

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย. การรู้จำเสียงพูดคำไทยหลายพยางค์แบบไม่ขึ้นต่อผู้พูดโดยใช้เทคนิคแบบพีซซีและนิวรัลเน็ตเวิร์ค. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ไชยันต์ สุวรรณชีวะศิริ. การรู้จำเสียงพูดตัวเลขภาษาไทยแบบหลายผู้พูดด้วยนิวรัลเน็ตเวิร์ค. เอกสารรวมเล่มการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 21. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี, 2541.
- ระพีพัฒน์ เพ็ญศิริ. การรู้จำเสียงพูดตัวเลขไทยโดยไม่ขึ้นกับผู้พูดโดยการใช้นามิกโทรมัวร์บิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วีไลวรรณ ชนิษฐานันท์. ภาษาและภาษาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533.
- วิศรุต อาชุนทร. ระบบรู้จำคำไทยหลายพยางค์แบบไม่ขึ้นกับผู้พูดโดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- วุฒิพงษ์ พรสุขจันทร์. การรู้จำเสียงตัวเลขภาษาไทยแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดโดยใช้แอลพีซีและโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบ็กพรอพagation. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สุดาพร ลักษณะนิยานิน. สัทศาสตร์และภาษาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคเพรสเซอร์วิส จำกัด, 2529.
- เสาวลักษณ์ อารีพงศ์. การรู้จำเสียงพูดตัวเลขเป็นภาษาไทยแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดโดยวิธีฮิดเดน มาร์คอฟโมเดลและเวกเตอร์ควอนไทซ์เซชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- อมร ทวีศักดิ์. สัทศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สหกรรมิก จำกัด, 2536.

### ภาษาอังกฤษ

- Borden, G.J. and Harris, K.S. Speech Science Primer Physiology, Acoustic, and Perception of Speech. Baltimore: The Williams & Wilkins Company, 1980.
- Cerf, P.L.; Ma, W.; and Comperolle, D.V. Multilayer Perceptrons as Labelers for Hidden Markov Models. IEEE Transactions on Speech and Audio Processing Vol. 2 (January 1994): 185-193.

- Deller, J. R., Jr.; Proakis, J. G.; Hansen, J. H. L. *Discrete-Time Processing of Speech Signals*. Macmillan Publishing Company, 1993.
- Denes, P.B. and Pinson, E.N. *The Speech Chain*. Bell Telephone Laboratories, 1967.
- Fant, G. *Acoustic Theory of Speech Production*. Mouton & Co., The Hague, 1970.
- Furui, S. *Digital Speech Processing, Synthesis and Recognition*. New York and Basel: Marcel Dekker, 1989.
- Haykin, S. *Neural Networks*. Macmillan College Publishing Company, 1994.
- Huang, X.D. *Semi-Continuous Hidden Markov Models for Speech Recognition*. Ph.D. Thesis, University of Edinburgh, 1989.
- Huang, W.M. and Lippmann, R. *Neural Net and Traditional Classifiers in Neural Information Processing Systems*, D. Anderson (ed.), New York: American Institute of Physics, 1988.
- Jakobson, R.; Fant, G.; Halle, M. *Preliminaries to Speech Analysis*. The MIT Press, Massachusetts, 1969.
- Ladefoged, P. *Elements of Acoustic Phonetics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- Ladefoged, P. *Preliminaries to Linguistic Phonetics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1971.
- Lee, C. H.; Soong, F.K.; Paliwal, K.K. *Automatic Speech and Speaker Recognition*. Kluwer Academic Publisher, 1996.
- Luksaneeyanawin, S. *Linguistics Research and Thai Speech Technology*. Paper read at the 5<sup>th</sup> International Conference on Thai Studies. School of Oriental and African Studies, University of London, July 1993.
- Malmberg, B. *Manual of Phonetics*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1970.
- Markel, J.D. and Gray, Jr. A.H. *Linear prediction of Speech*, 1980.
- Morgan, D.P. Scofield, C.L. *Neural Networks and Speech Processing*. Kluwer Academic Publisher, 1991.
- Mortensen; R.E. *Random Signals and Systems*. John Wiley & Sons, Inc. 1987.
- Petek, B. and Tebelskis, J. *Context Dependent Hidden Control Neural Networks Architecture for Continuous Speech Recognition*. Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech, and Signal Processing Vol. 1 (March 1992): 397-400.
- Rabiner, L. R. and Juang, B.H. *Fundamentals of Speech Recognition*. Prentice-Hall, 1993.

- Schalkoff, R. *Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches*. Singapore: John Wiley & Sons, 1992.
- Schmid, P. *N-Best Formant Features for Segment-Based Speech Recognition*. Ph.D. Dissertation, Computer Science and Engineering, Oregon Graduate Institute of Science & Technology, 1990.
- Tebelskis, J. and Waibel, A. Large Vocabulary Recognition Using Linked Predictive Neural Networks. *Proceedings of the International Conference on Acoustic, Speech, and Signal Processing*. Vol. 1 (April 1990): 437-440.
- Telbelskis, J. *Speech Recognition using Neural Networks*. Ph.D. Thesis, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 1995.
- Tungthangthum, A. Tone Recognition for Thai. *Proceeding of the 1998 IEEE Asia-Pacific Conference on Circuits and Systems*. Chiangmai, Thailand, (November 1998): 157-160.
- Vuuren, S.V. *Pitch Estimation*. Technical Report No. CSE-98-05, Antropic Speech Processing Group, Department of Electrical and Computer Engineering, Oregon Graduate Institute of Science and Technology, February 1998.
- Waibel, A., et. al. Phoneme Recognition Using Time-Delay Neural Networks. *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*. Vol. 37 (March 1989): 328-339.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายการชุดคำศัพท์ภาษาไทย

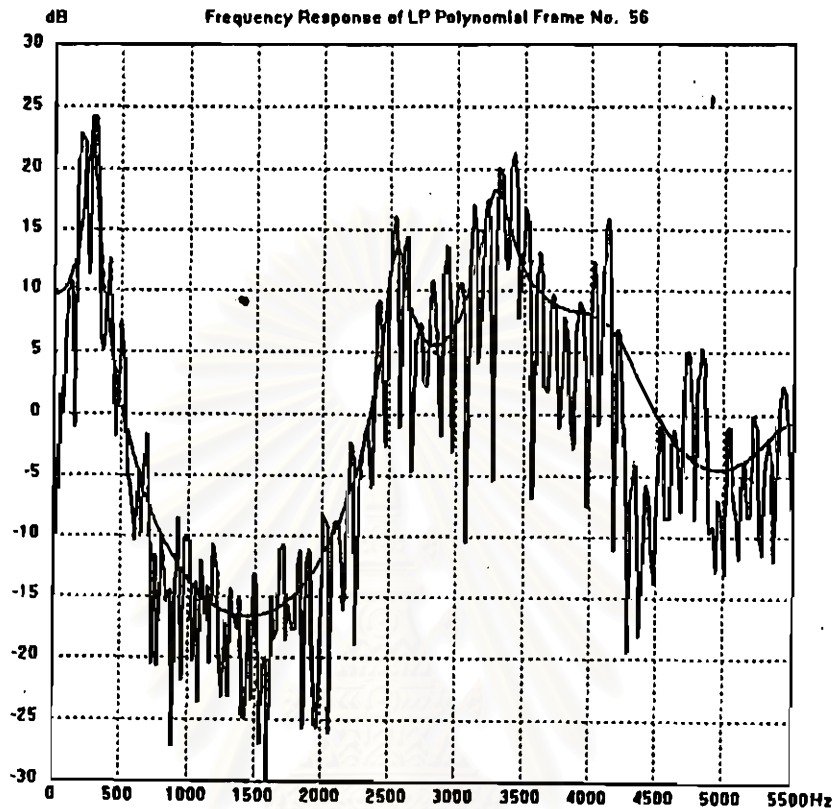
ตารางที่ ก.1 รายละเอียดชุดคำศัพท์ที่ใช้สำหรับการรู้จำหน่วยเสียงสระ

สระ	คำศัพท์	สัญลักษณ์แทนการอ่านออกเสียง
อี	สี่	/sii1/
อีอ	มือ	/mvv0/
อู	หู	/huu4/
เอ	เจ็ด	/cet1/
เออ	เดิน	/dqqn0/
โอ	หก	/hok1/
แอ	แปด	/pxxt1/
อา	ห้า	/haa2/
ออ	สอง	/s@@ng4/

ตารางที่ ก.2 รายละเอียดชุดคำศัพท์ที่ใช้สำหรับการจำแนกเสียงสระสั้น-ยาว

สระ	คำศัพท์	สัญลักษณ์แทนการอ่านออกเสียง
อิ	กิน	/kin0/
อี	สี่	/sii1/
อี	หนึ่ง	/nvng1/
อีอ	มือ	/mvv0/
อะ	นั่ง	/nang2/
อา	ห้า	/haa2/

สเปกตรัมของของหน่วยเสียงสระและความถี่ฟอร์แมนท์

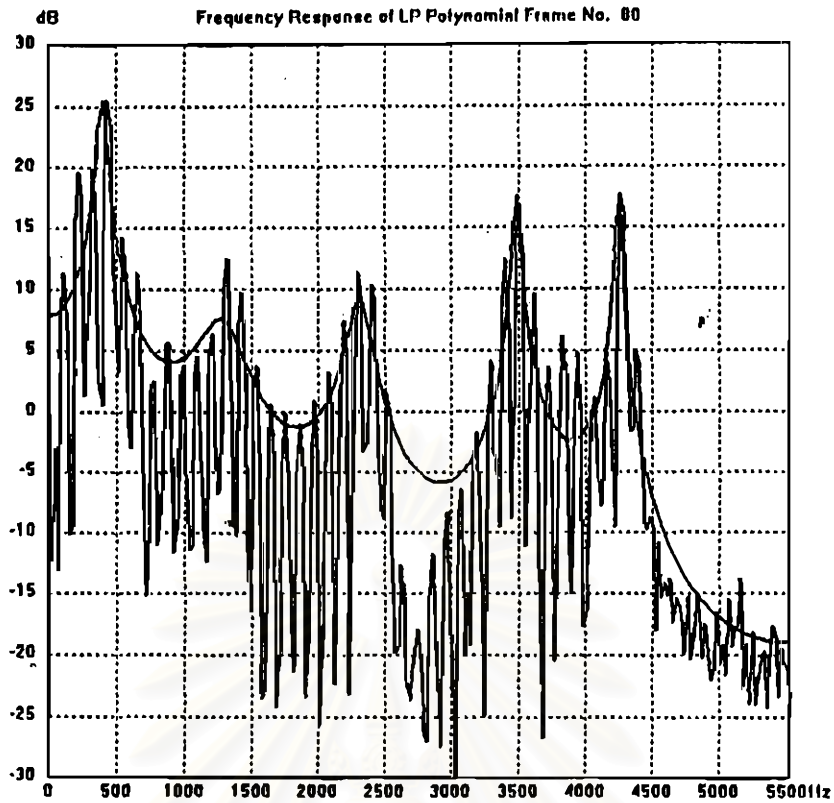


รูปที่ ข.1 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระอี

ตารางที่ ข.1 ความถี่ฟอร์แมนท์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระอี

ความถี่ฟอร์แมนท์	ความถี่ (Hz)
F1	378.89
F2	2178.81
F3	2965.46

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

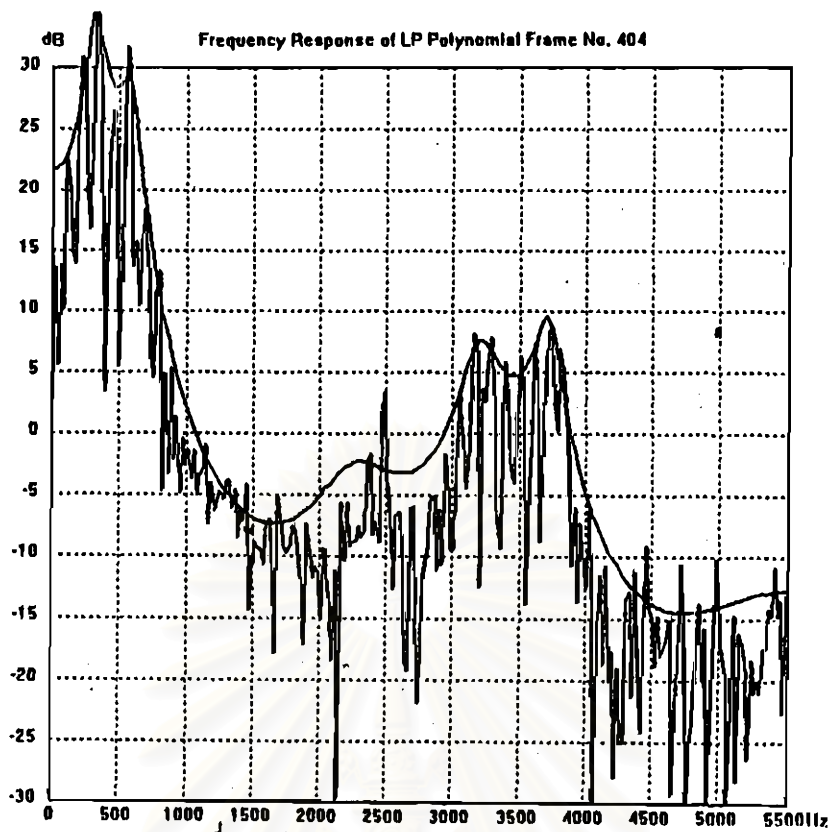


รูปที่ ข.2 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระอือ

ตารางที่ ข.2 ความถี่ฟอร์แมนท์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระอือ

ความถี่ฟอร์แมนท์	ความถี่ (Hz)
F1	376.44
F2	1448.58
F3	2480.80

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



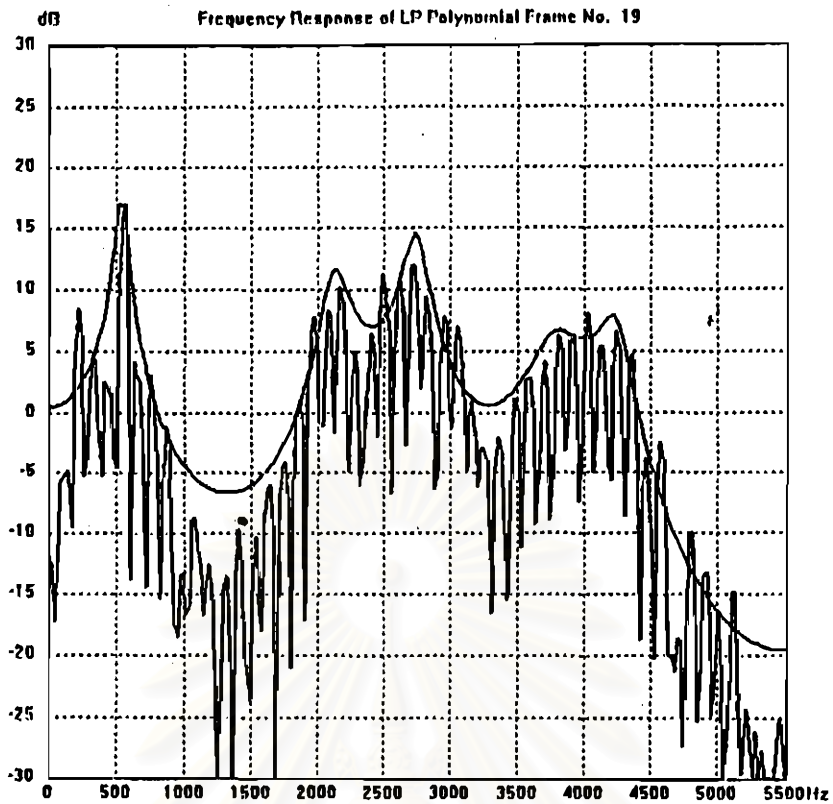
รูปที่ ข.3 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระอู

ตารางที่ ข.3 ความถี่ฟอร์แมนท์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระอู

ความถี่ฟอร์แมนท์	ความถี่ (Hz)
F1	348.33
F2	703.36
F3	2398.73

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



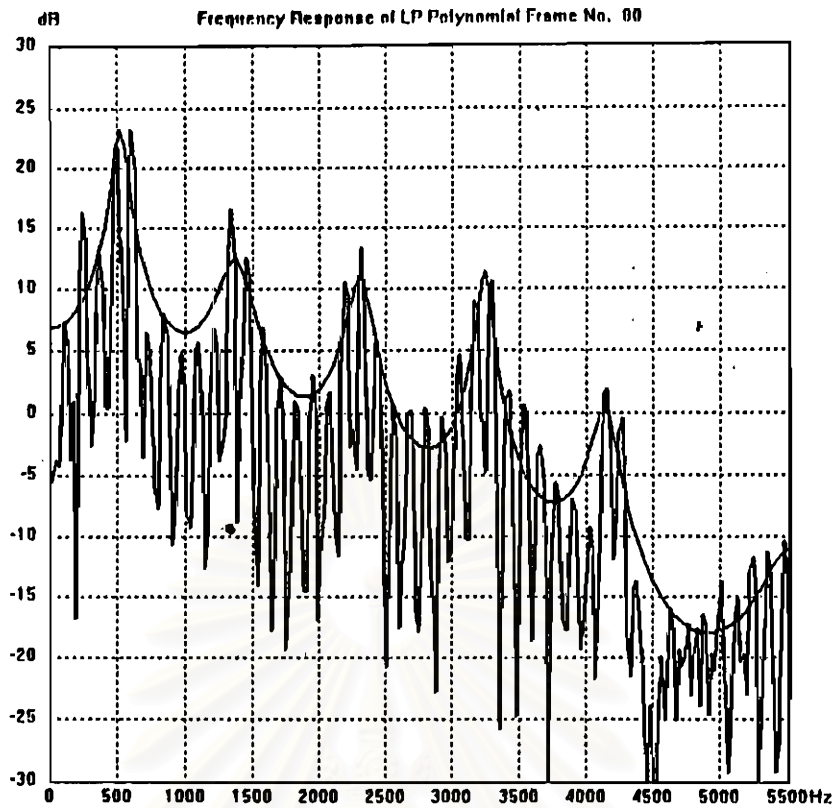


รูปที่ ข.4 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระเอ

ตารางที่ ข.4 ความถี่ฟอร์แมนต์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระเอ

ความถี่ฟอร์แมนต์	ความถี่ (Hz)
F1	524.06
F2	1969.51
F3	2708.51

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

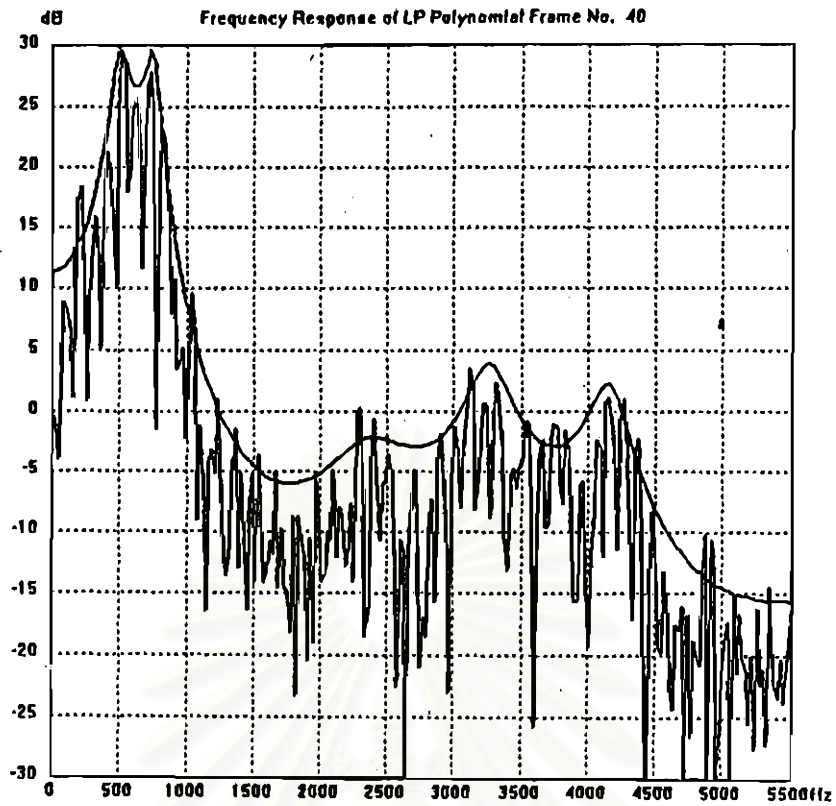


รูปที่ ข.5 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระเออ

ตารางที่ ข.5 ความถี่ฟอร์แมนต์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระเออ

ความถี่ฟอร์แมนต์	ความถี่ (Hz)
F1	505.87
F2	1424.93
F3	2536.50

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

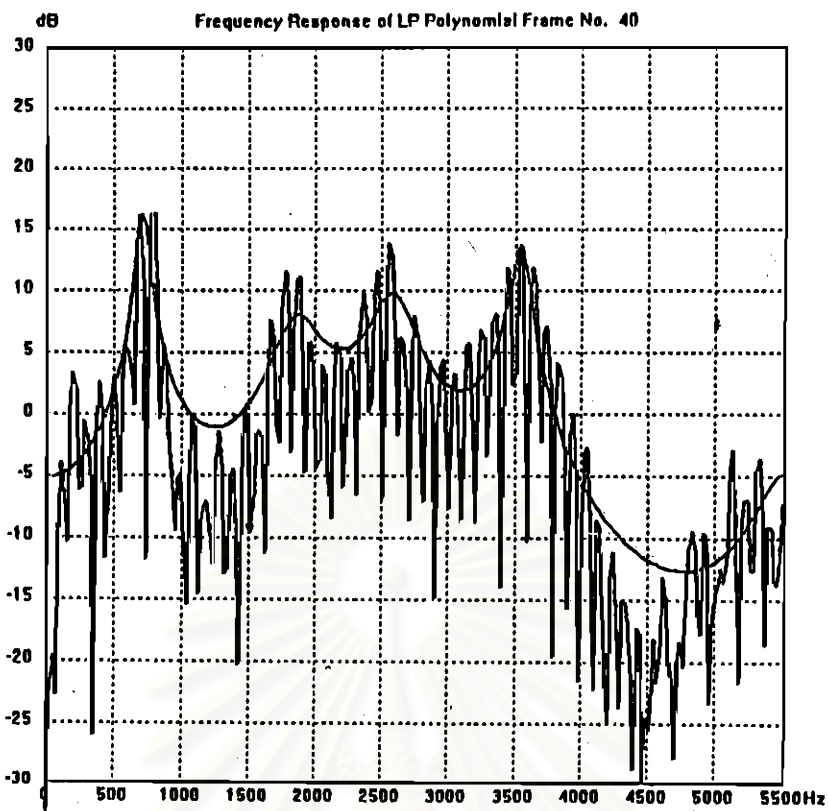


รูปที่ ๕.6 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระโอ

ตารางที่ ๕.6 ความถี่ฟอร์แมนท์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระโอ

ความถี่ฟอร์แมนท์	ความถี่ (Hz)
F1	474.33
F2	802.14
F3	2599.50

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

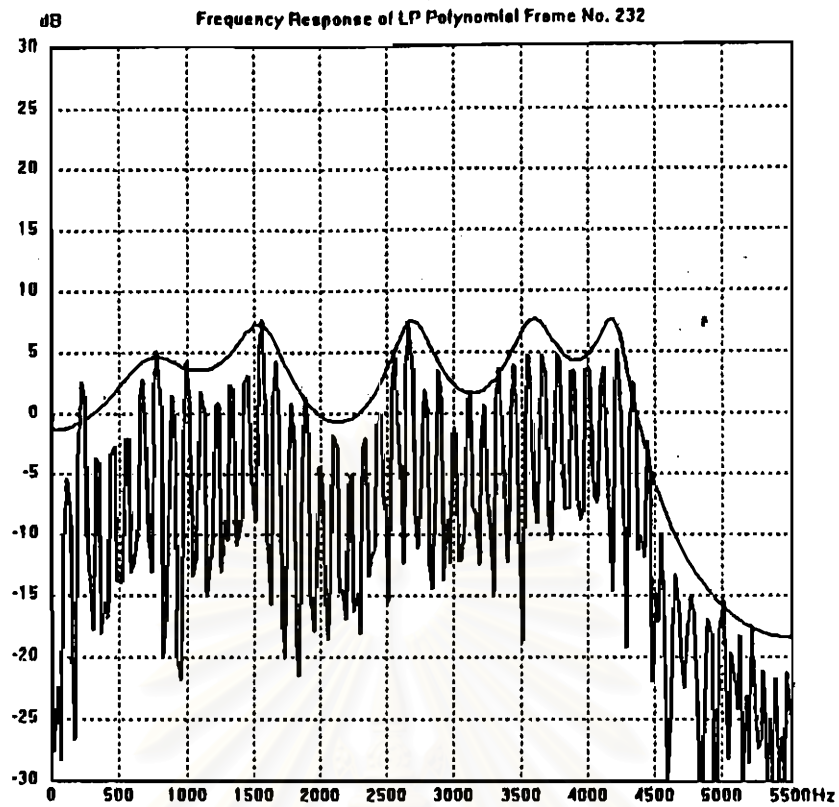


รูปที่ ข.7 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระแอ

ตารางที่ ข.7 ความถี่ฟอร์แมนต์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระแอ

ความถี่ฟอร์แมนต์	ความถี่ (Hz)
F1	750.90
F2	1757.84
F3	2608.60

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

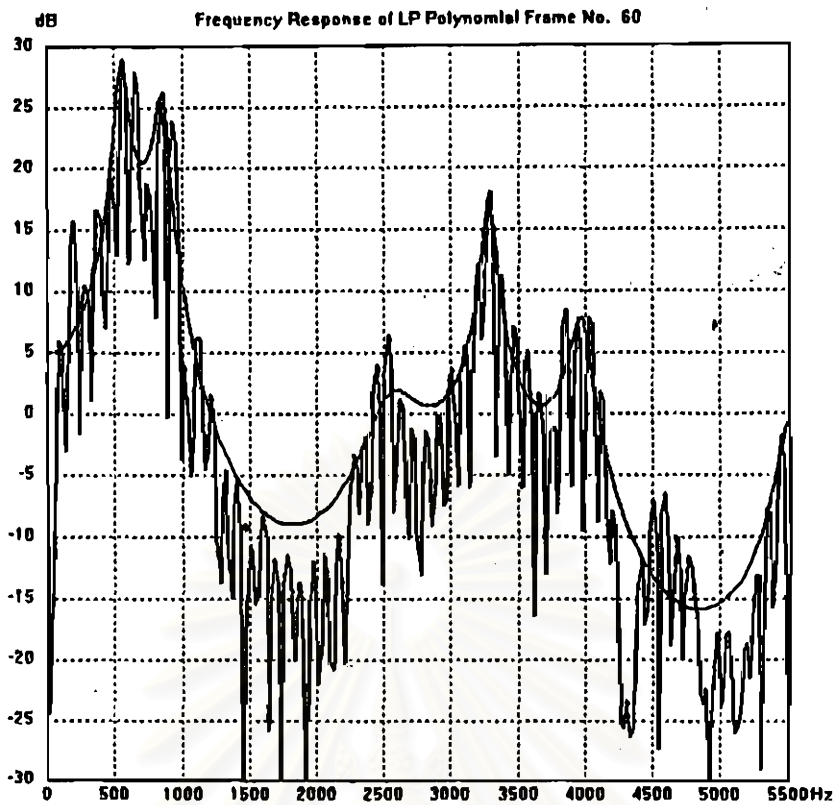


รูปที่ ข.8 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระอา

ตารางที่ ข.8 ความถี่ฟอร์แมนท์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระอา

ความถี่ฟอร์แมนท์	ความถี่ (Hz)
F1	646.26
F2	1505.19
F3	2527.46

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข.9 ตัวอย่างสเปกตรัมของหน่วยเสียงสระอ

ตารางที่ ข.9 ความถี่ฟอร์แมนต์เฉลี่ยของหน่วยเสียงสระอ

ความถี่ฟอร์แมนต์	ความถี่ (Hz)
F1	595.65
F2	959.17
F3	2669.55

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค

## รายละเอียดผลการรู้จำหน่วยเสียงสระภาษาไทย

ตารางที่ ค.1 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 3 หรือสระสูง (หน้า-กลาง-หลัง)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพื้นที่เชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	76.35	89.08	93.58
อันดับ 10	81.25	89.08	92.67
อันดับ 12	83.33	92.42	95.67
อันดับ 14	83.92	94.33	96.33
อันดับ 16	83.33	94.42	96.25
อันดับ 18	84.50	93.33	96.17
อันดับ 20	82.92	92.78	95.75
อันดับ 22	81.67	94.67	96.75
อันดับ 24	82.83	94.58	96.67
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	80.46	92.17	93.08
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	82.92	95.00	96.75
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	83.17	91.83	91.42
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	83.00	96.67	96.67
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 16	83.54	94.25	96.75
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	94.25	96.75	96.83
F1 F2 และ F3	95.00	97.50	96.58
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	96.75	96.67	97.75
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	95.08	98.33	98.17

ตารางที่ ค.2 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 4 หรือสระกลาง (หน้า-กลาง-หลัง)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพื้นที่เชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	81.04	88.57	91.08
อันดับ 10	90.28	93.92	97.33
อันดับ 12	90.52	94.75	97.92
อันดับ 14	93.42	94.58	95.33
อันดับ 16	94.48	95.08	95.42
อันดับ 18	95.17	94.17	95.08
อันดับ 20	92.14	94.33	95.92
อันดับ 22	92.69	95.67	96.08
อันดับ 24	92.25	93.21	94.17
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	90.17	93.17	97.00
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	92.74	96.08	97.67
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	91.15	93.58	97.50
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	92.33	97.58	97.50
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 16	94.90	97.17	96.75
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	95.00	96.08	98.25
F1 F2 และ F3	93.83	93.92	94.83
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	96.00	96.33	97.83
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	91.33	93.75	95.25



ตารางที่ ค.3 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 5 หรือสระต่ำ (หน้า-กลาง-หลัง)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพันธะเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	80.56	89.58	90.58
อันดับ 10	79.72	87.78	91.08
อันดับ 12	83.10	87.75	88.00
อันดับ 14	80.28	85.65	87.75
อันดับ 16	81.94	86.17	88.08
อันดับ 18	82.08	85.83	87.92
อันดับ 20	79.86	86.11	87.67
อันดับ 22	80.17	85.94	86.67
อันดับ 24	78.69	85.94	87.83
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	80.50	89.17	90.00
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	83.70	86.75	90.58
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	85.31	89.17	89.50
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	85.00	91.00	91.00
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 16	84.17	87.74	91.92
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	84.42	84.42	84.17
F1 F2 และ F3	86.92	89.00	86.00
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	76.00	84.92	84.42
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	84.50	82.92	85.08

ตารางที่ ค.4 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 6 หรือสระหน้า (สูง-กลาง-ต่ำ)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพันธะเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	81.79	88.75	90.19
อันดับ 10	83.61	89.88	92.22
อันดับ 12	83.19	90.63	95.25
อันดับ 14	84.17	88.23	92.71
อันดับ 16	79.64	89.06	92.33
อันดับ 18	80.83	88.61	91.94
อันดับ 20	80.83	88.69	92.58
อันดับ 22	82.29	88.69	92.58
อันดับ 24	79.54	90.50	91.93
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	87.33	95.19	95.17
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	94.00	97.26	95.48
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	90.83	95.25	95.00
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	90.83	97.00	97.00
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 16	92.40	96.67	96.42
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	93.17	93.92	93.83
F1 F2 และ F3	93.25	92.58	92.92
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	91.33	92.08	95.42
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	92.08	92.08	95.67

ตารางที่ ค.5 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 7 หรือสระกลาง (สูง-กลาง-ต่ำ)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพันธะเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	67.14	83.50	87.25
อันดับ 10	73.89	83.81	84.58
อันดับ 12	79.88	86.48	92.50
อันดับ 14	85.10	88.92	91.25
อันดับ 16	82.08	88.58	90.25
อันดับ 18	82.26	89.72	91.33
อันดับ 20	80.97	90.00	90.00
อันดับ 22	81.00	92.83	92.75
อันดับ 24	79.17	90.33	91.83
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	83.19	84.92	88.17
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	90.60	87.59	94.33
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 10	90.36	85.50	86.08
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 12	89.44	94.08	94.08
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พันธะเชิงเส้นอันดับ 16	91.25	88.80	91.25
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	77.67	80.50	83.67
F1 F2 และ F3	80.25	82.75	85.42
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	74.25	80.25	79.93
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	67.75	71.58	75.33

ตารางที่ ค.6 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบ  
สำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 8 หรือสระหลัง (สูง-กลาง-ต่ำ)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	84.44	83.92	75.33
อันดับ 10	83.92	84.85	81.00
อันดับ 12	81.94	84.00	81.83
อันดับ 14	79.69	83.08	80.17
อันดับ 16	82.50	86.50	82.75
อันดับ 18	80.74	87.58	88.08
อันดับ 20	82.58	87.75	87.33
อันดับ 22	82.67	89.75	87.17
อันดับ 24	81.11	87.33	88.33
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	83.54	89.58	84.25
อันดับ 12 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	79.33	85.50	81.58
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	81.00	89.17	87.00
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	80.65	85.08	85.08
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 16	79.07	85.17	84.17
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	85.25	89.67	89.25
F1 F2 และ F3	78.25	84.50	85.92
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	77.42	85.00	83.00
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	75.00	83.42	81.00

ตารางที่ ค.7 ผลสรุปอัตราการจำแนกหน่วยเสียงสระแบบไม่ขึ้นกับผู้พูด  
ของข้อมูลทดสอบตามความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 (เสียงสระกลุ่มที่ 1)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	85.44	87.83	86.17
อันดับ 10	83.31	85.39	84.36
อันดับ 12	86.58	88.17	88.83
อันดับ 14	85.81	89.78	91.64
อันดับ 16	86.47	91.69	92.00
อันดับ 18	86.97	92.03	93.72
อันดับ 20	87.69	91.19	94.14
อันดับ 22	87.08	92.08	92.56
อันดับ 24	87.11	92.75	94.06
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	88.67	90.42	89.19
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	92.14	93.83	91.56
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	91.86	90.58	89.86
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	92.19	94.22	94.22
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 16	94.33	95.53	94.94
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	89.39	90.58	91.94
F1 F2 และ F3	88.47	88.53	89.78
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	85.86	89.06	89.64
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	83.64	86.97	87.78

ตารางที่ ค.8 ผลสรุปอัตราการจำแนกหน่วยเสียงสระแบบไม่ขึ้นกับผู้พูด  
ของข้อมูลทดสอบตามความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 (เสียงสระกลุ่มที่ 2)

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้องเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	79.94	86.39	90.86
อันดับ 10	81.06	88.64	91.81
อันดับ 12	82.00	91.00	93.31
อันดับ 14	85.92	91.19	93.42
อันดับ 16	85.45	89.28	94.14
อันดับ 18	86.14	90.67	93.89
อันดับ 20	85.94	90.44	93.75
อันดับ 22	86.56	90.89	93.56
อันดับ 24	87.42	91.08	93.50
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	81.56	89.50	92.50
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	85.33	93.92	95.08
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	84.81	89.58	92.67
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	84.56	95.61	95.64
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 16	85.86	93.58	97.44
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	95.36	95.25	95.81
F1 F2 และ F3	97.36	96.08	95.33
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	94.28	95.08	95.97
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	95.03	95.81	94.61

ตารางที่ ค.9 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 3 หรือสระสูง (หน้า-กลาง-หลัง) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพินทุเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	68.59	83.81	88.36
อันดับ 10	70.82	81.29	85.64
อันดับ 12	77.43	86.95	92.00
อันดับ 14	80.21	91.42	93.68
อันดับ 16	78.33	92.13	92.40
อันดับ 18	79.43	90.46	93.20
อันดับ 20	77.80	87.68	90.96
อันดับ 22	77.11	91.91	92.56
อันดับ 24	79.87	91.82	94.41
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินทุเชิงเส้นอันดับ 10	75.50	84.56	86.72
อันดับ 12 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินทุเชิงเส้นอันดับ 12	79.19	89.85	93.12
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินทุเชิงเส้นอันดับ 10	79.29	85.63	84.94
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินทุเชิงเส้นอันดับ 12	78.99	94.01	94.01
อันดับ 16 ค่ารวมจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินทุเชิงเส้นอันดับ 16	79.85	92.21	93.77
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	90.17	93.20	93.85
F1 F2 และ F3	89.30	92.63	91.92
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	90.38	87.48	93.51
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	87.40	89.89	89.66

ตารางที่ ค.10 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 4 หรือสระกลาง (หน้า-กลาง-หลัง) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

คำลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพื้นระเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	62.40	69.16	67.17
อันดับ 10	70.57	71.06	71.22
อันดับ 12	72.42	77.14	78.09
อันดับ 14	68.35	80.16	83.73
อันดับ 16	72.83	83.36	84.52
อันดับ 18	73.67	82.71	87.32
อันดับ 20	70.11	80.58	88.32
อันดับ 22	73.84	81.00	84.79
อันดับ 24	71.49	78.92	83.97
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นระเชิงเส้นอันดับ 10	72.36	81.99	79.86
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นระเชิงเส้นอันดับ 12	79.99	89.52	84.24
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นระเชิงเส้นอันดับ 10	78.01	80.95	81.58
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นระเชิงเส้นอันดับ 12	79.79	86.61	86.53
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นระเชิงเส้นอันดับ 16	86.83	91.98	90.38
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	82.25	84.95	88.26
F1 F2 และ F3	78.59	81.94	85.27
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	75.76	88.39	84.95
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	65.61	78.13	83.11



ตารางที่ ค.11 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 5 หรือสระต่ำ (หน้า-กลาง-หลัง) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	72.10	81.82	81.83
อันดับ 10	67.43	78.34	79.70
อันดับ 12	72.15	78.10	79.71
อันดับ 14	71.18	75.08	78.83
อันดับ 16	72.88	77.41	80.52
อันดับ 18	73.46	78.39	81.25
อันดับ 20	74.40	80.66	83.58
อันดับ 22	69.88	81.21	81.25
อันดับ 24	68.79	82.93	83.73
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	73.99	81.59	82.88
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	79.24	81.33	83.49
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	80.76	82.03	83.24
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	80.75	87.97	87.97
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้นระเชิงเส้นอันดับ 16	80.73	82.55	86.86
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	72.53	73.44	74.98
F1 F2 และ F3	76.20	74.17	72.46
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	64.79	72.11	72.95
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	73.66	71.45	72.11

ตารางที่ ค.12 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 6 หรือสระหน้า (สูง-กลาง-ต่ำ) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

คำลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้องเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	64.47	72.48	77.86
อันดับ 10	71.63	79.02	82.62
อันดับ 12	71.89	77.03	83.42
อันดับ 14	72.73	76.32	81.82
อันดับ 16	70.21	72.44	82.18
อันดับ 18	66.15	73.33	81.14
อันดับ 20	66.28	73.61	81.01
อันดับ 22	67.62	71.84	81.01
อันดับ 24	65.95	73.15	80.32
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	76.20	85.19	87.00
อันดับ 12 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	84.68	88.83	86.49
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	81.30	85.73	88.19
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	81.52	88.03	88.19
อันดับ 16 คำนวณจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 16	81.85	87.97	91.03
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	90.14	88.75	88.20
F1 F2 และ F3	91.46	87.41	88.04
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	87.83	84.87	89.85
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	88.09	87.02	89.77

ตารางที่ ค.13 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 7 หรือสระกลาง (สูง-กลาง-ต่ำ) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณฟังก์ชันเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	51.25	71.95	80.56
อันดับ 10	54.00	71.10	77.96
อันดับ 12	57.31	79.27	89.57
อันดับ 14	67.87	77.65	87.60
อันดับ 16	76.06	79.13	87.39
อันดับ 18	69.37	82.77	88.21
อันดับ 20	69.70	82.28	87.08
อันดับ 22	70.67	88.27	89.27
อันดับ 24	70.33	87.32	88.54
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ ฟังก์ชันเชิงเส้นอันดับ 10	61.43	69.70	79.28
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ ฟังก์ชันเชิงเส้นอันดับ 12	71.08	81.46	92.92
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ ฟังก์ชันเชิงเส้นอันดับ 10	70.93	70.11	76.47
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ ฟังก์ชันเชิงเส้นอันดับ 12	69.84	93.53	93.38
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ ฟังก์ชันเชิงเส้นอันดับ 16	72.39	81.40	90.87
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	69.38	73.52	78.16
F1 F2 และ F3	77.24	78.82	78.30
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	64.41	74.70	74.77
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	62.95	67.65	68.30

ตารางที่ ค 14 อัตราการรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
กลุ่มที่ 8 หรือสระหลัง (สูง-กลาง-ต่ำ) เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพื้นที่เชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	71.50	76.64	70.75
อันดับ 10	70.84	78.73	75.87
อันดับ 12	71.97	80.92	78.15
อันดับ 14	72.98	80.38	76.96
อันดับ 16	74.98	84.05	79.92
อันดับ 18	74.48	84.96	85.29
อันดับ 20	74.12	85.04	84.71
อันดับ 22	74.61	86.68	84.48
อันดับ 24	73.41	83.62	84.95
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	69.83	86.82	81.02
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	69.22	83.29	78.46
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 10	70.00	86.27	83.81
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 12	69.22	82.25	82.32
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พื้นที่เชิงเส้นอันดับ 16	70.90	83.53	82.76
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	85.25	89.59	89.25
F1 F2 และ F3	76.49	83.30	85.56
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	77.35	85.00	82.59
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	72.38	82.10	80.46

ตารางที่ ค.15 ผลสรุปอัตราการเรียนรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระกลุ่มที่ 9

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	63.57	72.99	75.50
อันดับ 10	65.34	73.92	75.47
อันดับ 12	67.72	78.64	80.06
อันดับ 14	69.29	79.53	82.44
อันดับ 16	68.92	80.44	83.17
อันดับ 18	69.17	79.47	84.92
อันดับ 20	69.97	79.58	83.00
อันดับ 22	68.61	80.14	82.75
อันดับ 24	68.83	79.56	84.22
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	68.86	79.22	78.33
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	73.03	82.31	83.61
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้นอันดับ 10	74.47	79.44	78.97
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้นอันดับ 12	73.67	84.78	84.78
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณพ้นระเชิงเส้นอันดับ 16	74.60	84.81	85.92
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	77.47	79.81	80.86
F1 F2 และ F3	74.36	79.56	79.92
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	71.92	75.56	77.47
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	70.83	73.97	74.86

ตารางที่ ค.16 ผลสรุปอัตราการเรียนรู้จำแนบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
ที่แบ่งกลุ่มตามความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพ้องเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	67.70	78.26	79.12
อันดับ 10	69.61	76.90	78.85
อันดับ 12	74.00	80.73	83.27
อันดับ 14	73.25	82.22	85.42
อันดับ 16	74.68	84.30	85.82
อันดับ 18	75.52	83.85	87.26
อันดับ 20	74.10	82.97	87.62
อันดับ 22	73.61	84.70	86.20
อันดับ 24	73.38	84.56	87.37
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	73.95	82.71	83.15
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	79.47	86.90	86.95
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 10	79.35	82.87	83.25
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 12	79.84	89.53	89.50
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พ้องเชิงเส้นอันดับ 16	82.47	88.91	90.34
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	81.65	83.87	85.70
F1 F2 และ F3	81.36	82.91	83.21
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	76.98	82.66	83.81
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	75.55	79.82	81.62

ตารางที่ ค.17 ผลสรุปอัตราการเรียนรู้จำแบบไม่ขึ้นกับผู้พูดของข้อมูลทดสอบสำหรับหน่วยเสียงสระ  
ที่แบ่งกลุ่มตามความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 เมื่อพิจารณาทั้งระบบ

ค่าลักษณะสำคัญ	จำนวนผู้พูดฝึกฝน		
	10	20	30
<b>สัมประสิทธิ์การประมาณพินธ์ะเชิงเส้น</b>			
อันดับ 8	62.41	73.69	76.39
อันดับ 10	65.49	76.28	78.81
อันดับ 12	67.06	79.08	83.71
อันดับ 14	71.20	78.12	82.13
อันดับ 16	73.75	78.54	83.16
อันดับ 18	70.00	80.35	84.88
อันดับ 20	70.04	80.31	84.27
อันดับ 22	70.97	82.26	84.92
อันดับ 24	69.89	81.37	84.60
<b>สัมประสิทธิ์ Cepstral</b>			
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินธ์ะเชิงเส้นอันดับ 10	69.15	80.57	82.43
อันดับ 12 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินธ์ะเชิงเส้นอันดับ 12	74.99	84.53	85.95
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินธ์ะเชิงเส้นอันดับ 10	74.07	80.70	82.82
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินธ์ะเชิงเส้นอันดับ 12	73.53	87.94	87.96
อันดับ 16 จำนวนจากสัมประสิทธิ์การประมาณ พินธ์ะเชิงเส้นอันดับ 16	75.05	84.30	88.22
<b>ความถี่ฟอร์แมนท์</b>			
F1 และ F2	81.59	83.96	85.20
F1 F2 และ F3	81.73	83.18	83.97
F1 F2 และขนาดของสเปกตรัม	76.53	81.52	82.40
F1 F2 F3 และขนาดของสเปกตรัม	74.47	78.92	<b>79.51</b>

## ประวัติผู้เขียน

นายเอกฤทธิ์ มณีน้อย เกิดวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี เข้าศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2539 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2540



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย