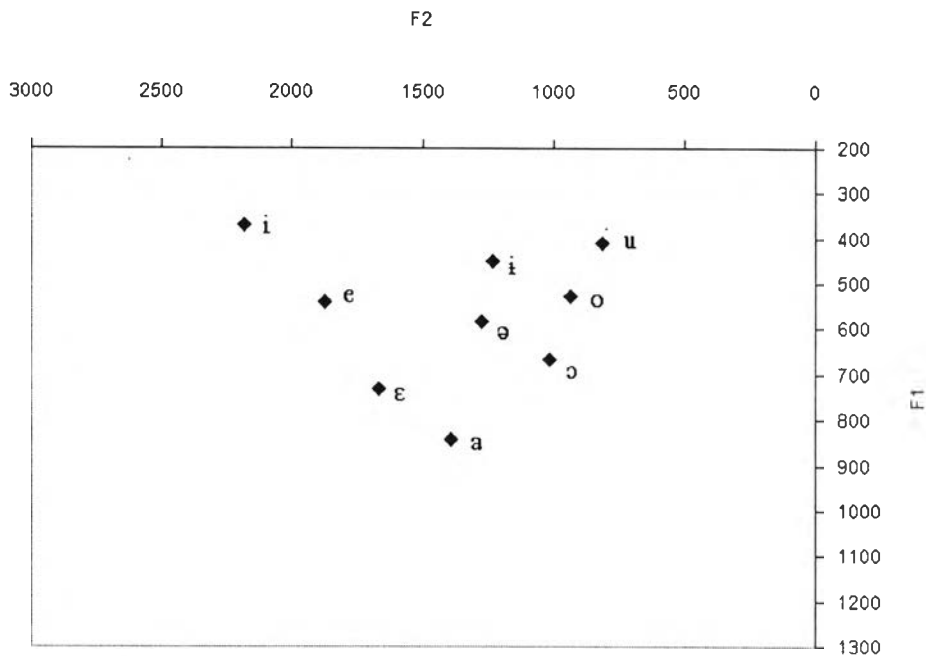
ผู้พูดปกติคนที่ 1



ผู้พูดปกติคนที่ 2

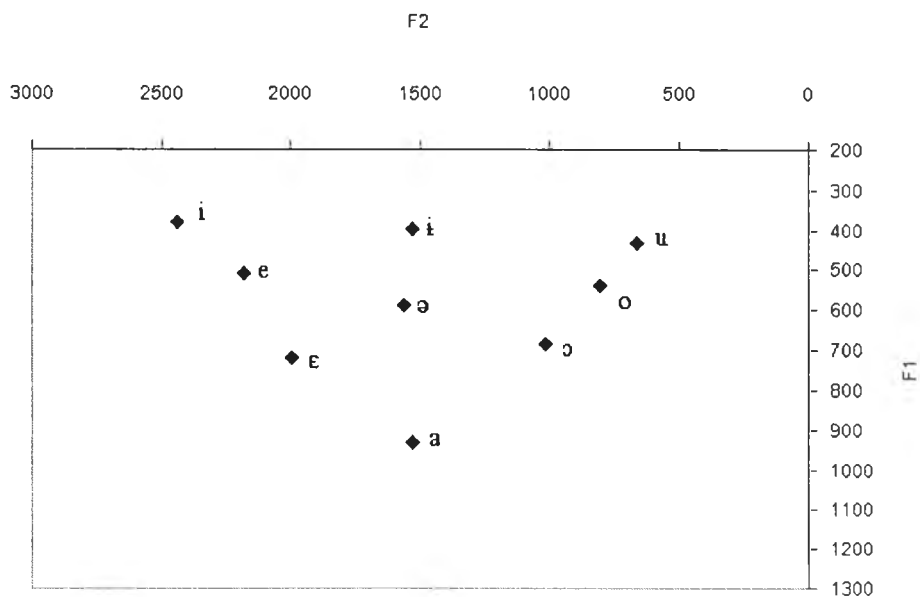


ผู้พูดปกติคนที่ 3

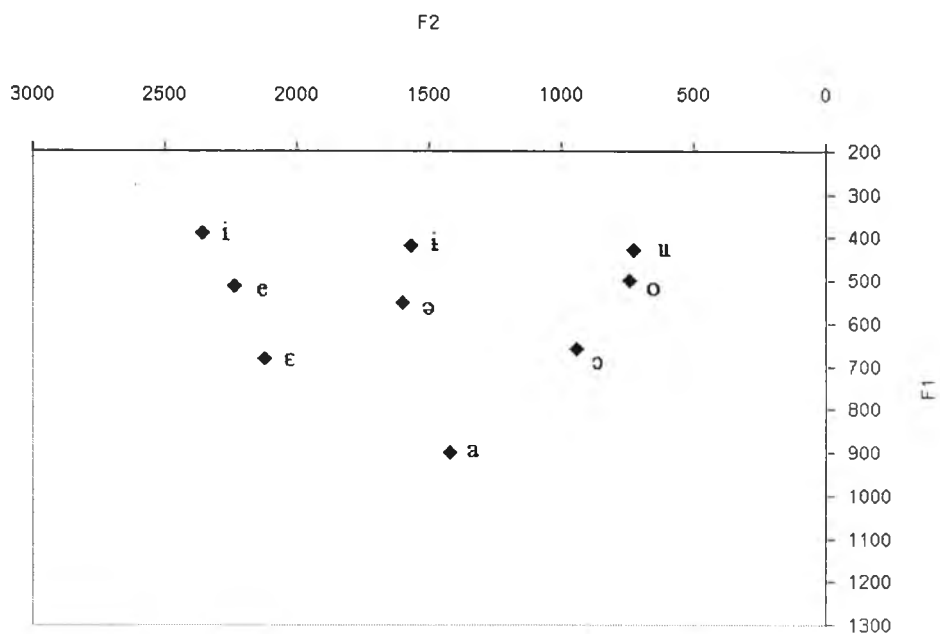


พื้นที่สระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน

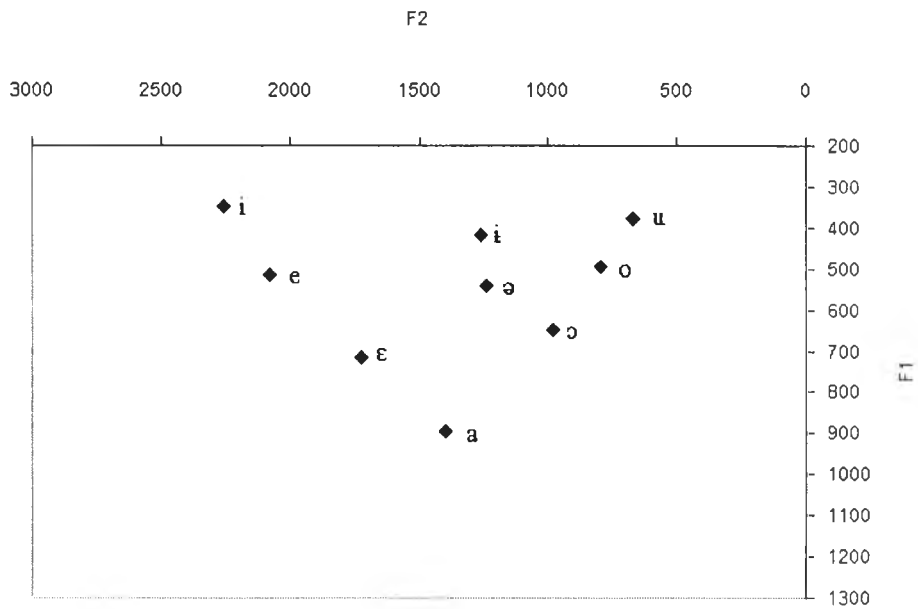
ผู้พูดปกติคนที่ 1



ผู้พูดปกติคนที่ 2



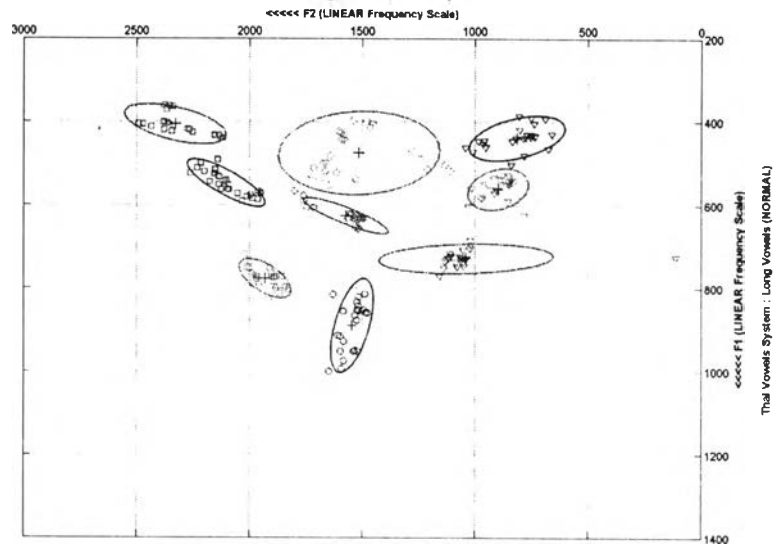
ผู้พูดปกติคนที่ 3



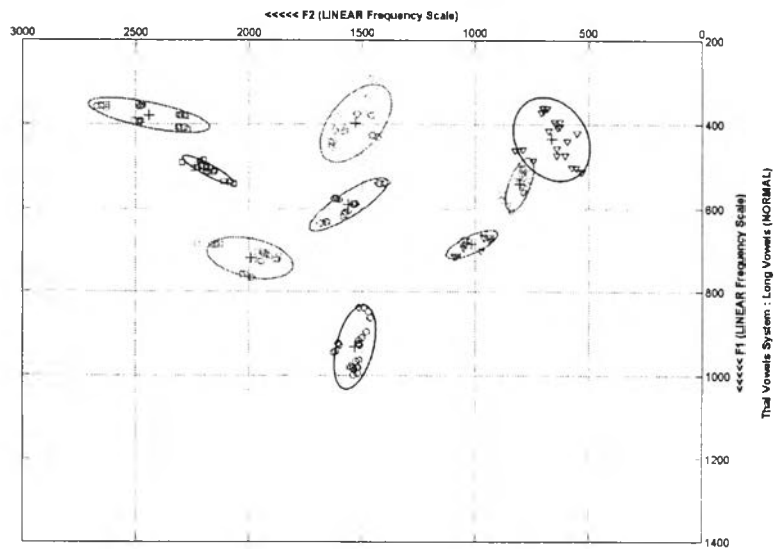


### บริเวณเสียงสระ

บริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติคนที่ 1

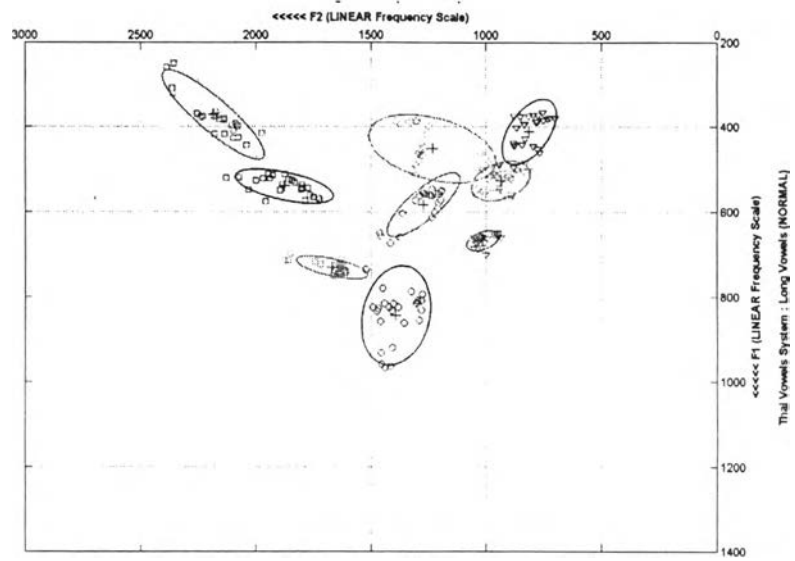


บริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติคนที่ 1

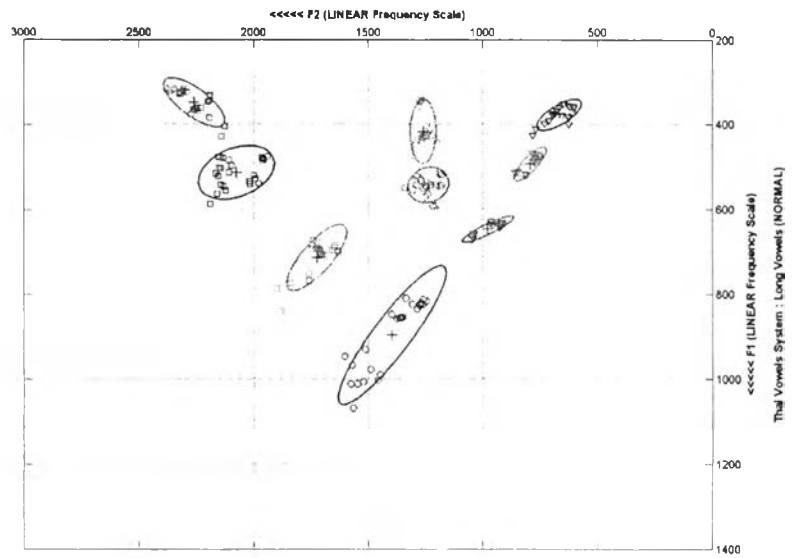




บริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติคนที่ 3



บริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติคนที่ 3



ค่าระยะเวลาของสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน

ผู้พูดปกติคนที่ 1

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	131.2	113.4	134.2	110.2	103.4	13.52
/e/	113.6	61.8	97.4	131.3	107.8	25.80
/ɛ/	174.4	126.0	171.7	124.9	169.4	25.47
/i/	134.6	112.6	118.2	88.9	123.8	17.01
/ə/	203.4	171.2	127.4	151.0	131.7	31.24
/a/	166.2	136.7	108.1	124.3	97.6	26.73
/u/	86.7	117.0	120.3	106.6	98.9	13.68
/o/	125.6	110.4	110.9	95.2	118.5	11.33
/ɔ/	220.0	192.4	139.9	156.2	190.7	31.79

ผู้พูดปกติคนที่ 2

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	101.6	74.8	99.4	77.0	80.1	12.87
/e/	125.2	83.6	102.5	115.1	109.1	15.56
/ɛ/	99.5	132.0	133.8	105.9	98.0	17.67
/i/	98.2	95.9	88.6	96.9	85.8	5.52
/ə/	118.0	142.5	95.5	150.3	86.7	27.98
/a/	126.3	96.5	96.3	109.6	130.2	16.03
/u/	100.7	121.5	109.8	100.1	93.3	10.89
/o/	104.8	88.6	123.2	103.2	106.0	12.29
/ɔ/	159.2	151.0	111.5	126.6	173.1	24.93

## ผู้พูดปกติคนที่ 3

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	88.2	83.9	116.5	80.2	96.4	14.44
/e/	93.4	104.1	98.8	112.9	96.5	7.65
/ɛ/	125.7	100.8	107.1	75.4	116.8	19.14
/i:/	85.8	102.0	84.1	99.3	109.8	10.99
/ə/	98.5	93.2	96.6	110.3	110.4	8.02
/a/	140.3	103.3	92.4	109.0	105.0	18.02
/ʌ/	83.6	99.1	96.6	81.9	91.2	7.64
/o/	95.0	114.6	100.5	92.3	94.0	9.10
/ɔ/	105.2	105.4	102.8	91.9	141.6	18.85

## ค่าระยะเวลาของสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน

## ผู้พูดปกติคนที่ 1

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	290.7	282.0	257.5	303.1	242.8	24.64
/e:/	368.7	293.7	308.2	234.3	279.7	48.75
/ɛ:/	513.7	505.4	277.8	496.0	486.3	100.05
/i:/	311.8	290.3	345.4	258.5	251.8	36.68
/ə:/	535.5	496.1	226.6	395.6	298.1	130.00
/a:/	347.2	307.7	361.2	346.0	324.0	21.20
/ʌ:/	248.1	263.0	330.5	269.7	239.2	35.84
/o:/	229.4	270.3	328.4	297.3	336.1	43.84
/ɔ:/	425.8	509.6	450.1	479.0	491.9	33.43

## ผู้พูดปกติคนที่ 2

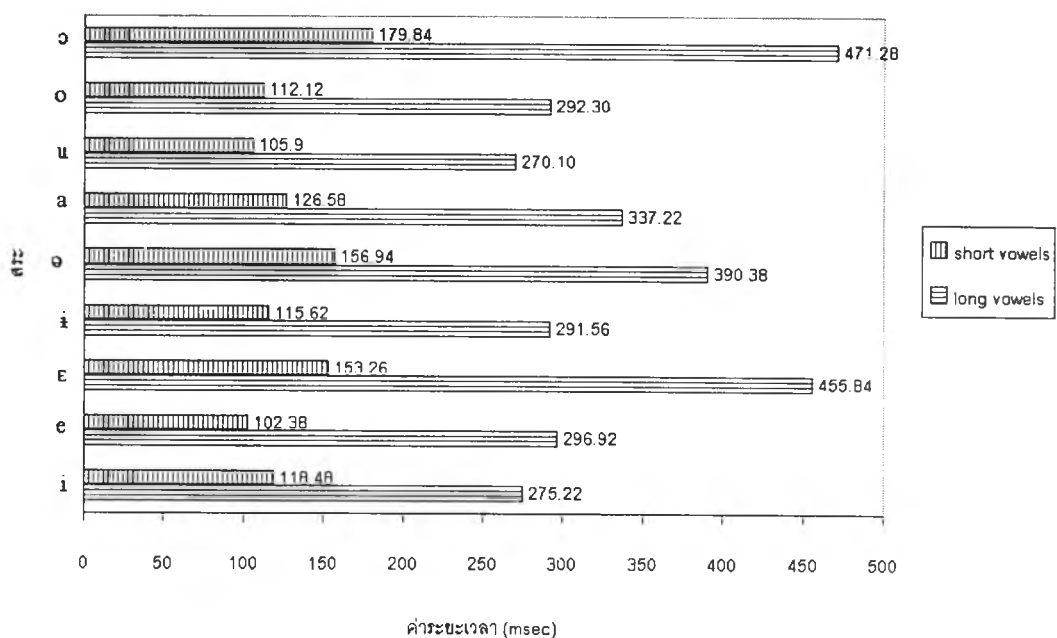
สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	348.7	155.2	288.5	402.2	272.0	92.84
/e:/	418.1	304.3	357.9	272.4	412.4	64.53
/ɛ:/	532.5	440.8	316.3	434.0	515.3	85.53
/i:/	387.6	286.3	303.8	373.7	258.1	56.27
/ə:/	471.4	350.0	124.1	317.2	274.0	126.02
/a:/	390.0	349.7	356.9	316.6	362.4	26.39
/u:/	290.6	306.0	289.2	312.4	357.1	27.58
/o:/	362.1	325.4	293.1	361.8	333.7	28.73
/ɔ:/	443.6	373.4	388.8	484.8	413.2	44.57

## ผู้พูดปกติคนที่ 3

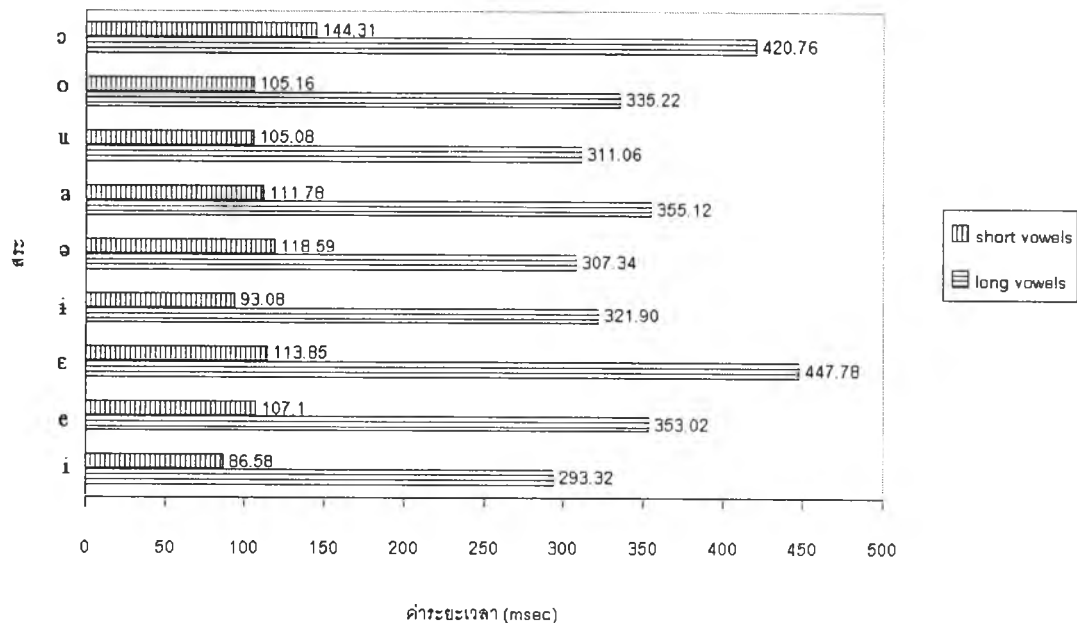
สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	275.1	220.5	269.6	225.4	190.6	35.61
/e:/	212.4	216.7	225.6	172.1	191.4	21.65
/ɛ:/	367.6	343.4	286.7	289.4	293.1	37.09
/i:/	217.0	228.0	223.6	199.1	199.1	13.59
/ə:/	334.3	349.1	214.8	212.5	206.8	71.64
/a:/	222.8	231.9	244.7	237.3	206.8	14.62
/u:/	220.8	204.3	171.2	216.0	190.3	20.18
/o:/	211.4	289.8	213.1	213.3	187.8	38.82
/ɔ:/	313.1	260.1	298.3	300.8	261.8	24.28

ค่าระยะเวลาของสระสั้นและสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดปกติ 3 คน

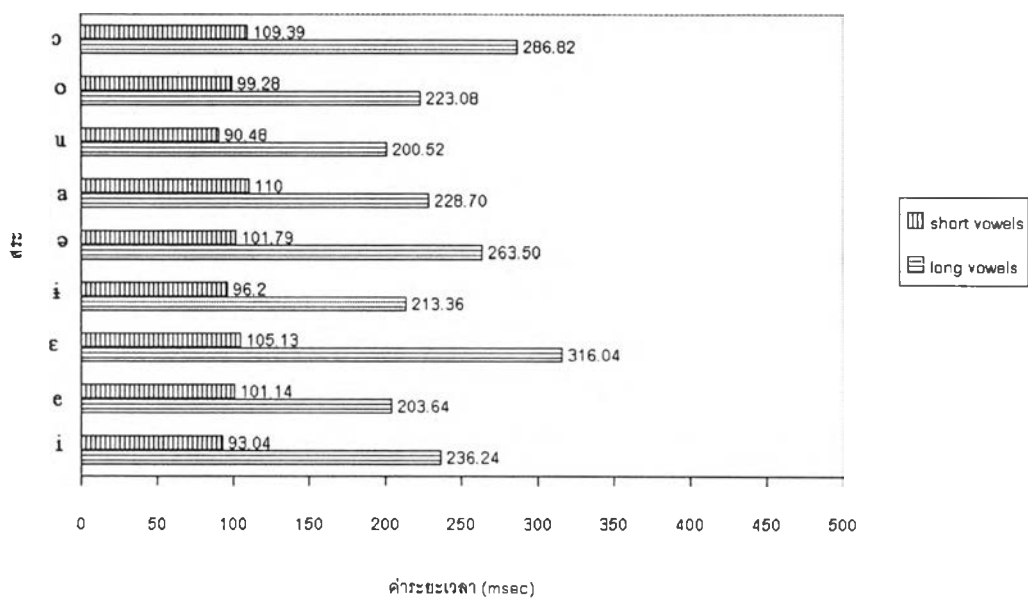
ผู้พูดปกติคนที่ 1



ผู้พูดปกติคนที่ 2



## ผู้พูดปกติคนที่ 3





ค่าความถี่ฟอร์เมนต์ของสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน  
ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

/i/		/e/		/ɛ/		/i/		/ə/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
509.25	2332.83	556.71	2437.37	757.69	2277.03	493.85	1493.43	732.20	1610.59
518.75	2532.76	574.11	2552.12	767.64	2332.53	554.45	1457.76	755.50	1494.54
515.23	2609.39	566.76	2536.24	757.95	2304.48	514.52	1475.72	751.61	1525.67
477.06	2528.49	545.34	2553.85	764.39	2270.69	480.18	1521.26	669.39	1597.69
453.68	2573.59	558.21	2361.31	804.92	2433.98	495.38	1494.56	630.51	1534.43
541.88	2598.77	600.15	2518.17	878.39	2313.39	731.11	1809.83	840.36	1676.12
566.45	2552.87	608.99	2389.06	883.13	2132.02	667.77	1805.37	701.59	1607.61
607.89	2528.55	633.40	2446.84	849.47	1989.22	659.04	1786.31	784.44	1682.82
545.07	2647.09	617.93	2470.64	886.51	2234.20	672.91	1855.22	802.55	1671.09
476.42	2629.99	647.77	2452.33	899.33	2184.27	585.43	1917.39	749.17	1656.74
455.32	2469.33	702.03	2417.29	794.58	2082.99	581.95	1470.79	744.78	1638.88
517.85	2416.90	773.00	2398.27	838.32	2263.39	600.95	1439.18	679.42	1560.11
488.51	2299.46	822.44	2402.28	808.11	2124.20	622.50	1451.64	696.49	1593.93
427.10	2259.27	818.24	2405.01	812.86	2094.38	529.95	1538.70	810.37	1665.19
474.69	2181.00	718.58	2481.27	836.86	2070.55	514.83	1519.57	731.13	1681.71
435.01	2697.36	590.86	2500.84	899.55	2177.51	806.12	1386.67	735.52	1659.42
524.29	2538.52	591.41	2429.42	878.57	2106.63	704.76	1428.75	788.54	1569.99
419.69	2422.24	599.65	2429.45	840.98	1961.85	660.32	1563.39	759.75	1611.84
447.28	2549.69	612.27	2486.34	902.48	2162.07	623.78	1389.11	771.27	1592.03
449.98	2267.32	613.66	2504.29	939.84	2113.95	546.38	1403.68	695.94	1577.51
392.63	2523.38	688.54	2396.39	867.91	2306.72	642.25	1429.77	681.69	1613.78
387.60	2633.80	612.06	2380.82	907.39	2264.57	603.86	1480.19	712.55	1523.71
407.29	2499.28	571.42	2481.50	785.20	2357.78	618.56	1502.20	739.95	1503.18
384.29	2594.24	646.60	2407.85	824.08	2476.23	631.53	1473.15	735.91	1594.65
385.39	2564.09	664.77	2424.87	902.85	2198.74	560.43	1488.45	666.22	1668.47
60.84	135.60	77.57	55.25	53.91	128.81	80.25	156.28	50.06	58.04

S.D.

/a/		/u/		/o/		/ɔ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
1101.21	1787.35	647.33	918.19	648.08	899.78	810.01	1277.09	
1039.95	1836.11	494.51	864.04	609.14	904.51	809.14	1290.75	
1156.41	1781.31	426.45	897.41	657.20	983.13	824.95	1279.24	
1073.87	1719.19	539.90	897.29	651.16	943.08	894.38	1291.62	
1079.80	1752.71	538.48	909.78	614.18	937.86	832.82	1256.68	
1012.05	1745.79	619.08	1140.38	680.04	1210.06	713.90	960.79	
1014.48	1655.13	724.85	1171.96	665.73	1226.49	741.89	983.26	
1034.97	1631.15	648.57	1256.96	646.39	1129.26	704.49	969.67	
1012.98	1752.21	545.46	1079.02	649.22	1175.76	724.12	981.86	
1008.29	1683.72	559.82	1093.67	675.96	1229.77	730.56	1030.90	
1079.92	1719.38	483.22	910.85	680.21	982.45	782.82	1030.65	
1012.23	1778.17	481.97	882.78	692.11	1067.83	810.72	1064.30	
1010.90	1734.76	496.24	871.56	730.00	965.90	797.43	1231.99	
1080.04	1695.96	522.27	900.20	667.68	1004.64	826.76	1027.39	
1009.58	1672.08	515.73	913.79	678.55	955.08	811.96	1053.64	
937.83	1793.75	470.16	843.96	586.80	1100.63	876.26	1440.59	
947.78	1842.98	481.09	847.79	626.18	1015.15	827.52	1562.39	
940.55	1821.60	591.81	836.45	577.34	1025.47	828.13	1454.73	
986.27	1748.35	444.96	848.79	586.25	1047.81	843.71	1458.76	
978.39	1785.22	505.43	825.53	598.02	1098.64	854.74	1355.33	
995.50	1833.82	505.53	756.65	561.19	910.28	751.98	1060.40	
1038.43	1833.98	489.92	803.41	580.27	908.48	658.80	1015.87	
1095.71	1668.50	482.00	827.26	596.71	957.71	769.84	1048.15	
1089.85	1846.59	478.21	774.49	597.59	895.91	716.09	1187.11	
1061.91	1923.20	465.38	794.92	614.29	918.62	734.68	1105.00	
S.D.	54.36	71.53	71.17	130.15	43.55	107.90	59.56	180.52

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

/ย/		/เอ/		/เอ/		/ย/		/เอ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
580.33	2187.30	609.08	2146.74	892.13	2000.67	658.54	1840.43	852.79	1660.87	
598.82	2196.73	598.44	2301.73	914.29	2029.55	625.61	1957.23	813.96	1898.03	
597.18	2079.15	611.32	2274.27	923.10	1918.51	597.33	1965.51	864.60	1862.23	
520.22	2350.67	569.51	2240.96	954.48	1979.34	600.58	1906.93	724.69	1710.68	
559.88	2217.12	626.83	2185.40	895.45	1968.89	520.76	1685.55	926.56	1628.73	
488.95	2114.26	693.82	2130.47	1194.27	2003.01	607.05	1852.02	739.89	1737.44	
473.24	2527.06	846.65	2100.50	1170.65	1985.87	597.33	1712.17	744.28	1671.02	
518.94	2431.14	777.75	2012.65	1204.39	2017.52	598.22	1783.17	713.46	1661.76	
519.19	2200.18	789.44	2144.86	984.31	1933.25	605.25	1738.05	760.12	1597.00	
484.04	2140.16	775.81	2058.69	1102.56	2160.82	579.26	1891.67	701.40	1592.89	
430.95	2390.58	716.93	2246.28	1060.16	2072.86	733.20	1379.25	769.77	1627.91	
495.24	2223.40	784.88	2114.82	1011.19	1900.95	751.18	1378.16	683.98	1819.65	
524.15	2284.76	734.48	2317.90	939.80	1930.92	698.31	1328.67	838.20	1860.12	
421.73	2053.76	723.32	2042.89	982.26	2054.95	687.00	1478.30	767.69	1725.62	
523.84	2352.73	776.98	2160.92	924.01	1984.07	618.53	1480.65	777.40	1675.47	
449.88	2550.37	733.07	2199.80	849.29	2000.80	572.57	1653.96	831.73	1712.76	
429.93	2370.67	697.03	2061.68	859.52	2024.26	571.86	1686.15	773.58	1686.09	
419.76	2340.10	683.36	2028.24	812.15	1984.79	524.35	1583.31	747.30	1650.52	
417.43	2534.27	672.66	2018.46	813.46	1956.56	562.19	1724.77	829.57	1786.82	
400.59	2437.64	697.65	2033.28	878.39	1846.75	566.11	1787.93	816.78	1825.75	
453.47	2327.25	772.16	2153.25	995.92	2146.93	683.56	1522.45	738.33	1769.24	
475.13	2342.70	738.23	2118.36	901.99	2033.24	645.08	1541.30	664.92	1627.71	
509.79	2323.59	700.28	2137.63	947.34	2205.13	661.01	1551.29	714.39	1629.97	
456.76	2282.97	744.94	2184.19	867.62	2097.79	622.68	1478.58	704.77	1688.22	
444.89	2358.20	712.04	2025.50	876.91	2028.96	578.12	1562.53	692.94	1617.65	
S.D.	57.07	136.54	68.61	90.91	111.71	82.02	59.15	186.86	64.95	89.08

/a/		/u/		/o/		/ɔ/		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
981.77	1652.75	605.57	1061.60	618.97	1132.06	904.15	1420.18	
1127.13	1752.18	601.43	943.85	679.58	1199.21	895.20	1316.41	
1106.99	1582.67	541.01	1005.47	620.24	1215.37	915.97	1385.78	
1161.96	1554.62	554.31	1094.34	625.19	1249.34	912.70	1416.43	
977.64	1513.97	556.26	1070.97	653.18	1323.70	830.54	1551.49	
1242.02	1593.95	518.28	964.45	763.76	1369.64	938.58	1567.29	
1086.95	1595.93	515.63	994.86	825.00	1366.93	986.63	1524.67	
1141.90	1665.35	528.47	1065.54	925.12	1299.26	1106.01	1645.09	
1071.09	1534.63	532.97	953.79	961.16	1492.71	937.13	1544.73	
1197.29	1490.64	511.61	1027.99	773.74	1409.86	1011.68	1540.36	
1037.06	1894.00	462.11	858.07	726.01	1067.14	862.08	1351.20	
1078.20	1797.25	509.54	870.88	730.28	1086.46	907.61	1448.56	
1117.85	1897.09	500.02	892.51	759.33	1279.38	830.58	1441.79	
1017.25	2008.42	474.20	883.70	720.77	1190.78	849.94	1260.57	
1013.15	1957.00	471.34	870.10	741.95	1202.06	906.94	1382.32	
1000.33	1709.22	483.81	825.29	741.60	1330.33	1037.17	1538.92	
1054.48	1781.09	505.65	830.51	655.90	1164.06	1115.55	1594.97	
983.59	1882.83	521.09	866.23	704.97	1213.08	1048.43	1318.09	
1207.11	1872.96	544.80	846.00	670.49	1280.97	877.79	1505.42	
1070.46	1633.83	529.66	924.19	619.81	1193.19	887.05	1619.85	
1154.58	1745.30	508.00	825.41	680.47	974.43	902.12	1605.50	
1112.56	1762.46	493.97	819.22	728.94	1003.33	945.81	1635.26	
1116.86	1792.73	520.59	822.14	710.55	986.53	951.32	1538.19	
1143.81	1815.67	522.02	878.36	732.61	1067.79	912.92	1598.42	
1036.54	1808.65	552.30	957.55	829.52	1279.07	869.18	1547.27	
S.D.	73.50	145.04	35.04	88.91	87.34	134.47	77.68	110.14

## ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

/i/		/e/		/ε/		/i/		/ə/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
549.15	2051.03	502.28	1924.28	721.08	1939.15	380.39	1725.42	516.97	1421.79
559.52	2007.65	630.85	1875.35	738.94	1836.20	331.32	1650.92	513.29	1365.79
590.99	1993.99	542.91	1961.78	743.98	1853.64	386.70	1874.44	550.73	1417.12
497.03	1991.70	520.76	2027.17	792.73	1943.60	411.32	1856.55	461.37	1235.07
440.45	2030.45	502.91	1969.11	669.61	1917.61	432.32	1983.68	526.07	1348.46
487.27	2175.25	618.14	1995.13	800.51	1918.04	489.41	1610.20	599.95	1557.79
500.88	2125.43	641.46	1995.55	786.80	1895.93	487.52	1381.60	620.18	1483.08
495.53	2124.53	694.51	1975.00	760.79	1832.05	376.97	1472.98	591.51	1543.74
429.05	2210.15	631.26	1975.39	839.95	1867.46	399.13	1448.99	582.10	1496.74
548.55	2124.86	601.52	1982.17	780.28	1843.27	322.68	1506.43	597.12	1485.93
378.10	2293.71	651.43	2061.79	650.93	1785.74	484.93	1246.78	608.42	1628.64
462.22	2199.77	555.97	1950.07	569.07	1778.18	543.70	1222.18	584.64	1536.05
454.20	2213.49	554.33	1928.45	564.69	1780.03	554.88	1158.36	582.75	1492.48
428.16	2228.96	595.48	1934.67	675.11	1760.88	586.20	1318.89	575.85	1361.28
369.34	2269.49	617.04	1811.97	656.57	1728.64	550.07	1319.99	618.01	1524.77
562.27	2247.62	642.63	1825.91	747.02	1790.99	509.92	1416.31	644.69	1676.82
627.30	2154.00	602.19	1841.21	726.06	1826.27	465.70	1581.23	658.29	1502.05
636.61	2023.45	630.11	1892.59	717.74	1924.44	491.67	1618.38	648.61	1516.80
775.38	2285.02	599.10	1839.09	747.20	1985.68	452.89	1546.06	615.32	1440.72
763.22	2119.02	576.53	1815.93	746.41	1966.90	400.61	1541.88	587.42	1540.20
537.79	2166.58	664.21	2025.93	766.25	1836.78	356.60	1356.95	602.25	1511.54
533.04	2104.23	654.32	2011.06	802.55	1826.21	443.55	1423.74	654.57	1501.94
661.05	2182.66	691.37	2049.52	717.39	1825.17	439.48	1407.51	646.89	1615.22
528.92	2025.66	604.76	1934.39	733.21	1821.21	512.92	1353.99	610.30	1486.56
530.48	1954.15	711.23	1939.56	758.87	1858.77	423.20	1381.79	610.89	1446.83
102.35	100.33	56.73	73.65	67.12	67.49	71.58	207.05	48.27	94.76

S.D.

/a/		/u/		/o/		/ɔ/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
906.08	1415.75	439.53	796.04	524.40	791.19	521.77	865.56
811.95	1429.15	418.64	806.44	519.53	802.83	581.85	898.08
811.26	1397.31	429.77	802.27	550.58	800.51	622.62	915.51
890.90	1459.55	406.80	836.25	477.94	711.11	616.78	889.20
815.08	1447.93	458.06	920.52	553.83	795.96	532.50	868.47
915.04	1454.19	415.89	1038.47	657.88	953.25	728.76	1019.67
909.29	1476.08	366.64	1084.82	547.70	942.78	659.76	1101.43
902.10	1563.30	401.48	1116.49	526.21	926.41	690.07	1056.78
876.95	1453.50	415.91	971.75	764.68	895.28	724.42	1048.88
914.32	1421.35	462.16	981.83	638.51	1017.60	731.65	1056.53
79.18	1429.33	477.01	851.51	698.48	889.21	759.80	1113.93
797.19	1442.12	432.26	855.23	610.15	942.96	768.44	1058.84
818.34	1435.01	412.69	802.50	557.66	963.00	739.17	1074.49
852.52	1454.17	441.36	817.29	617.65	998.64	763.72	1039.54
858.93	1437.26	377.82	799.74	622.24	1000.35	829.69	1115.95
797.64	1523.07	583.58	814.42	327.05	838.59	637.16	1003.21
780.87	1539.45	595.90	872.66	386.71	808.50	622.37	1001.92
806.03	1537.50	577.76	989.76	392.66	884.03	736.38	973.16
796.12	1521.32	546.68	855.13	394.99	889.76	655.79	1007.94
819.41	1511.71	624.31	877.45	371.41	911.59	659.17	1009.93
917.37	1444.28	341.45	698.19	451.75	846.88	773.56	1262.17
868.02	1410.34	511.14	725.36	434.29	875.96	728.33	1310.45
827.56	1515.65	409.05	849.19	427.73	898.85	743.99	1283.78
868.40	1482.91	391.70	738.18	448.56	933.31	730.28	1282.25
835.77	1492.76	408.15	866.94	450.11	971.21	730.38	1269.54
106.42	45.89	76.40	106.99	111.49	77.21	77.63	133.42

S.D.

**ค่าความถี่ฟอร์มินท์ของสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน**  
**ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1**

/i:/		/e:/		/ɛ:/		/i:/		/ə:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
385.90	2395.07	611.12	2601.02	805.84	2247.96	564.51	1645.37	633.49	1704.54
374.19	2543.41	623.10	2561.78	828.88	2207.00	520.56	1667.32	668.16	1621.69
378.71	2559.39	628.14	2464.28	829.13	2189.48	530.71	1693.56	690.94	1654.89
386.11	2407.83	627.91	2489.66	800.49	2280.28	580.60	1640.60	636.67	1629.61
384.77	2318.78	621.47	2677.08	803.86	2249.08	594.62	1631.89	650.00	1637.42
454.04	2569.91	614.75	2681.80	826.24	2177.93	489.98	1609.57	744.10	1492.74
438.38	2416.84	621.74	2673.00	795.37	2097.74	457.82	1636.78	643.90	1503.68
419.91	2698.31	620.19	2589.90	844.55	2204.22	485.87	1646.04	622.64	1504.59
410.15	2394.92	625.43	2723.32	787.13	2159.88	488.36	1584.22	648.17	1536.11
398.42	2627.61	645.08	2727.09	775.44	1986.52	485.64	1621.70	600.97	1580.09
414.38	2684.88	520.28	2624.22	794.58	2135.52	522.02	1753.03	693.48	1482.42
397.64	2748.61	570.81	2629.00	743.78	2303.96	544.66	1777.74	712.91	1467.54
393.28	2644.03	493.70	2690.16	745.86	2238.60	551.60	1753.56	658.39	1475.62
393.18	2815.35	540.20	2576.27	803.43	2219.24	518.20	1821.15	692.49	1501.30
413.29	2658.15	548.58	2473.77	759.39	2243.93	454.42	1803.23	642.33	1499.68
427.42	2661.35	537.26	2583.27	729.52	2366.86	551.27	1799.86	688.12	1538.15
399.60	2707.68	588.66	2623.85	696.84	2233.73	553.55	1749.40	694.02	1549.13
397.37	2542.18	576.68	2413.81	699.00	2332.45	580.56	1817.90	703.82	1626.45
408.34	2584.65	547.91	2519.05	760.52	2188.03	570.26	1592.40	656.32	1590.77
402.61	2466.20	556.91	2539.82	758.89	2190.80	550.58	1716.53	667.66	1549.34
419.24	2641.06	595.24	2160.46	775.16	2031.10	429.17	1394.40	680.41	1426.04
440.04	2638.55	598.05	2256.86	770.44	2059.61	452.63	1414.70	703.20	1482.95
424.03	2538.22	607.74	2360.66	784.18	2172.71	434.33	1427.50	664.33	1486.81
431.35	2471.55	605.26	2138.92	764.79	2019.02	447.63	1465.51	631.96	1409.89
510.94	2342.94	614.04	2222.40	772.92	2040.45	467.99	1506.33	643.59	1372.42
28.95	132.78	39.78	172.83	37.60	98.95	50.61	127.95	32.99	81.60

S.D.

/a:/		/u:/		/o:/		/ɔ:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
1163.69	1728.29	512.85	807.63	596.18	889.93	761.86	1183.59
1089.11	1697.29	503.23	844.60	563.50	863.24	742.11	1190.04
1054.15	1695.32	513.68	862.43	616.83	839.51	709.98	1196.18
1124.99	1636.79	516.41	790.88	601.80	951.52	759.74	1166.86
980.28	1640.58	500.56	911.72	560.01	1010.45	773.09	1196.07
1046.93	1482.36	454.63	763.96	623.49	834.88	778.73	975.43
1044.07	1511.44	456.05	767.55	591.86	823.69	757.22	1026.09
1060.60	1595.00	455.79	780.46	589.11	898.25	712.82	996.58
1052.56	1566.72	449.58	753.04	663.43	865.99	708.40	970.81
1053.76	1528.39	453.97	732.55	623.45	891.36	737.55	1049.22
1222.08	1730.45	541.89	910.37	592.02	885.44	793.83	1157.52
1062.26	1639.80	568.72	900.20	548.24	850.48	865.07	1261.40
1117.32	1783.74	636.49	968.53	552.30	901.43	826.04	1168.43
1121.93	1705.22	622.87	857.58	606.68	887.40	785.31	1159.82
1039.36	1796.68	611.10	830.42	579.71	824.72	794.57	1198.19
920.74	1407.95	435.50	818.73	554.43	813.46	688.29	1011.53
978.15	1470.51	498.14	755.01	518.32	833.56	647.29	996.63
1045.84	1449.20	416.59	806.89	495.98	811.34	637.16	1038.11
1038.29	1361.04	440.58	823.68	520.94	807.21	701.64	1006.01
1075.96	1484.41	491.09	752.08	492.44	833.00	708.95	1063.31
1003.40	1769.99	622.95	1107.02	655.55	938.54	747.52	1058.88
936.47	1808.58	564.74	1025.90	743.56	897.35	704.71	1153.03
1057.87	1849.65	598.11	1036.83	776.03	938.99	728.75	1075.00
1085.37	1846.03	570.08	1098.85	641.69	831.19	749.75	1078.00
1061.47	1688.57	536.40	1015.12	635.41	872.21	803.46	1072.07
65.36	142.52	66.07	113.01	67.38	50.52	52.68	85.41

S.D.



ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

/i:/		/e:/		/ε:/		/i:/		/ə:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
433.07	2405.07	656.17	2326.91	846.50	1839.00	487.64	2225.41	767.95	1632.23
467.32	2339.08	588.73	2150.12	833.23	1990.70	483.83	2015.33	791.88	1674.06
440.58	2415.71	665.48	2131.80	849.94	2010.29	397.51	1715.50	693.49	1567.30
437.82	2471.88	526.64	2040.41	784.79	1909.44	583.08	2244.79	780.24	1888.77
417.75	2355.15	662.53	2343.95	848.03	2019.49	553.80	2119.01	697.72	1544.60
497.90	2213.55	634.33	2085.35	872.23	1905.31	564.19	2221.64	706.89	1764.98
479.93	2197.29	621.14	2089.03	823.06	1997.58	558.66	1817.78	661.87	1725.71
475.88	2198.58	605.53	2084.73	799.12	1995.24	584.96	1929.08	665.67	1792.27
499.38	2274.88	620.58	2102.16	872.23	1905.31	554.56	1837.76	707.35	1750.12
507.53	2311.87	637.34	2135.51	840.10	1884.12	554.01	1962.96	737.26	1751.08
430.66	2325.80	557.03	2253.05	888.07	2073.66	565.84	1985.95	903.46	1655.46
402.28	2356.05	558.04	2346.46	804.78	1994.02	585.04	1918.42	744.81	1799.68
422.34	2279.43	608.54	2453.68	818.05	1996.39	614.60	1862.85	840.58	1837.62
432.24	2395.73	570.95	2254.41	863.29	2036.41	570.99	1946.96	694.96	1853.74
412.14	2363.41	549.32	2283.78	841.55	2133.94	543.24	1920.61	768.76	1932.02
454.43	2334.65	630.86	2304.37	1009.28	2112.98	651.17	1848.16	719.86	1528.92
441.14	2378.73	657.75	2280.54	971.87	2027.48	618.86	1803.14	691.46	1704.84
443.64	2440.09	744.36	2129.79	1059.43	2062.03	615.23	1765.40	662.38	1590.18
447.44	2451.68	640.72	2176.23	970.99	2065.26	607.25	1899.63	689.43	1641.35
447.44	2396.64	611.65	2121.23	926.93	2068.27	642.03	1890.67	666.62	1630.83
490.04	2280.48	740.72	2098.61	818.19	1990.94	559.02	1842.00	758.76	1760.52
502.37	2267.01	670.92	2095.30	840.03	1946.90	545.70	1947.56	731.43	1988.35
481.71	2270.17	652.84	2103.77	834.74	1933.31	531.74	1912.60	703.27	2038.46
506.28	2294.97	657.69	2082.54	839.19	1910.97	538.72	2066.79	728.36	1997.45
521.24	2284.38	685.15	2105.13	857.13	2000.28	535.21	2167.57	820.12	1781.76
34.71	76.73	53.91	111.02	68.10	73.86	53.44	145.97	60.04	142.10

S.D.

<i>/a:/</i>		<i>/u:/</i>		<i>/o:/</i>		<i>/ɔ:/</i>		
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
1067.84	1532.31	526.44	843.57	606.22	896.88	844.02	1540.59	
1153.01	1598.29	559.86	864.79	611.56	941.60	931.53	1817.91	
1109.15	1511.06	501.16	715.07	607.44	905.83	862.04	1491.00	
1051.95	1568.22	571.73	831.03	607.32	952.17	851.86	1551.91	
1054.11	1804.86	612.56	941.25	610.25	904.30	866.32	1438.49	
1101.40	1611.01	487.81	622.17	616.54	940.47	759.90	1282.23	
1086.91	1663.52	550.18	731.86	655.06	1041.64	809.59	1392.09	
1161.14	1661.88	543.93	699.94	690.66	1048.74	782.55	1452.11	
1132.58	1546.40	463.46	620.43	655.72	990.70	833.22	1278.18	
1135.34	1540.75	508.11	734.58	662.21	1070.78	899.37	1285.88	
1035.44	1622.89	435.02	948.72	630.47	1050.29	868.41	1343.95	
1140.11	1757.21	497.23	845.15	601.38	1075.22	900.39	1387.21	
1031.18	1845.50	435.14	810.74	633.51	969.38	823.74	1414.23	
1021.33	1775.31	489.10	1090.48	622.07	1012.67	821.51	1460.97	
1028.36	1719.60	521.59	819.55	654.71	847.48	856.39	1450.30	
1093.27	1829.06	514.07	897.59	717.54	1248.95	930.94	1325.04	
1051.86	1674.46	510.65	891.40	637.41	1417.44	860.91	1315.51	
1021.64	1677.85	533.92	900.28	692.02	1217.64	845.57	1167.33	
1109.55	1867.75	485.10	917.28	621.01	1131.57	844.47	1164.81	
1077.42	1708.47	461.09	823.49	716.84	1290.60	802.34	1221.16	
1145.37	1649.25	544.78	745.33	714.18	998.24	901.39	1222.01	
1267.49	1886.31	566.35	753.16	649.53	1161.33	836.19	1098.12	
1190.01	1813.89	606.99	727.83	647.37	1109.90	850.09	1198.65	
1214.81	1658.80	710.89	736.34	694.37	997.79	817.23	1116.55	
1181.11	1788.23	601.05	735.68	661.90	1088.76	856.49	1202.26	
S.D.	65.33	112.36	61.60	108.86	37.30	135.76	41.57	163.58

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

/i:/		/e:/		/ɛ:/		/i:/		/ə:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
520.33	2060.77	617.70	2049.61	663.89	1932.60	489.21	1793.30	656.18	1624.48
515.35	2075.87	563.06	2111.58	684.59	1999.44	486.22	1716.84	635.82	1498.44
457.68	1990.92	589.97	2157.59	645.37	1984.53	478.79	1719.32	683.32	1557.34
520.45	1986.24	593.47	2058.04	778.62	1940.25	510.34	1620.51	731.62	1522.63
466.81	1951.07	572.22	2146.67	737.73	1860.94	457.02	1708.89	683.69	1586.46
309.58	2143.39	534.96	1972.63	699.44	1803.52	397.49	1752.65	562.81	1481.28
335.15	2091.44	567.59	2011.87	699.60	1812.20	407.00	1735.81	599.67	1497.14
317.66	2117.80	612.38	2008.14	676.77	1846.47	404.79	1751.78	575.07	1523.71
314.00	2120.74	582.99	1944.49	708.94	1747.59	390.36	1865.78	585.03	1475.24
308.22	2100.46	637.66	1880.65	697.62	1800.45	384.97	1732.20	593.76	1432.42
385.77	2114.90	570.28	1896.48	703.73	1882.40	547.27	1609.47	606.35	1652.49
388.94	2115.90	526.86	1869.24	699.18	1862.46	504.62	1761.65	589.31	1698.35
415.05	2129.95	545.57	1854.68	684.78	1861.08	517.12	1710.03	594.49	1741.58
396.53	2075.75	573.81	1895.11	703.73	1882.40	496.85	1694.54	628.67	1638.79
384.52	2096.32	631.55	1889.62	702.64	1902.75	439.91	1639.19	558.49	1665.26
400.49	2163.02	498.44	2061.11	665.12	1692.41	469.98	1776.75	607.06	1536.13
421.85	2151.76	541.22	1989.01	661.04	1716.32	466.77	1723.71	624.87	1513.02
432.70	2158.22	613.16	1986.71	659.36	1769.12	447.10	1737.93	535.71	1587.97
432.89	2097.47	613.38	2064.71	721.74	1770.71	492.50	1748.86	587.17	1471.99
470.88	2174.68	556.09	1906.64	712.64	1679.00	477.33	1725.19	612.59	1527.38
338.80	2190.24	519.59	2052.51	873.91	1708.28	532.16	1585.90	565.83	1548.34
328.19	2200.86	537.98	2111.26	755.28	1783.41	510.20	1501.88	560.66	1696.35
351.83	2156.61	542.04	2102.17	804.91	1856.51	494.27	1525.73	561.00	1726.59
381.09	2284.62	509.81	2083.75	764.03	1856.90	541.67	1628.39	540.87	1498.85
353.75	2116.44	508.71	2005.45	784.09	1856.12	478.43	1490.62	559.32	1500.89
66.81	70.70	40.11	92.22	53.02	86.32	46.88	92.87	47.94	88.36

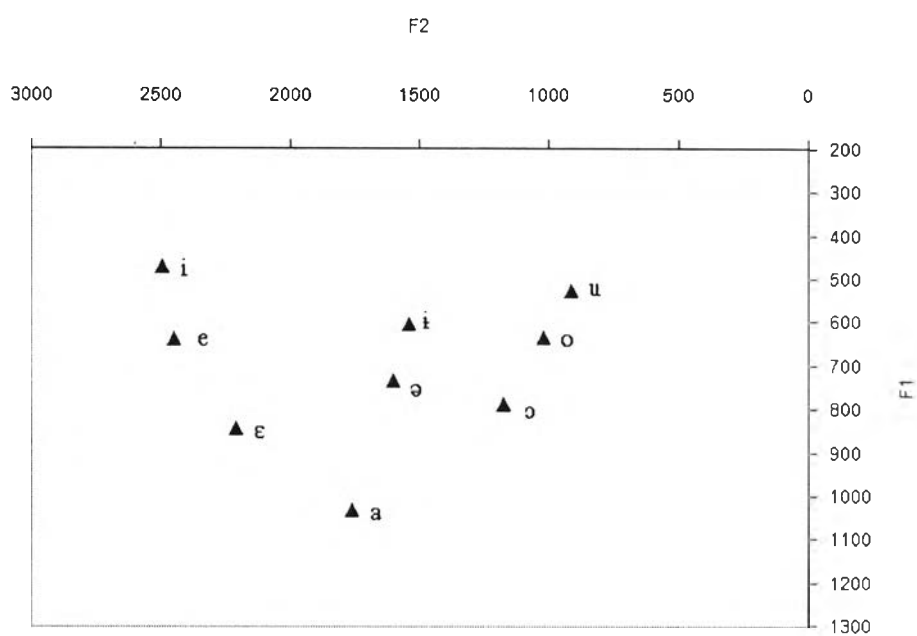
S.D.

/a:/		/u:/		/o:/		/ɔ:/	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
846.17	1451.79	442.27	762.44	594.80	915.68	653.86	1086.37
743.69	1382.28	421.95	725.54	582.67	891.96	547.72	1049.20
785.75	1449.72	424.65	823.25	597.23	931.67	652.44	1050.97
808.73	1512.99	445.14	758.07	601.65	907.16	655.91	1082.61
744.36	1467.86	429.77	800.91	655.56	913.61	625.69	1098.75
923.15	1469.86	378.74	781.42	412.58	855.65	733.18	938.80
910.86	1524.15	377.94	722.27	446.93	902.35	805.46	963.06
1002.25	1461.11	396.92	726.48	417.04	894.09	746.93	969.79
895.78	1433.76	392.55	764.52	443.12	868.51	792.89	999.79
863.99	1425.81	317.61	761.39	468.77	892.63	749.79	1041.34
974.99	1510.38	424.53	741.71	508.31	782.39	659.87	1056.09
978.58	1492.38	374.54	740.65	487.98	820.37	683.73	1118.58
1025.26	1495.69	476.48	689.95	434.52	784.75	721.14	932.86
979.01	1542.90	318.42	672.89	548.49	833.31	683.23	1024.42
949.89	1516.47	457.74	755.17	532.93	900.83	604.91	1023.11
949.98	1452.12	367.04	865.37	443.66	824.89	632.28	969.99
976.71	1441.80	348.35	717.71	442.82	863.64	598.68	1003.65
997.40	1520.16	355.58	773.78	424.83	889.24	657.72	938.81
982.69	1508.06	385.84	947.09	421.66	842.11	694.00	974.06
910.25	1507.46	367.91	955.68	430.43	838.10	766.60	911.12
945.97	1375.18	438.39	827.45	506.17	927.73	654.12	1134.21
934.91	1479.27	535.14	797.97	491.94	853.00	665.98	1092.00
946.90	1441.91	615.45	984.56	502.71	878.00	720.04	1017.83
943.38	1398.33	424.16	776.30	531.64	889.22	676.36	1091.28
912.58	1416.61	543.27	788.41	512.52	852.01	666.34	1122.15
78.12	46.08	69.65	78.93	68.77	40.99	61.42	65.77

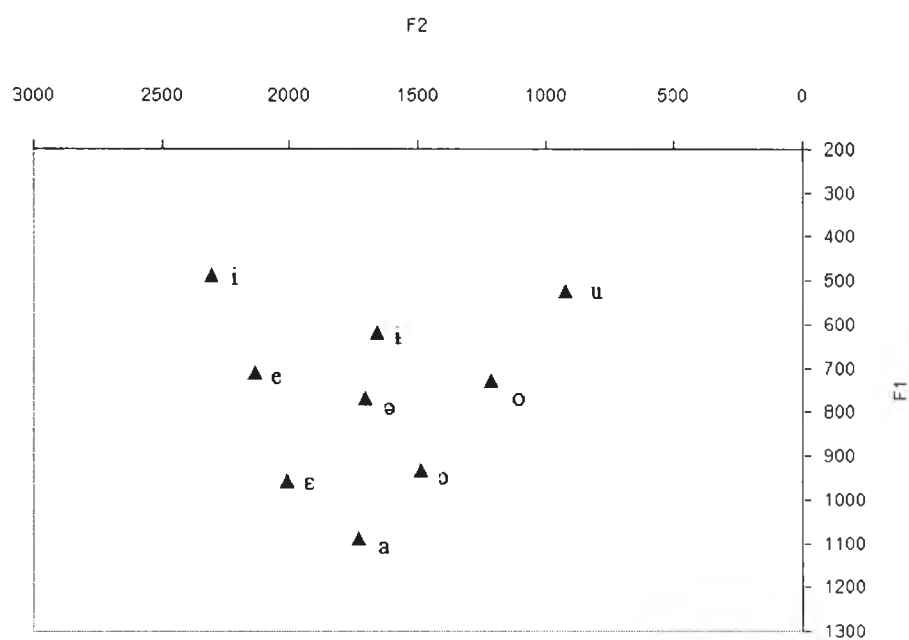
S.D.

## พื้นที่สระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน

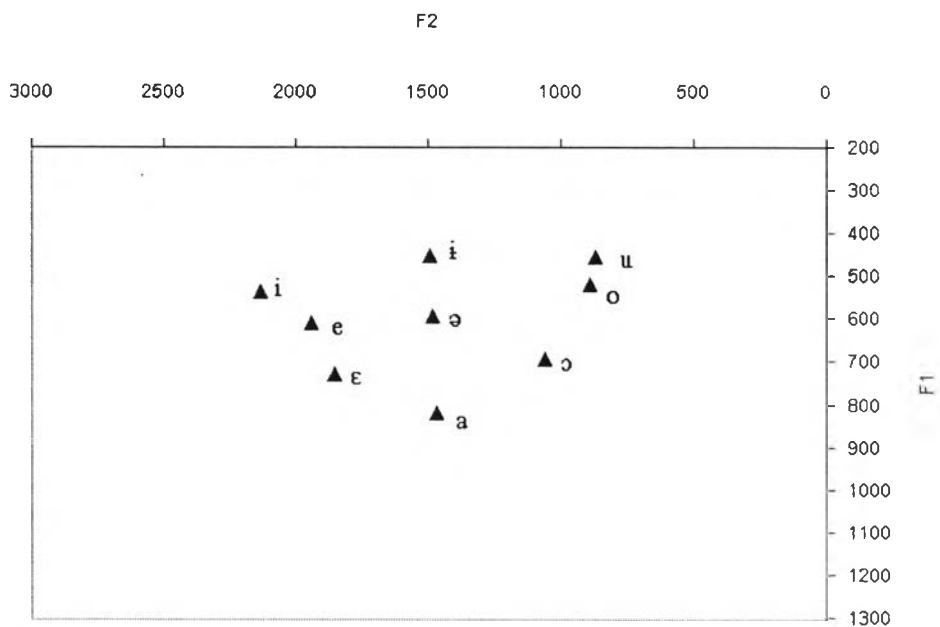
ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1



ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

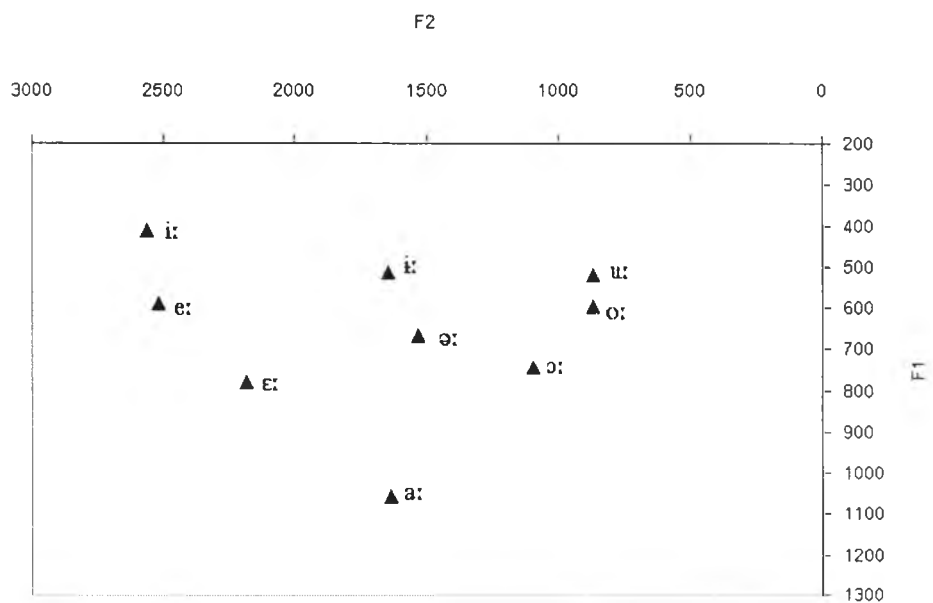


ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

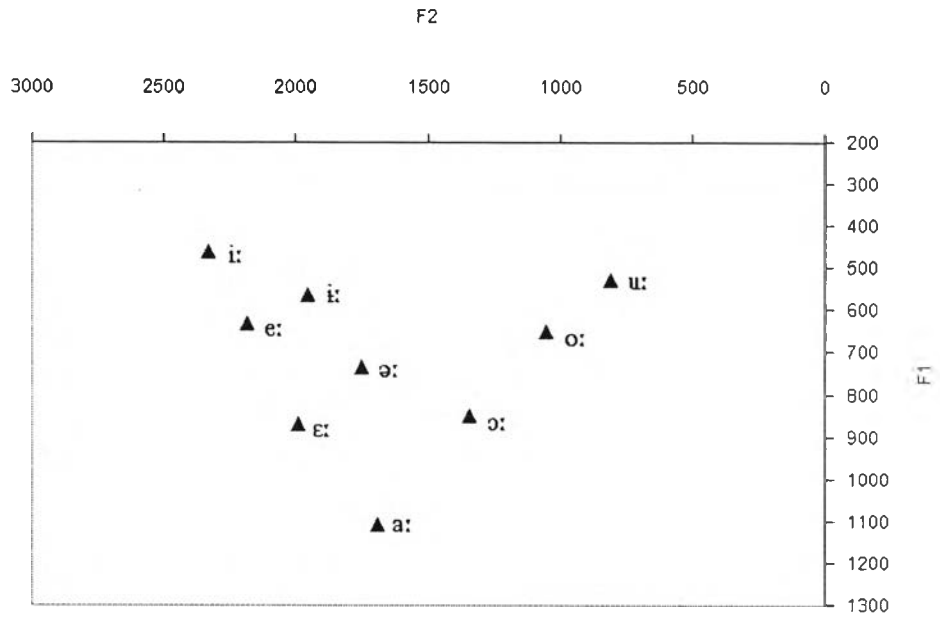


พื้นที่สระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน

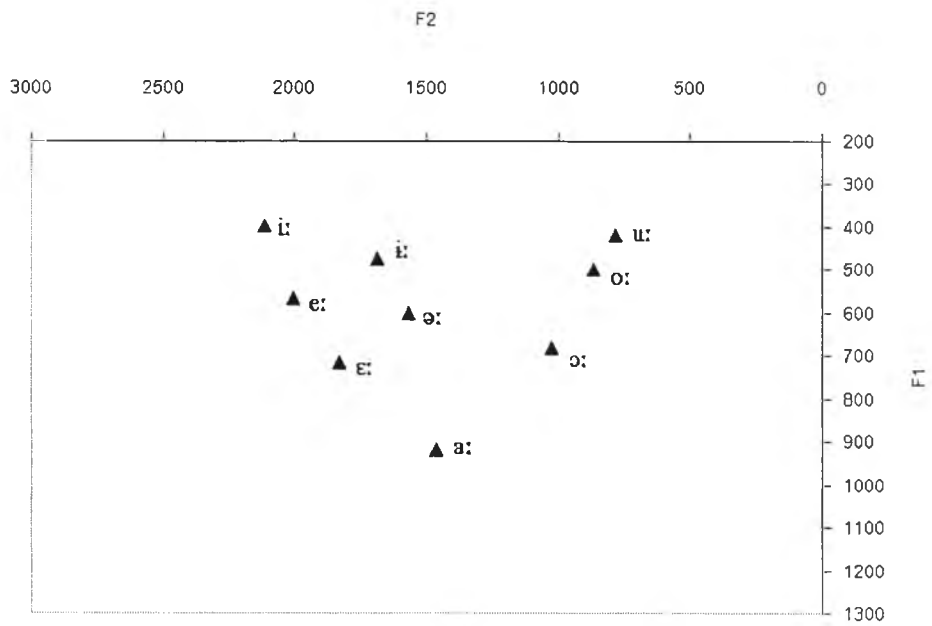
ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1



ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

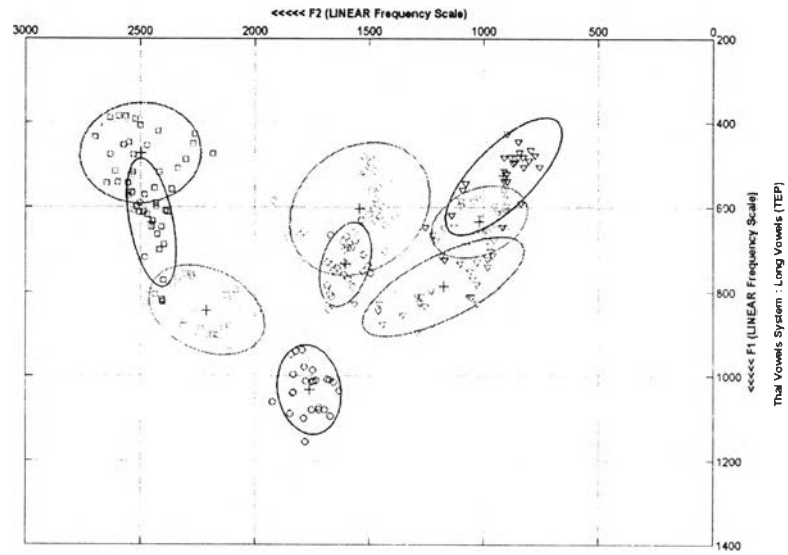


ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

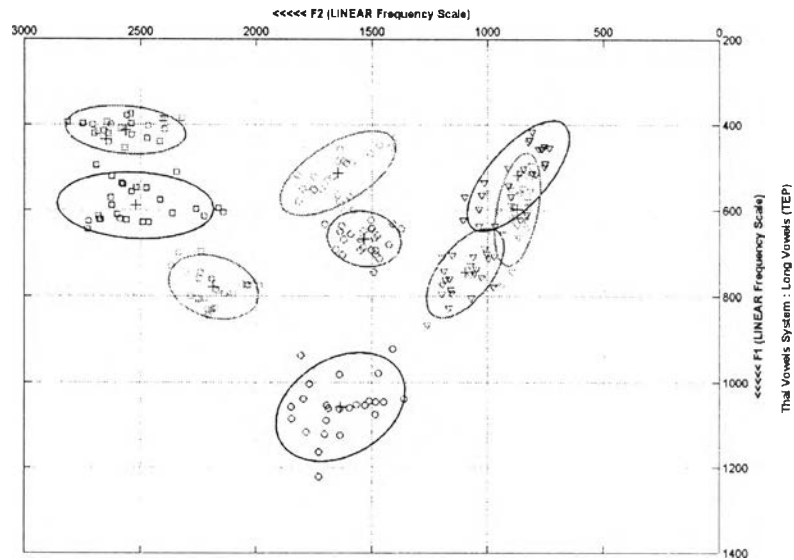


### บริเวณเสียงสระ

บริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

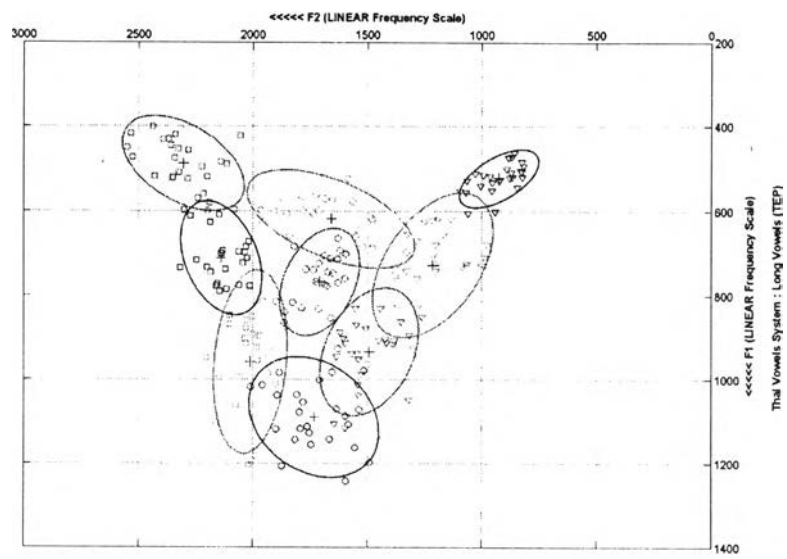


บริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดหลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

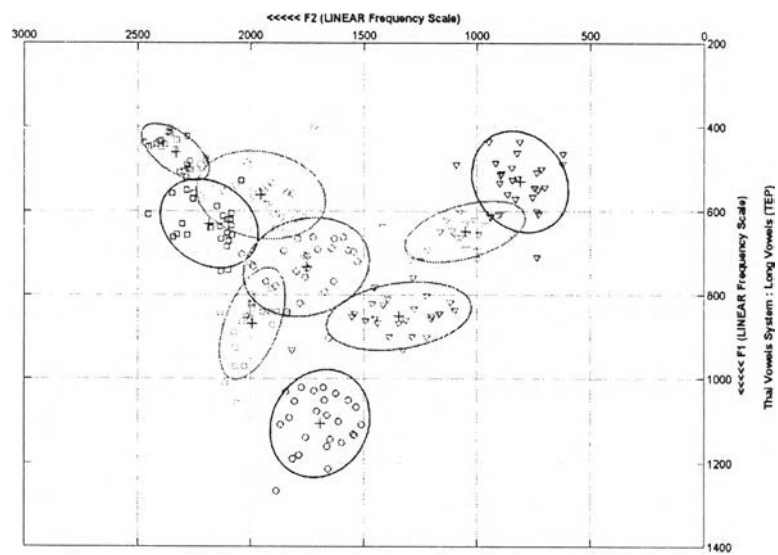




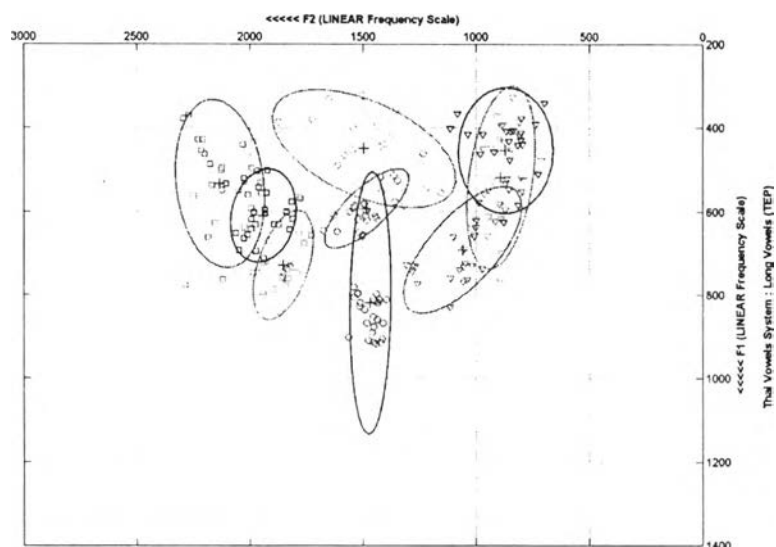
บริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2



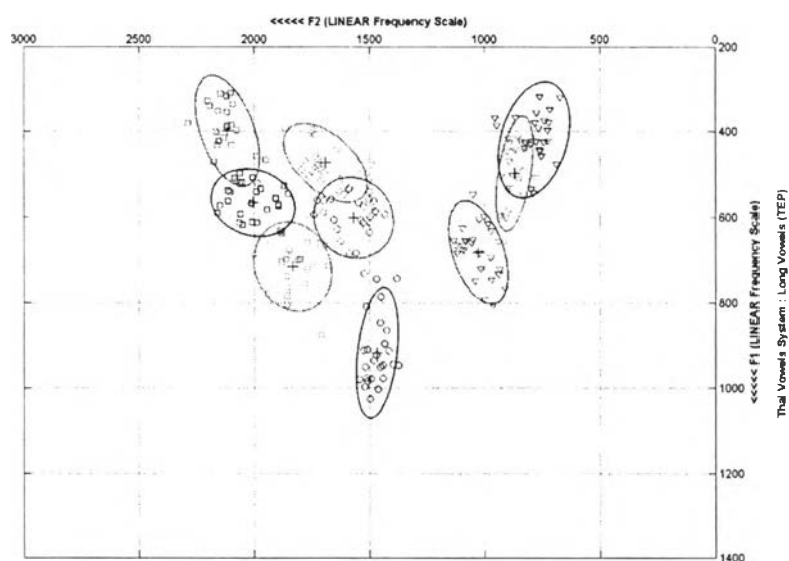
บริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดหลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2



บริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3



บริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดหลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3



ค่าระยะเวลาของสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน  
ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	141.6	190.4	176.5	116.5	323.0	80.02
/e/	226.6	172.5	233.0	184.8	205.9	26.05
/ɛ/	272.5	320.7	301.9	236.1	295.0	32.43
/i/	209.1	239.6	162.1	162.9	176.2	33.65
/ə/	321.7	378.4	298.1	307.9	278.6	37.77
/a/	214.5	134.7	185.5	130.7	127.2	39.32
/ʌ/	198.8	191.6	165.3	189.3	173.7	13.79
/o/	188.8	136.6	176.5	194.0	222.5	31.26
/ɔ/	325.9	394.8	191.0	251.3	317.1	77.66

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	129.6	145.2	259.1	130.0	224.7	60.17
/e/	313.3	182.6	182.6	161.1	219.9	60.51
/ɛ/	359.6	300.0	314.8	309.1	173.0	70.01
/i/	293.0	149.8	158.3	161.4	198.2	59.36
/ə/	319.1	330.3	268.7	333.7	238.7	42.24
/a/	190.9	172.3	196.6	195.7	142.8	22.82
/ʌ/	251.6	176.6	196.9	186.1	133.7	42.43
/o/	160.8	196.3	169.6	118.9	165.3	27.86
/ɔ/	272.2	244.6	310.3	210.5	413.1	77.88

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i/	122.1	113.3	133.8	138.6	146.5	13.21
/e/	200.5	157.6	129.8	135.8	185.8	30.79
/ɛ/	225.8	164.5	283.8	225.9	215.3	42.41
/i:/	136.1	159.2	132.9	119.4	120.7	16.05
/ə/	247.3	228.7	256.5	290.7	259.8	22.57
/a/	160.1	126.2	147.5	137.4	134.8	13.01
/u/	115.3	139.8	125.5	109.6	144.1	14.98
/o/	160.7	157.9	119.0	146.2	192.7	26.62
/ɔ/	279.0	286.7	211.3	251.1	259.1	29.55

ค่าระยะเวลาของสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	462.2	191.5	370.2	439.9	364.0	106.29
/e:/	365.1	362.4	473.3	308.9	426.2	63.58
/ɛ:/	534.8	472.8	487.6	521.6	482.2	26.87
/i:/	422.8	440.0	374.0	318.2	270.2	71.11
/ə:/	578.2	320.1	185.8	348.7	330.4	141.67
/a:/	446.7	367.0	362.0	376.1	319.8	45.88
/u:/	410.1	368.1	387.2	359.1	264.0	55.91
/o:/	386.0	438.0	388.2	469.0	357.7	44.80
/ɔ:/	594.0	431.9	570.4	572.3	439.1	79.13

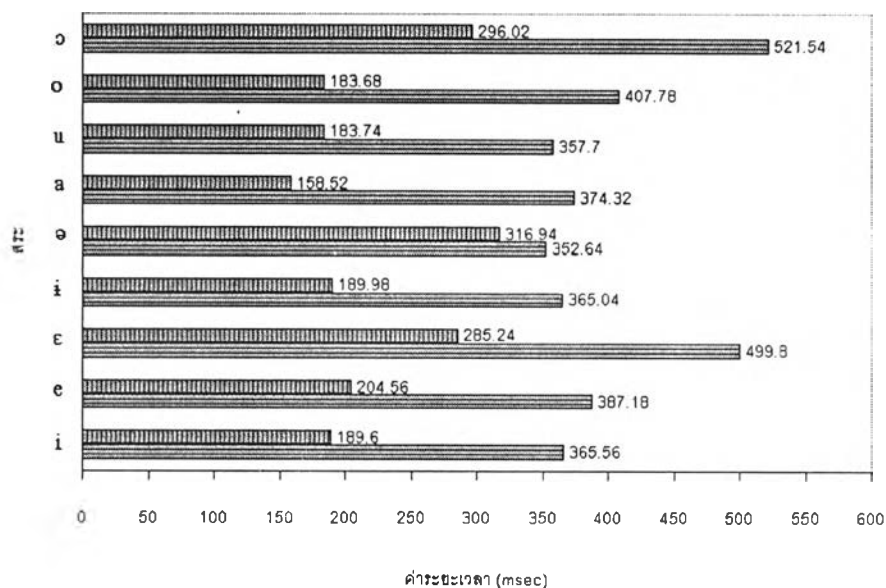
## ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	465.9	170.9	411.3	353.6	420.0	115.27
/e:/	404.9	367.1	447.7	376.5	375.7	33.04
/ɛ:/	569.6	581.2	483.8	484.8	575.0	49.99
/i:/	385.0	360.2	394.6	384.8	273.0	50.01
/o:/	516.1	583.8	331.7	236.8	351.6	142.15
/a:/	410.6	430.4	396.8	405.7	335.9	35.72
/u:/	370.0	433.6	360.1	342.2	323.1	41.91
/o:/	419.8	366.2	348.7	371.9	398.2	28.05
/v:/	457.5	553.7	461.2	445.9	571.8	59.70

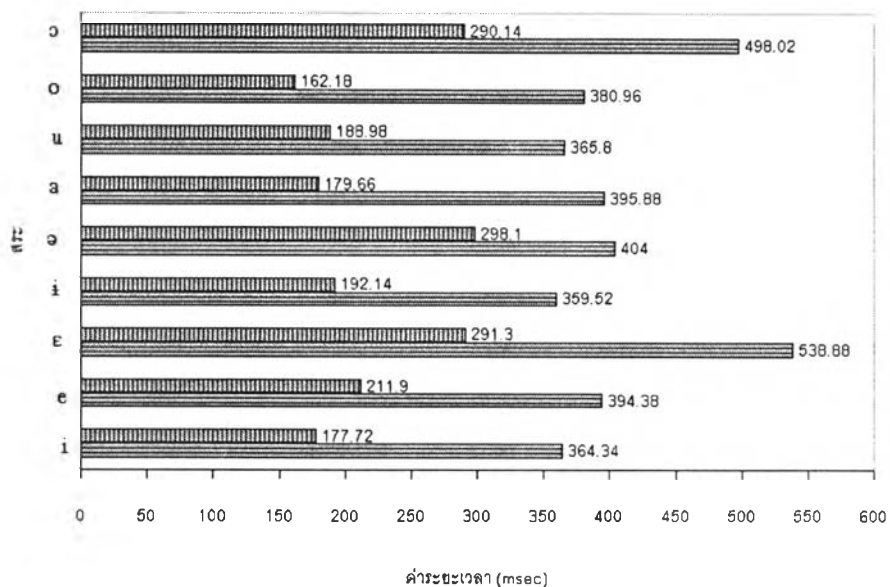
## ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3

สระ	ค่าระยะเวลา (มิลลิวินาที)					S.D.
/i:/	350.0	182.9	291.4	311.9	336.6	66.37
/e:/	302.7	301.1	434.7	418.6	323.6	65.22
/ɛ:/	414.9	417.6	427.1	467.8	362.2	37.70
/i:/	247.5	306.6	389.8	332.4	427.1	70.35
/o:/	448.3	430.4	338.4	368.7	295.6	63.48
/a:/	343.3	319.6	348.6	377.8	312.4	25.94
/u:/	233.8	266.7	265.2	347.7	265.6	42.52
/o:/	212.2	300.3	285.0	446.6	271.0	86.92
/v:/	360.8	416.1	452.5	439.7	355.0	44.82

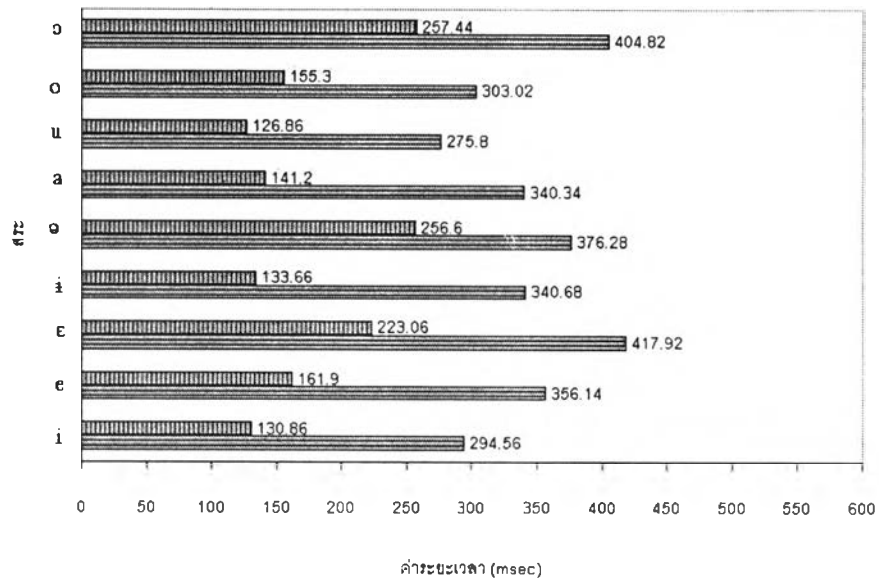
ค่าระยะเวลาของสระสั้นและสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน  
ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1



ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2



ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3



## ภาคผนวก จ

### รายชื่อวิทยานิพนธ์ โครงการมหาบัณฑิต สกว. ชุดโครงการ "การพูดของคนไร้กล่องเสียง"

1. นางสาวนรินทร สมบัตินันท์. "การจำแนกความแตกต่างระหว่างพยัญชนะกักก้อง กักไม่ก้องไม่พ่นลม และกักไม่ก้องพ่นลม ของภาษาไทยในผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร: การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบการรับรู้". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ดิงศภทิตย
2. นางสาวกฤษมา นะสาณี. "วรรณยุกต์ภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร: การวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบการรับรู้". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ดิงศภทิตย
3. นางสาวชมนาด อินทจามรวัชร์. "ลักษณะทางกลศาสตร์ของเสียงสระภาษาไทยที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารและผู้พูดปกติ และการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ
4. นางสาวญาณินท์ สวณะคุณานนท์. "การเปรียบเทียบจังหวะภาษาไทยในการพูดของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ
5. นางสาวสุจิตรา จำนงค์อุดม. "การศึกษาช่วงเวลาเริ่มเสียงก้อง (VOT) ของพยัญชนะระเบิดในภาษาไทยของผู้ไร้กล่องเสียงประเภทหลอดอาหารตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกพูด และการรับรู้เสียงพยัญชนะระเบิดของคนไทย". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. นันทนา รณเกียรติ
6. นางสาวชันทิพย์ สุริยโสภานันท์. "ค่าความถี่มูลฐานเสียงวรรณยุกต์ของผู้ไร้กล่องเสียงประเภทหลอดอาหารตามระยะเวลาในการฝึกพูด และการรับรู้เสียงวรรณยุกต์ของผู้ฟัง". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วริษา กมลนาวิน



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชมนาด อินทจามรรักษ์ เกิดวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ จาก คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรอักษร ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการ ศึกษา 2542