

## ราชการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กัลยา ดิงศภิกย์. 2533. เอกสารการสอนชุดวิชาภาษาไทย3. เล่มที่ 1. มหาวิทยาลัย

สุโขทัยบรมราชินิราช

สุดาพร ลิขณีนาวิน. 2529. การวิเคราะห์เสียงพูดโดยแผนภาพคลื่นเสียง. ใน

สัทศาสตร์และภาษาศาสตร์, หน้า 85-101. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วน

จำกัด เทคเพรสเซอร์วิส จำกัด

\_\_\_\_\_. 2532. การศึกษาเชิงทดลองเรื่องการจำแนกผู้พูดต่างบุคคลเชิงโสต

สัทศาสตร์. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

ชนานันท์ ตรงดี. 2530. การวิเคราะห์พยัญชนะไม่กักในภาษาไทยเชิงกลสัทศาสตร์.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิบูลย์ ชานสกุล. 2531. การวิเคราะห์พยัญชนะกักในเชิงกลสัทศาสตร์. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

### ภาษาอังกฤษ

Abramson, Arthur S. 1962. The vowels and tones of standard thai:

acoustical measurements and experiments. International

Journal of American Linguistics 28: 30-36.

Bolt, Richard H., Cooper, Franklin S., David, Jr., Denes, Peter B.,

Pickett, James M. and Stevens, Kenneth N. 1969.

Identification of a speaker by speech spectrograms.

Science 166: 338-343

\_\_\_\_\_. Cooper, Franklin S., David, Jr., Denes, Peter B.,

Pickett, James M. and Stevens, Kenneth N. 1973. Speaker

identification by speech spectrograms: some further

observations. Journal of the Acoustical Society of America

54: 531-534

- Brigham, E. Oran. 1988. The Fast Fourier Transform and Its Applications. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall
- Compton, Arthur J. 1963. Effects of filtering and vocal duration upon the identification of speakers, Aurally. Journal of the Acoustical Society of America 35: 1748-1752
- Fant, Gunnar. 1970. Acoustic Theory of Speech Production. Paris: Mouton
- Flanagan, James L. 1972. Speech Analysis Synthesis and Perception. New York: Springer-Verlag
- Jones, David. 1969. An Outline of English Phonetics (9 th. ed.). Cambridge: W.Heffer & Sons
- Kinsler, Lawrence E., Frey, Austin R. 1962. Fundamentals of Acoustics. New York: John Wiley & Son
- . Frey, Austin R., Coppens, Alan B. and Sanders, James V. 1982. Fundamentals of Acoustics. New York: John Wiley & Son
- Rabiner, Lawrence R., Schafer, Ronald W. 1978. Digital Processing of Speech Signals. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall
- Randall, R.B. 1987. Frequency Analysis. Glostrup Denmark : Larsen & Son
- Riviere, Conrad La. 1975. Contributions of fundamental frequency and formant frequencies to speaker identification. Phonetica 31: 185-197
- Matsumoto, H., Hiki, S., Sone, T. and Nimura, T. 1973. Multidimensional representation of personal quality of vowels and its acoustical correlates. IEEE AU-21: 428-436

- Stevens, Kenneth N. 1989. On the quantal nature of speech.  
Journal of Phonetics 17: 3-45
- . Williams, C.E., Carbonell, J.R. and Woods Barbara. 1968.  
Speaker authentication and identification: a comparison of  
spectrographic and auditory presentations of speech  
material. Journal of the Acoustical Society of America  
44: 1596-1607
- Titze, Ingo R. 1989. Physiologic and acoustic differences between  
male and female voice. Journal of the Acoustical Society  
of America 85: 1699-1707
- Wise, Claude M. 1957. Applied Phonetics. Englewood Cliffs, N.J.:  
Prentice-Hall
- Zawadzki, Paul A., Gilbert, Harvey R. 1989. Vowel fundamental  
frequency and articulator position. Journal of Phonetics.  
17: 159-166

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ความถี่หลักมูล, ความถี่ฟอร์แมนที่หนึ่ง, สองและสามของสระที่วัดได้จำแนกตามบุคคล  
(หน่วย: เฮิรตซ์)

ชื่อ	บ.ร.				ก.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีไต่ะ	170	330	2330	3000	125	380	2150	2790
มีมาน	170	340	2210	3060	130	380	2050	2680
มีไมโครโฟน	170	340	2370	3045				
มีพื้น	180	350	2300	3020				
(มี)ประตุ	180	350	2310	3020	130	380	1920	2560
มีที่วาง	170	350	2430	3130				
(มี)แก้ว	180	360	2490	3200	130	380	2180	2680
มีแจกัน	190	370	2430	2990	120	370	2000	2780
(สี)น้ำตาล	140	270	2190	2730	110	330	2010	2550
พรม(สี)น้ำเงิน	140	290	2140	2710	110	340	2040	2520
สีเนื้อ	140	280	2230	2930	120	370	2110	2730
(ตี)ตีเตียว	145	290	2320	2940	130	260	2100	2610
ตี(ตี)เตียว	140	280	2190	2840				
ประ(ตุ)สอง	160	320	810	2580	130	390	910	2470
ปูพรม	160	330	810	2290	130	400	780	2480
ลาย(ทาง)สี	150	730	1470	2200	125	750	1250	2125
ที่(วาง)สคริป	160	790	1420	2240	130	750	1260	2010
แจกัน(วาง)อยู่	160	790	1440	2220	125	750	1260	2010
กระ(ตาส)ชาน	130	870	1500	2470	110	770	1320	2180
สิน(ตาล)	130	790	1320	2250	120	730	1220	2200
กระบะ(ทราย)	140	700	1410	2400	120	720	1340	2150
(ลาย)ทาง	160	780	1420	2650				
ตาส(ชาน)อ้อย	140	700	1400	2250	120	720	1440	2020
คุณ(ภาพ)ของ	230	680	1370	2290	125	760	1280	2140

ชื่อ	ป.พ.				ศ.ส.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีโต๊ะ	130	380	2265	3150	125	260	2020	2770
มีมาน	120	360	2170	3115	120	240	2150	2840
มีไมโครโฟน								
มีพื้น								
(มี)ประตู	110	340	2190	3190	115	230	2070	2760
มีที่วาง					120	240	2090	2820
(มี)เก้าอี้	105	320	2200	2860	130	260	2150	2720
มีแจกัน	120	370	2210	3310				
(สี)ผ้าตาล	100	295	2110	2900	100	280	2060	2670
พรม(สี)ผ้าเงิน	100	400	2120	3020	100	280	2080	2610
สีเนื้อ	110	320	2110	3150	100	300	2170	2660
(ดี)ทีเดี่ยว					100	300	2190	2800
ดี(ที)เดี่ยว	120	350	2150	3190				
ประ(ตุ)สอง	110	340	900	2700	110	430	870	2560
ปูพรม	120	360	720	2710	110	450	790	2590
ลาย(ทาง)สี	110	880	1650	2540	100	700	1410	2230
ที่(วาง)สคริป	120	860	1360	2700	110	680	1370	2390
แจกัน(วาง)อยู่	120	820	1520	2690	100	690	1380	2260
กระ(ดาช)ชาน	110	840	1590	2680	100	690	1480	2380
สีน้ำ(ตาล)	110	880	1450	2900	100	715	1470	2340
กระเบ(ทราย)	120	840	1330	2640	100	710	1450	2315
(ลาย)ทาง	110	890	1575	2685	110	670	1430	2420
ดาช(ชาน)อ้อย	110	890	1550	2760	105	690	1500	2370
คุณ(ภาพ)ของ	170	870	1570	2460	140	720	1450	2280

ชื่อ	ส.ร.				ธ.น.				
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
ผีโตะ	120	235	2230	2950	120	230	2060	3200	
ผีมาน	120	240	2260	2850	110	230	2090	3130	
ผีไมโครโฟน					110	230	2040	2945	
ผีพื้น									
(ผี)ประตู่					120	230	2100	3290	
ผีที่วาง									
(ผี)เก้าอี้	120	230	2330	3030	110	220	2110	3120	
ผีแจกัน	120	230	2325	3045	115	230	2020	3090	
(ผี)น้ำตาล	110	220	2280	2920	90	190	1980	2735	
พรม(ผี)น้ำเงิน	110	220	2180	2850	100	390	2015	2580	
ผีเนื้อ	110	220	2270	3010	100	200	2030	2740	
(ผี)ที่เตี้ย	110	330	2320	3090	110	330	1990	2880	
ผี(ผี)เตี้ย	110	210	2280	3000					
ประ(ตู่)สอง	120	350	940	2570	110	460	1030	2390	
ปูพรม	120	360	860	2540	110	440	790	2360	
ลาย(ทาง)สี	110	920	1600	2530					
ผี(วาง)สคริป	115	920	1480	2420	100	620	1370	2370	
แจกัน(วาง)อยู่	110	870	1520	2485	105	640	1490	2340	
กระ(ตาส)ชาน	100	900	1610	2510	90	650	1490	2720	
สน(ตาล)	110	990	1530	2510	100	670	1530	2750	
กระบะ(ทราย)	110	930	1520	2540	100	700	1500	2780	
(ลาย)ทาง	120	740	1600	2560	110	630	1545	2355	
ตาส(ชาน)ฮ้อย	110	900	1680	2470	100	650	1510	2430	
คุณ(ภาพ)ของ	140	950	1500	2460	140	690	1520	2340	

ชื่อ	ว.ช.				ว.ร.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
ผีใต้ตะ	120	230	2240	2900	140	280	2330	2890
ผีม่าน	110	220	2250	3220	130	260	2320	3090
ผีไมโครโฟน					130	260	2100	2890
ผีตื่น								
(ผี)ประตู่	120	230	2250	2990	140	415	2200	2890
ผีที่วาง	130	260	2480	3120	130	260	2290	2925
(ผี)เก้าอี้	110	230	2340	3040	130	260	2360	3150
ผีแจกัน	115	220	2160	2960	130	260	2270	3070
(สี)ผ้าตาล	100	190	2110	2490				
พรม(สี)ผ้าเงิน	100	190	2055	2760	110	210	2110	2870
สีเนื้อ	100	280	2240	3080	110	220	2305	2970
(ดี)ทีเดี่ยว	110	210	2240	3030	130	250	2290	2960
ดี(ดี)เดี่ยว					130	260	2230	2970
ประ(ตู่)สอง	120	460	1050	2690	130	400	920	2770
ปูพรม	120	350	820	2825	120	380	880	2600
ลาย(ทาง)สี	100	800	1610	2310	120	810	1520	2700
ที่(วาง)สคริป	110	785	1355	2410	120	860	1470	2450
แจกัน(วาง)อยู่	100	820	1445	2385	120	890	1410	2440
กระ(ดาษ)ชาน	100	730	1650	2770	110	870	1550	2590
สน้ำ(ตาล)	100	810	1530	2390	110	920	1490	2630
กระบะ(ทราย)	100	800	1510	2420	120	930	1450	2540
(ลาย)ทาง					120	840	1540	2440
ดาษ(ชาน)ฮ้อย	100	800	1690	2750	120	850	1585	2680
คุณ(ภาพ)ของ	140	720	1440	2590	160	960	1450	2690

ชื่อ	ว.จ.				ส.ก.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีโต๊ะ	130	260	2420	2830	110	220	2340	3420
มีมาน	130	265	2385	3185	110	220	2330	3440
มีไมโครโฟน								
มีพื้น								
(มี)ประตู	135	270	2420	2960	110	220	2350	3320
มีที่วาง					130	260	2340	3320
(มี)เก้าอี้	130	260	2350	2870	110	220	2440	3090
มีแจกัน	140	270	2365	3050	110	220	2300	3390
(สี)ผ้าตาล	110	210	2190	2910				
พรม(สี)ผ้าเงิน	110	270	2340	3020	100	280	2250	3230
สีเนื้อ	115	260	2290	2955				
(ดี)ทีเตียว	130	380	2410	2940	110	220	2240	3290
ดี(ดี)เตียว								
ประ(ตุ)สอง	130	380	880	2900	110	420	1060	2750
ปูพรม	125	370	860	2900	110	430	990	2730
ลาย(ทาง)สี	115	920	1650	2900	100	790	1690	2570
ที่(วาง)สคริป	130	900	1270	3160	100	740	1480	2610
แจกัน(วาง)อยู่	130	890	1400	3080				
กระ(ตาช)ชาน	110	960	1600	2765	100	760	1630	2520
สน(ตาล)	110	915	1600	2860	100	790	1530	2650
กระเบ(ทราย)	120	970	1570	2890	100	780	1470	2660
(ลาย)ทาง	120	860	1660	3000	100	720	1650	2580
ตาช(ชาน)อ้อย	120	835	1690	2620	100	790	1690	2570
คุณ(ภาพ)ของ	160	900	1470	2920	120	760	1520	2550



ชื่อ	ส.พ.				จ.น.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
ผีโตะ	230	460	2770	3480	240	470	2380	3340
ผีมาน	230	460	2770	3690	240	470	2360	3550
ผีไมโครโฟน								
ผีต้น								
(ผี)ประตู่	220	440	2660	3560	250	490	2450	3420
ผีที่วาง	210	410	2690	3510	280	550	2480	3320
ผีเก้าอี้	210	420	2710	3580	230	460	2600	3520
ผีแจกัน	220	440	2690	3470	235	470	2600	3550
สน้ำตาล	180	360	2680	3360	190	380	2430	3140
พรม (สี)น้ำเงิน	180	360	2750	3460	200	400	2330	3060
สีเนื้อ	190	370	2780	3330	190	370	2600	3540
(ดี)ทีเดี่ยว	200	400	2890	3560	220	440	2570	3530
ดี(ที)เดี่ยว	200	400	2860	3480	210	420	2540	3380
ประ(ตู่)สอง	230	460	1150	3340	230	460	1170	2790
บุด้วย	200	400	810		230	450	910	2750
ลาย(ทาง)	190	1110	1860	3040	220	1090	1970	2420
ที่(วาง)สคริป	210	1040	1880	3030	220	1000	1560	2580
แจกัน(วาง)อยู่	200	1170	1750	3110	210	1050	1690	2530
กระดาษ	170	1030	1940	3060	200	1000	1800	2570
น้ำ(ตาล)	200	1010	1830	3050	210	1040	1670	2450
กระบะ(ทราย)	200	1030	1850	3140	210	1060	1700	2540
(ลาย)ทาง	210	1060	1910	3020				
ชานอ้อย	200	1000	1940	3010	210	1070	1940	2900
คุณภาพ	260	1030	1810	3100	290	1160	1750	2620

ชื่อ	ว.ล.				ญ.จ.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีโต๊ะ	210	420	2870	3490	180	360	2600	3300
มีมาน	210	420	2740	3160	200	390	2550	3520
มีไมโครโฟน					170	340	2530	3220
มีพื้น					180	360	2600	3500
(มี)ประตู	220	430	2870	3320	190	390	2360	3140
มีที่วาง					180	360	2570	3110
มีเก้าอี้	210	420	2950	3590	170	340	2560	3190
มีแจกัน	210	410	2820	3530	190	380	2540	3290
สน้ำตาล	170	330	2690	3180	160	320	2340	2820
พรม (สี)น้ำเงิน	180	360	2690	3130	140	290	2570	3020
สีเนื้อ	200	400	2750	3100	160	330	2590	3070
(สี)สีเขียว	210	420	2930	3550	180	370	2630	3160
สี(สี)เขียว	190	380	2830	3620				
ประ (ดู)สอง	220	440	1130		190	380	970	2860
บุด้วย	210	430	840		180	370	930	2650
ลาย(ทาง)	190	1170	1760	3125	170	880	1910	2950
ที่(วาง)สกริป					200	820	1450	3050
แจกัน(วาง)อยู่	190	1170	1760	3300	170	880	1580	2820
กระดาด	190	1120	1860	3125	160	900	1890	2850
ผ้า(ตาล)	190	1160	1720	3260	170	900	1790	2920
กระบะ(ทราย)	190	1140	1720	3360	170	880	1760	2830
(ลาย)ทาง	220	1100	1790	3380	190	930	1900	2920
ชาน้อย	190	1130	1890	3220	170	890	1910	2960
คุณภาพ	250	1270	1790	3000	240	960	1690	2880

ชื่อ	น.ธ.				อ.จ.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีโต๊ะ	230	460	2550	3480	210	410	3040	3680
มีมาน	240	480	2660	3630	230	460	2780	3690
มีไมโครโฟน					210	420	2950	3150
มีคั่น					180	360	3000	3740
(มี)ประตู	250	510	2520	3300	220	440	2820	3480
มีที่วาง					200	400	2970	3370
มีเก้าอี้	250	490	2480	3470	220	440	3010	3400
มีแจกัน	240	480	2440	3400	200	390	2950	3800
สน้ำตาล	190	380	2560	3140	160	320	2820	3160
พรม(สี)น้ำเงิน	200	410	2580	3110	160	310	2720	3400
สีเนื้อ	210	410	2590	3510	180	360	2850	3220
(ดี)ที่เดี่ยว	230	460	2690	3490	210	420	2920	3440
ดี(ที)เดี่ยว	220	430	2620	3410	230	450	2830	3300
ประ(ตุ)สอง	240	480	1200	2820	200	390	980	3090
บู๊ต้าย	240	490	980	2910	200	410	840	3260
ลาย(ทาง)	230	920	2060	3180	200	990	1750	3160
ที่(วาง)สคริป	260	1080	1890	2960	200	1040	1630	2930
แจกัน(วาง)อยู่	220	1090	1740	2940	170	1050	1750	2810
กระดาด	200	1150	1880	2940	170	1040	1820	2850
น้ำ(ตาล)	220	1130	1930	2910	170	1075	1640	2740
กระบะ(ทราย)	210	1270	1840	2860	180	1070	1780	2680
(ลาย)ทาง	210	1080	1940	2820				
ชานอ้อย	210	1100	1910	2920	180	1110	1850	3140
คุณภาพ	280	1090	1910	2930	280	1140	1700	3115

ชื่อ	ข.				ร.ย.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
ผีโตะ	220	440	2620	3270	270	540	2700	3260
ผีมาน	230	460	2800	3480	270	550	2490	3540
ผีโมโครโฟน	220	440	2670	3330				
ผีตีน	220	440	2640	3500				
(ผี)ประตู่	230	460	2770	3450	270	540	2710	3220
ผีที่วาง	220	440	2610	3250				
ผีเก้าอี้	240	480	2830	3540	260	520	2610	3360
ผีแจกัน	230	470	2770	3260	250	510	2590	3280
สน้ำตาล	190	370	2470	3040	220	440	2340	3010
พรม(สี)น้ำเงิน	180	360	2630	3210				
สีเนื้อ	200	400	2750	3340	230	460	2730	3410
(ตี)ตีเดียว	230	460	2610	3430	270	540	2580	3260
ตี(ตี)เดียว	210	430	2680	3470	250	510	2540	3310
ประ(ตู่)สอง	220	450	1120	2910	270	540	1080	2950
บู๊ต้าย	210	430	1080	3020	250	510	1030	3080
ลาย(ทาง)	220	1110	1710	2910	240	1210	1700	2660
ตี(วาง)สคริป					270	1080	1620	2950
แจกัน(วาง)อยู่	210	1070	1710	3000	240	1190	1680	2630
กระดาษ	210	1020	1850	2650	210	1050	1810	3150
น้ำ(ตาล)	220	1070	1580	3180	240	1210	1690	3130
กระบะ(ทราย)	210	1020	1630	2860	240	1210	1690	3090
(ลาย)ทาง	240	990	1740	3160				
ชานอ้อย	220	1080	1730	2590	240	1240	1740	2990
คุณภาพ	280	1100	1800	2920	330	990	1640	2630

ชื่อ	ช.ม.				พ.ช.			
	เสียง	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2
มีโต๊ะ	190	380	3070	3460	200	390	2750	3540
มีมาน	190	380	2800	3740	230	470	2790	3260
มีไมโครโฟน								
มีคั่น	200	400	2670	3490				
(มี)ประตู	210	420	2750	3380				
มีที่วาง	190	380	2800	3220	200	405	2620	3440
มีเก้าอี้	190	380	2720	3200	210	210	2700	3515
มีแจกัน	180	360	2630	3410	210	210	2810	3650
สน้ำตาล	160	320	2750	3210	160	330	2670	3310
พรม(สี)น้ำเงิน	160	320	2710	3260	170	340	2620	3300
สีเนื้อ	170	330	2980	3470	180	350	2710	3490
(สี)ที่เดี่ยว	180	370	2910	3680	180	360	2780	3490
สี(สี)เดี่ยว	170	360	3040	3530				
ประ(ตุ)สอง	200	390	990	3200	190	380	760	
บุด้วย	190	370	980	3140	170	350	690	
ลาย(ทาง)	190	1110	2050	3480	180	1090	1810	3130
ที่(วาง)สคริป	200	1050	1470	2950	200	1020	1640	2870
แจกัน(วาง)อยู่	170	1040	1560	2940	190	970	1750	3100
กระดาด	150	920	2070	2980	180	1090	1940	3130
ผ้า(ตาล)	170	1160	1820	3120	170	1020	1770	3200
กระบะ(ทราย)	180	1060	1610	3020	180	1080	1790	3030
(ลาย)ทาง	200	590	2310	3160	200	800	2160	3240
ชานอ้อย	170	990	1920	3130	190	1150	1720	3250
คุณภาพ	200	960	1580	2880	240	930	1640	2790

ภาคผนวก ค.

ทดสอบความเป็นอิสระของเพศผู้พูดต่อการแจกแจงความถี่ของผู้พูด โดยใช้ตาราง  
การแจกแจงที่มีการแจกแจงเพศผู้พูดตามแถวและแจกแจงความถี่ตามสดมภ์  
สมมติฐานหลักที่ตั้งไว้คือ  $H_0$  : การจำแนกสองทางเป็นอิสระต่อกัน  
สมมติฐานแย้งคือ  $H_1$  : การจำแนกสองทางไม่เป็นอิสระต่อกัน  
มีองศาเสรี (degree of freedom) หรือ d.f. เท่ากับ  $(r-1)(c-1)$  เมื่อคำนวณค่า  
สถิติ ( $X^2$ ) ตามทฤษฎีในหัวข้อ 4.5.1 แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าสถิติ ( $X^2_{\alpha, d.f.}$ ) ที่ระดับ  
นัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.005 จากตารางค่า Chi-square เมื่อค่าสถิติที่คำนวณได้น้อย  
กว่าค่าในตารางจะยอมรับสมมติฐานหลัก และปฏิเสธสมมติฐานหลักเมื่อสถิติที่คำนวณได้มาก  
กว่าหรือเท่ากับค่าในตาราง การปฏิเสธสมมติฐานหลักหมายถึงการแจกแจงความถี่ที่วัดได้  
แปรตามเพศของผู้พูด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของเสียง /i:/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของเสียง /i:/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนคำ)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 250	2	40	42
251 - 300	1	32	33
301 - 350	11	12	23
351 - 400	34	13	47
401 - 450	28	0	28
สูงกว่า 450	29	0	29
	105	97	202

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$X^2 = 129.82 \quad \text{d.f.} = 5$$

$$X^2_{0.05,5} = 11.07$$

$$X^2_{0.005,5} = 16.75$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$

$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 ของเสียง /i:/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 ของเสียง /i:/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนคำ)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 2100	0	22	22
2101 - 2200	0	24	24
2201 - 2300	0	23	23
2301 - 2400	5	20	25
2401 - 2500	6	8	14
2501 - 2600	22	0	22
2601 - 2700	24	0	24
2701 - 2800	24	0	24
สูงกว่า 2800	24	0	24
	105	97	202

$$X^2 = 172.23 \quad \text{d.f.} = 8$$

$$X^2_{0.05,8} = 15.507$$

$$X^2_{0.005,8} = 21.955$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$



$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 3 ของเสียง /i:/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 3 ของเสียง /i:/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนคำ)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 2750	0	17	17
2751 - 3000	1	39	40
3001 - 3250	22	33	55
3251 - 3500	53	8	61
สูงกว่า 3500	29	0	29
	105	97	202

$$X^2 = 117.36 \quad \text{d.f.} = 4$$

$$X^2_{0.05,4} = 9.488$$

$$X^2_{0.005,4} = 14.860$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$

$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของเสียง /a:/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 1 ของเสียง /a:/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนคำ)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 800	0	48	48
801 - 900	7	26	33
901 - 1000	13	12	25
สูงกว่า 1000	62	0	62
	82	86	168

$$X^2 = 120.95 \quad \text{d.f.} = 3$$

$$X^2_{0.05,3} = 7.815$$

$$X^2_{0.005,3} = 12.838$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$

$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 ของเสียง /a:/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 2 ของเสียง /a:/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนคำ)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 1400	0	17	17
1401 - 1500	2	31	33
1501 - 1600	5	25	30
1601 - 1700	17	13	30
1701 - 1800	25	0	25
1801 - 1900	18	0	18
สูงกว่า 1900	15	0	15
	82	86	168

$$X^2 = 114.32 \quad \text{d.f.} = 6$$

$$X^2_{0.05,6} = 12.592$$

$$X^2_{0.005,6} = 18.548$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$

$H_0$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 3 ของเสียง /a/ ไม่ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

$H_1$  : ความถี่ฟอร์แมนท์ที่ 3 ของเสียง /a/ ขึ้นต่อเพศของผู้พูด

ความถี่ (เฮิรตซ์)	เพศ (จำนวนตัว)		
	หญิง	ชาย	
ต่ำกว่า 2400	0	30	30
2401 - 2600	7	27	34
2601 - 2800	8	21	29
2801 - 3000	32	6	38
สูงกว่า 3000	35	2	37
	82	86	168

$$X^2 = 94.77 \quad \text{d.f.} = 4$$

$$X^2_{0.05,4} = 9.488$$

$$X^2_{0.005,4} = 14.860$$

สรุป ปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$



ภาคผนวก ง.

ตารางค่าสถิติที่คำนวณได้และผลสรุปการทดสอบสมมติฐาน (เครื่องหมาย x คือผลสรุปที่ปฏิเสธ  $H_0$ ) ในตารางแสดงการทดสอบสมมติฐานโดยจับคู่ผู้ทดสอบสองคน โดยใช้  $x_1, x_2, sd_1, sd_2, n_1, n_2$  แทนค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและจำนวนข้อมูลของผู้ทดสอบที่หนึ่งและสองตามลำดับ สมมติฐานหลักคือค่าความถี่เฉลี่ยของผู้ทดสอบสองคนเท่ากัน สมมติฐานแย้งคือค่าความถี่เฉลี่ยของผู้ทดสอบสองคนไม่เท่ากัน สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$H_0 : x_1 = x_2$$

$$H_1 : x_1 \neq x_2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ t-test โดยมีองศาเสรี (degree of freedom) หรือ d.f. แยกเป็นสองกรณีคือ

- (1) ความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองกลุ่มเท่ากัน

$$d.f. = n_1 + n_2 - 2$$

- (2) ความแปรปรวนของข้อมูลสองกลุ่มไม่เท่ากัน

$$d.f. = \frac{(w_1 + w_2)^2}{w_1^2 / (n_1 - 1) + w_2^2 / (n_2 - 1)}$$

โดย  $w_1 = s_1^2 / n_1, w_2 = s_2^2 / n_2$

บริเวณวิกฤตคือ  $|t| > t_{\alpha/2}$

ซึ่ง  $|t|$  คือค่าที่คำนวณได้จากข้อมูล  $t_{\alpha/2}$  คือค่าที่เปิดจากตารางการแจกแจงของค่า t การทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลสองกลุ่มมีสมมติฐานหลักคือค่าความแปรปรวนข้อมูลของผู้ทดสอบสองคนเท่ากัน สมมติฐานแย้งคือค่าความแปรปรวนข้อมูลของผู้ทดสอบสองคนไม่เท่ากัน สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$$

$$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ F-test โดยมีองศาเสรีเท่ากับ  $(n_1 - 1, n_2 - 1)$

เสียง ๒

ความถี่ f0

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	163	18	13							
ก.				123	8	9	5.27	20.0	6.206	x
ป.พ.				113	10	9	3.42	20.0	7.536	x
ศ.ส.				112	12	9	2.43	20.0	7.378	x
ส.ร.				114	5	9	13.18	x 14.5	9.231	x
ธ.น.				109	9	10	4.06	21.0	8.679	x
ว.ช.				112	10	10	3.61	21.0	8.120	x
ว.ร.				128	9	11	3.71	22.0	5.714	x
ว.จ.				126	10	9	3.01	20.0	5.546	x
ส.ก.				111	8	8	5.34	19.0	7.582	x
ก.	123	8	9							
ป.พ.				113	10	9	0.65	16.0	2.396	
ศ.ส.				112	12	9	0.46	16.0	2.264	
ส.ร.				114	5	9	2.50	16.0	2.689	
ธ.น.				109	9	10	0.77	17.0	3.674	x
ว.ช.				112	10	10	0.68	17.0	2.800	x
ว.ร.				128	9	11	0.70	18.0	-1.378	
ว.จ.				126	10	9	0.57	16.0	-0.640	
ส.ก.				111	8	8	1.01	15.0	3.029	x
ป.พ.	113	10	9							
ศ.ส.				112	12	9	0.71	16.0	0.110	
ส.ร.				114	5	9	3.85	16.0	-0.457	
ธ.น.				109	9	10	1.18	17.0	0.997	
ว.ช.				112	10	10	1.05	17.0	0.289	
ว.ร.				128	9	11	1.09	18.0	-3.594	x
ว.จ.				126	10	9	0.88	16.0	-2.690	
ส.ก.				111	8	8	1.56	15.0	0.353	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	112	12	9							
ส.ร.				114	5	9	5.43	16.0	-0.529	
ธ.น.				109	9	10	1.67	17.0	0.789	
ว.ช.				112	10	10	1.48	17.0	0.149	
ว.ร.				128	9	11	1.53	18.0	-3.414	x
ว.จ.				126	10	9	1.24	16.0	-2.571	
ส.ก.				111	8	8	2.20	15.0	0.200	
ส.ร.	114	5	9							
ธ.น.				109	9	10	0.31	17.0	1.759	
ว.ช.				112	10	10	0.27	17.0	0.831	
ว.ร.				128	9	11	0.28	18.0	-3.958	x
ว.จ.				126	10	9	0.23	16.0	-2.893	
ส.ก.				111	8	8	0.41	15.0	1.019	
ธ.น.	109	9	10							
ว.ช.				112	10	10	0.89	18.0	-0.727	
ว.ร.				128	9	11	0.92	19.0	-4.911	x
ว.จ.				126	10	9	0.74	17.0	-3.843	x
ส.ก.				111	8	8	1.32	16.0	-0.684	
ว.ช.	112	10	10							
ว.ร.				128	9	11	1.03	19.0	-4.050	x
ว.จ.				126	10	9	0.84	17.0	-3.081	x
ส.ก.				111	8	8	1.48	16.0	0.060	
ว.ร.	128	9	11							
ว.จ.				126	10	9	0.81	18.0	0.594	
ส.ก.				111	8	8	1.44	17.0	4.163	x
ว.จ.	126	10	9							
ส.ก.				111	8	8	1.77	15.0	3.174	x

เสียง ๕

ความถี่ F1

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	323	34	13							
ก.				354	38	9	0.81	20.0	-2.033	
ป.พ.				348	31	9	1.19	20.0	-1.767	
ศ.ส.				266	25	9	1.93	20.0	4.334	x
ส.ร.				237	34	9	1.01	20.0	5.823	x
ธ.น.				248	59	10	0.33	21.0	3.840	x
ว.ช.				226	27	10	1.65	21.0	7.432	x
ว.ร.				267	51	11	0.45	22.0	3.242	x
ว.จ.				272	42	9	0.65	20.0	3.161	x
ส.ก.				233	22	8	2.35	19.0	6.666	x
ก.	354	38	9							
ป.พ.				348	31	9	1.46	16.0	0.374	
ศ.ส.				266	25	9	2.36	16.0	5.923	x
ส.ร.				237	34	9	1.24	16.0	6.930	x
ธ.น.				248	59	10	0.41	17.0	4.614	x
ว.ช.				226	27	10	2.02	17.0	8.655	x
ว.ร.				267	51	11	0.56	18.0	4.303	x
ว.จ.				272	42	9	0.80	16.0	4.388	x
ส.ก.				233	22	8	2.89	15.0	7.975	x
ป.พ.	348	31	9							
ศ.ส.				266	25	9	1.62	16.0	6.247	x
ส.ร.				237	34	9	0.85	16.0	7.225	x
ธ.น.				248	59	10	0.28	17.0	4.542	x
ว.ช.				226	27	10	1.39	17.0	9.226	x
ว.ร.				267	51	11	0.38	18.0	4.211	x
ว.จ.				272	42	9	0.55	16.0	4.382	x
ส.ก.				233	22	8	1.98	15.0	8.694	x



ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	266	25	9							
ส.ร.				237	34	9	0.52	16.0	2.030	
ธ.น.				248	59	10	0.17	17.0	0.827	
ว.ช.				226	27	10	0.86	17.0	3.361	x
ว.ร.				267	51	11	0.24	18.0	-0.068	
ว.จ.				272	42	9	0.34	16.0	-0.376	
ส.ก.				233	22	8	1.22	15.0	2.896	
ส.ร.	237	34	9							
ธ.น.				248	59	10	0.33	17.0	-0.480	
ว.ช.				226	27	10	1.63	17.0	0.808	
ว.ร.				267	51	11	0.45	18.0	-1.498	
ว.จ.				272	42	9	0.65	16.0	-1.910	
ส.ก.				233	22	8	2.33	15.0	0.335	
ธ.น.	248	59	10							
ว.ช.				226	27	10	4.97	18.0	1.073	
ว.ร.				267	51	11	1.37	19.0	-0.786	
ว.จ.				272	42	9	1.97	17.0	-0.994	
ส.ก.				233	22	8	7.08	12.0	0.766	x
ว.ช.	226	27	10							
ว.ร.				267	51	11	0.28	19.0	-2.280	
ว.จ.				272	42	9	0.40	17.0	-2.858	
ส.ก.				233	22	8	1.43	16.0	-0.554	
ว.ร.	267	51	11							
ว.จ.				272	42	9	1.44	18.0	-0.229	
ส.ก.				233	22	8	5.18	17.0	1.788	
ว.จ.	272	42	9							
ส.ก.				233	22	8	3.60	15.0	2.348	

เสียง ๘

ความถี่ F2

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	2303	103	13							
ก.				2062	77	9	1.82	20.0	5.936	x
ป.พ.				2169	49	9	4.37	20.0	3.585	x
ศ.ส.				2109	54	9	3.60	20.0	5.138	x
ส.ร.				2275	46	9	5.09	20.0	0.760	
ธ.น.				2044	43	10	5.77	x 16.9	8.202	x
ว.ช.				2237	112	10	0.85	21.0	1.478	
ว.ร.				2255	82	11	1.57	22.0	1.243	
ว.จ.				2352	70	9	2.18	20.0	-1.239	
ส.ก.				2324	59	8	3.08	19.0	-0.514	
ก.	2062	77	9							
ป.พ.				2169	49	9	2.40	16.0	-3.529	x
ศ.ส.				2109	54	9	1.98	16.0	-1.490	
ส.ร.				2275	46	9	2.79	16.0	-7.154	x
ธ.น.				2044	43	10	3.17	17.0	0.666	
ว.ช.				2237	112	10	0.47	17.0	-3.915	x
ว.ร.				2255	82	11	0.86	18.0	-5.369	x
ว.จ.				2352	70	9	1.20	16.0	-8.386	x
ส.ก.				2324	59	8	1.69	15.0	-7.812	x
ป.พ.	2169	49	9							
ศ.ส.				2109	54	9	0.83	16.0	2.469	
ส.ร.				2275	46	9	1.17	16.0	-4.696	x
ธ.น.				2044	43	10	1.32	17.0	5.938	x
ว.ช.				2237	112	10	0.20	17.0	-1.655	
ว.ร.				2255	82	11	0.36	18.0	-2.730	
ว.จ.				2352	70	9	0.50	16.0	-6.397	x
ส.ก.				2324	59	8	0.70	15.0	-5.871	x

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	2109	54	9							
ส.ร.				2275	46	9	1.41	16.0	-7.002	x
ธ.น.				2044	43	10	1.60	17.0	2.920	x
ว.ช.				2237	112	10	0.24	17.0	-3.101	x
ว.ร.				2255	82	11	0.44	18.0	-4.555	x
ว.จ.				2352	70	9	0.61	16.0	-8.231	x
ส.ก.				2324	59	8	0.85	15.0	-7.814	x
ส.ร.				2275	46	9				
ธ.น.				2044	43	10	1.13	17.0	11.358	x
ว.ช.				2237	112	10	0.17	17.0	0.960	
ว.ร.				2255	82	11	0.31	18.0	0.648	
ว.จ.				2352	70	9	0.43	16.0	-2.769	
ส.ก.				2324	59	8	0.60	15.0	-1.916	
ธ.น.	2044	43	10							
ว.ช.				2237	112	10	0.15	x 11.6	-5.078	x
ว.ร.				2255	82	11	0.27	19.0	-7.254	x
ว.จ.				2352	70	9	0.38	17.0	-11.722	x
ส.ก.				2324	59	8	0.53	16.0	-11.676	x
ว.ช.	2237	112	10							
ว.ร.				2255	82	11	1.84	19.0	-0.434	
ว.จ.				2352	70	9	2.55	17.0	-2.665	
ส.ก.				2324	59	8	3.60	16.0	-1.988	
ว.ร.	2255	82	11							
ว.จ.				2352	70	9	1.39	18.0	-2.803	
ส.ก.				2324	59	8	1.96	17.0	-2.008	
ว.จ.				2352	70	9				
ส.ก.				2324	59	8	1.41	15.0	0.900	

เสียง ๒

ความถี่ F3

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	2970	137	13							
ก.				2656	95	9	2.08	20.0	5.964	x
ป.พ.				3098	137	9	0.99	20.0	-2.155	
ศ.ส.				2739	74	9	3.37	20.0	4.605	x
ส.ร.				2972	80	9	2.91	20.0	-0.025	
ธ.น.				2971	221	10	0.38	21.0	-0.008	
ว.ช.				2959	196	10	0.49	21.0	0.164	
ว.ร.				2970	90	11	2.33	22.0	-0.001	
ว.จ.				2969	100	9	1.88	20.0	0.028	
ส.ก.				3313	107	8	1.65	19.0	-6.021	x
ก.	2656	95	9							
ป.พ.				3098	137	9	0.48	16.0	-7.962	x
ศ.ส.				2739	74	9	1.62	16.0	-2.073	
ส.ร.				2972	80	9	1.40	16.0	-7.636	x
ธ.น.				2971	221	10	0.18	17.0	-3.963	x
ว.ช.				2959	196	10	0.23	17.0	-4.212	x
ว.ร.				2970	90	11	1.12	18.0	-7.621	x
ว.จ.				2969	100	9	0.90	16.0	-6.828	x
ส.ก.				3313	107	8	0.79	15.0	-13.456	x
ป.พ.	3098	137	9							
ศ.ส.				2739	74	9	3.40	16.0	6.907	x
ส.ร.				2972	80	9	2.93	16.0	2.391	
ธ.น.				2971	221	10	0.39	17.0	1.489	
ว.ช.				2959	196	10	0.49	17.0	1.774	
ว.ร.				2970	90	11	2.35	18.0	2.513	
ว.จ.				2969	100	9	1.89	16.0	2.289	
ส.ก.				3313	107	8	1.66	15.0	-3.559	x

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	2739	74	9							
ส.ร.				2972	80	9	0.86	16.0	-6.384	x
ธ.น.				2971	221	10	0.11	x 11.2	-3.135	x
ว.ช.				2959	196	10	0.14	x 11.7	-3.297	x
ว.ร.				2970	90	11	0.69	18.0	-6.196	x
ว.จ.				2969	100	9	0.56	16.0	-5.544	x
ส.ก.				3313	107	8	0.49	15.0	-12.997	x
ส.ร.	2972	80	9							
ธ.น.				2971	221	10	0.13	x 11.5	0.013	
ว.ช.				2959	196	10	0.17	17.0	0.180	
ว.ร.				2970	90	11	0.80	18.0	0.032	
ว.จ.				2969	100	9	0.65	16.0	0.065	
ส.ก.				3313	107	8	0.57	15.0	-7.512	x
ธ.น.	2971	221	10							
ว.ช.				2959	196	10	1.27	18.0	0.129	
ว.ร.				2970	90	11	6.08	x 11.7	0.007	
ว.จ.				2969	100	9	4.89	17.0	0.026	
ส.ก.				3313	107	8	4.29	16.0	-4.003	x
ว.ช.	2959	196	10							
ว.ร.				2970	90	11	4.80	19.0	-0.175	
ว.จ.				2969	100	9	3.86	17.0	-0.136	
ส.ก.				3313	107	8	3.39	16.0	-4.571	x
ว.ร.	2970	90	11							
ว.จ.				2969	100	9	0.81	18.0	0.037	
ส.ก.				3313	107	8	0.71	17.0	-7.599	x
ว.จ.	2969	100	9							
ส.ก.				3313	107	8	0.88	15.0	-6.868	x

เสียง - ๗				ความถี่ f0						
ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	156	29	9							
ก.				122	6	8	26.72	x 8.7	3.459	x
ป.พ.				120	18	9	2.47	16.0	3.135	
ศ.ส.				107	12	9	5.48	16.0	4.643	
ส.ร.				114	10	9	7.51	x 10.1	4.097	x
ธ.น.				106	14	8	4.20	15.0	4.457	x
ว.ช.				106	13	8	4.75	15.0	4.446	x
ว.ร.				122	14	9	4.23	16.0	3.132	x
ว.จ.				124	14	9	3.93	16.0	2.954	x
ส.ก.				103	7	8	18.85	x 8.9	5.379	x
ก.	122	6	8							
ป.พ.				120	18	9	0.09	x 9.6	0.313	
ศ.ส.				107	12	9	0.20	15.0	3.098	
ส.ร.				114	10	9	0.28	15.0	1.924	
ธ.น.				106	14	8	0.16	14.0	3.048	
ว.ช.				106	13	8	0.18	14.0	3.092	
ว.ร.				122	14	9	0.16	15.0	-0.066	
ว.จ.				124	14	9	0.15	x 10.5	-0.362	
ส.ก.				103	7	8	0.71	14.0	6.344	
ป.พ.	120	18	9							
ศ.ส.				107	12	9	2.21	16.0	1.743	
ส.ร.				114	10	9	3.03	16.0	0.871	
ธ.น.				106	14	8	1.70	15.0	1.802	
ว.ช.				106	13	8	1.92	15.0	1.759	
ว.ร.				122	14	9	1.71	16.0	-0.290	
ว.จ.				124	14	9	1.59	16.0	-0.501	
ส.ก.				103	7	8	7.62	x 10.3	2.684	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	107	12	9							
ส.ร.				114	10	9	1.37	16.0	-1.239	
ธ.น.				106	14	8	0.77	15.0	0.251	
ว.ช.				106	13	8	0.87	15.0	0.158	
ว.ร.				122	14	9	0.77	16.0	-2.420	
ว.จ.				124	14	9	0.72	16.0	-2.633	
ส.ก.				103	7	8	3.44	15.0	0.968	
ส.ร.	114	10	9							
ธ.น.				106	14	8	0.56	15.0	1.387	
ว.ช.				106	13	8	0.63	15.0	1.331	
ว.ร.				122	14	9	0.56	16.0	-1.432	
ว.จ.				124	14	9	0.52	16.0	-1.678	
ส.ก.				103	7	8	2.51	15.0	2.637	
ธ.น.	106	14	8							
ว.ช.				106	13	8	1.13	14.0	-0.092	
ว.ร.				122	14	9	1.01	15.0	-2.441	
ว.จ.				124	14	9	0.94	15.0	-2.634	
ส.ก.				103	7	8	4.49	14.0	0.570	
ว.ช.	106	13	8							
ว.ร.				122	14	9	0.89	15.0	-2.417	
ว.จ.				124	14	9	0.83	15.0	-2.614	
ส.ก.				103	7	8	3.96	14.0	0.720	
ว.ร.	122	14	9							
ว.จ.				124	14	9	0.93	16.0	-0.248	
ส.ก.				103	7	8	4.46	15.0	3.638	x
ว.จ.	124	14	9							
ส.ก.				103	7	8	4.80	15.0	3.826	x

เสียง -๗

ความถี่ F1

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป	
บ.ร.	759	57	9								
ก.				744	17	8	11.05	x	9.6	0.759	
ป.พ.				863	24	9	5.94		16.0	-5.047	x
ศ.ส.				696	16	9	13.56	x	9.2	3.170	
ส.ร.				902	66	9	0.77		16.0	-4.931	x
ธ.น.				656	26	8	4.72		15.0	4.626	x
ว.ช.				783	35	8	2.71		15.0	-1.034	
ว.ร.				881	45	9	1.61		16.0	-5.012	x
ว.จ.				906	41	9	2.01		16.0	-6.260	x
ส.ก.				766	24	8	5.51		15.0	-0.336	
ก.	744	17	8								
ป.พ.				863	24	9	0.54		15.0	-11.792	x
ศ.ส.				696	16	9	1.23		15.0	5.978	x
ส.ร.				902	66	9	0.07	x	9.2	-6.967	x
ธ.น.				656	26	8	0.43		14.0	7.838	x
ว.ช.				783	35	8	0.24		14.0	-2.860	
ว.ร.				881	45	9	0.15	x	10.5	-8.414	x
ว.จ.				906	41	9	0.18		15.0	-10.454	x
ส.ก.				766	24	8	0.50		14.0	-2.125	
ป.พ.	863	24	9								
ศ.ส.				696	16	9	2.28		16.0	17.750	x
ส.ร.				902	66	9	0.13	x	10.0	-1.688	
ธ.น.				656	26	8	0.80		15.0	17.085	x
ว.ช.				783	35	8	0.46		15.0	5.613	x
ว.ร.				881	45	9	0.27		16.0	-1.044	
ว.จ.				906	41	9	0.34		16.0	-2.702	
ส.ก.				766	24	8	0.93		15.0	8.328	x



ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	696	16	9							
ส.ร.				902	66	9	0.06	x 8.9	-9.172	x
ธ.น.				656	26	8	0.35	15.0	3.843	x
ว.ช.				783	35	8	0.20	15.0	-6.777	x
ว.ร.				881	45	9	0.12	x 9.9	-11.586	x
ว.จ.				906	41	9	0.15	x 10.3	-14.482	x
ส.ก.				766	24	8	0.41	15.0	-7.138	x
ส.ร.	902	66	9							
ธ.น.				656	26	8	6.17	15.0	9.885	x
ว.ช.				783	35	8	3.53	15.0	4.579	x
ว.ร.				881	45	9	2.10	16.0	0.794	
ว.จ.				906	41	9	2.62	16.0	-0.130	
ส.ก.				766	24	8	7.20	x 10.4	5.771	x
ธ.น.	656	26	8							
ว.ช.				783	35	8	0.57	14.0	-8.197	x
ว.ร.				881	45	9	0.34	15.0	-12.274	x
ว.จ.				906	41	9	0.43	15.0	-14.803	x
ส.ก.				766	24	8	1.17	14.0	-8.640	x
ว.ช.	783	35	8							
ว.ร.				881	45	9	0.59	15.0	-4.943	x
ว.จ.				906	41	9	0.74	15.0	-6.631	x
ส.ก.				766	24	8	2.04	14.0	1.120	
ว.ร.	881	45	9							
ว.จ.				906	41	9	1.25	16.0	-1.206	
ส.ก.				766	24	8	3.43	15.0	6.375	x
ว.จ.	906	41	9							
ส.ก.				766	24	8	2.74	15.0	8.437	x

เสียง - ๗

ความถี่ F2

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	1417	50	9							
ก.				1296	65	8	0.58	15.0	4.315	
ป.พ.				1511	102	9	0.24	16.0	-2.479	
ศ.ส.				1438	42	9	1.41	16.0	-0.975	
ส.ร.				1560	62	9	0.65	16.0	-5.432	
ธ.น.				1494	50	8	0.97	15.0	-3.200	
ว.ช.				1529	108	8	0.21	15.0	-2.813	
ว.ร.				1496	53	9	0.86	16.0	-3.267	
ว.จ.				1546	131	9	0.14	x 10.3	-2.755	
ส.ก.				1583	86	8	0.33	15.0	-4.925	
ก.	1296	65	8							
ป.พ.				1511	102	9	0.41	15.0	-5.074	
ศ.ส.				1438	42	9	2.43	15.0	-5.393	
ส.ร.				1560	62	9	1.12	15.0	-8.572	
ธ.น.				1494	50	8	1.68	14.0	-6.804	
ว.ช.				1529	108	8	0.37	14.0	-5.225	
ว.ร.				1496	53	9	1.49	15.0	-6.948	
ว.จ.				1546	131	9	0.25	15.0	-4.865	
ส.ก.				1583	86	8	0.57	14.0	-7.480	
ป.พ.	1511	102	9							
ศ.ส.				1438	42	9	5.97	16.0	1.977	
ส.ร.				1560	62	9	2.75	16.0	-1.243	
ธ.น.				1494	50	8	4.12	15.0	0.405	
ว.ช.				1529	108	8	0.90	15.0	-0.357	
ว.ร.				1496	53	9	3.66	16.0	0.376	
ว.จ.				1546	131	9	0.61	16.0	-0.632	
ส.ก.				1583	86	8	1.40	15.0	-1.556	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส.	1438	42	9							
ส.ร.				1560	62	9	0.46	16.0	-4.922	
ธ.น.				1494	50	8	0.69	15.0	-2.532	
ว.ช.				1529	108	8	0.15	x 8.9	-2.238	
ว.ร.				1496	53	9	0.61	16.0	-2.579	
ว.จ.				1546	131	9	0.10	x 9.6	-2.348	
ส.ก.				1583	86	8	0.23	15.0	-4.480	
ส.ร.	1560	62	9							
ธ.น.				1494	50	8	1.50	15.0	2.384	
ว.ช.				1529	108	8	0.33	15.0	0.746	
ว.ร.				1496	53	9	1.33	16.0	2.350	
ว.จ.				1546	131	9	0.22	16.0	0.299	
ส.ก.				1583	86	8	0.51	15.0	-0.624	
ธ.น.	1494	50	8							
ว.ช.				1529	108	8	0.22	14.0	-0.818	
ว.ร.				1496	53	9	0.89	15.0	-0.069	
ว.จ.				1546	131	9	0.15	x 10.5	-1.094	
ส.ก.				1583	86	8	0.34	14.0	-2.492	
ว.ช.	1529	108	8							
ว.ร.				1496	53	9	4.06	15.0	0.807	
ว.จ.				1546	131	9	0.68	15.0	-0.287	
ส.ก.				1583	86	8	1.55	14.0	-1.101	
ว.ร.				1496	53	9				
ว.จ.				1546	131	9	0.17	16.0	-1.049	
ส.ก.				1583	86	8	0.38	15.0	-2.512	
ว.จ.				1546	131	9				
ส.ก.				1583	86	8	2.29	15.0	-0.677	

เสียง -๗

ความถี่ F3

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
บ.ร.	2330	141	9							
ก.				2104	74	8	3.64	15.0	4.055	
ป.พ.				2673	118	9	1.43	16.0	-5.606	
ศ.ส.				2332	61	9	5.33	16.0	-0.033	
ส.ร.				2498	41	9	11.58	x 9.4	-3.441	
ธ.น.				2511	188	8	0.56	15.0	-2.260	
ว.ช.				2503	166	8	0.72	15.0	-2.331	
ว.ร.				2573	103	9	1.85	16.0	-4.178	
ว.จ.				2911	152	9	0.86	16.0	-8.409	
ส.ก.				2589	45	8	9.74	x 9.8	-5.220	
ก.	2104	74	8							
ป.พ.				2673	118	9	0.39	15.0	-11.747	
ศ.ส.				2332	61	9	1.46	15.0	-6.952	
ส.ร.				2498	41	9	3.18	15.0	-13.795	
ธ.น.				2511	188	8	0.15	14.0	-5.692	
ว.ช.				2503	166	8	0.20	14.0	-6.221	
ว.ร.				2573	103	9	0.51	15.0	-10.623	
ว.จ.				2911	152	9	0.24	15.0	-13.614	
ส.ก.				2589	45	8	2.68	14.0	-15.838	
ป.พ.	2673	118	9							
ศ.ส.				2332	61	9	3.72	16.0	7.725	
ส.ร.				2498	41	9	8.08	x 9.9	4.204	
ธ.น.				2511	188	8	0.39	15.0	2.161	
ว.ช.				2503	166	8	0.50	15.0	2.458	
ว.ร.				2573	103	9	1.29	16.0	1.904	
ว.จ.				2911	152	9	0.60	16.0	-3.713	
ส.ก.				2589	45	8	6.79	15.0	1.895	



ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ศ.ส. 2332	61	9								
ส.ร.				2498	41	9	2.18	16.0	-6.783	
ธ.น.				2511	188	8	0.11	x 8.3	-2.571	
ว.ช.				2503	166	8	0.14	x 8.7	-2.761	
ว.ร.				2573	103	9	0.35	16.0	-6.035	
ว.จ.				2911	152	9	0.16	x 10.5	-10.602	
ส.ก.				2589	45	8	1.83	15.0	-9.765	
ส.ร. 2498	41	9								
ธ.น.				2511	188	8	0.05	x 7.6	-0.186	
ว.ช.				2503	166	8	0.06	x 7.8	-0.085	
ว.ร.				2573	103	9	0.16	x 10.5	-2.028	
ว.จ.				2911	152	9	0.07	x 9.2	-7.861	
ส.ก.				2589	45	8	0.84	15.0	-4.311	
ธ.น. 2511	188	8								
ว.ช.				2503	166	8	1.29	14.0	0.085	
ว.ร.				2573	103	9	3.30	15.0	-0.866	
ว.จ.				2911	152	9	1.53	15.0	-4.851	
ส.ก.				2589	45	8	17.34	x 7.8	-1.138	
ว.ช. 2503	166	8								
ว.ร.				2573	103	9	2.56	15.0	-1.062	
ว.จ.				2911	152	9	1.19	15.0	-5.292	
ส.ก.				2589	45	8	13.47	x 8.0	-1.413	
ว.ร. 2573	103	9								
ว.จ.				2911	152	9	0.46	16.0	-5.503	
ส.ก.				2589	45	8	5.26	15.0	-0.389	
ว.จ. 2911	152	9								
ส.ก.				2589	45	8	11.34	x 9.6	6.069	

ชื่อ	เสียง ๘			ความถี่ f0			F	df	t	สรุป
	x1	sd1	n2	x2	sd2	n2				
ส.พ.	206	17	11							
ว.น.				226	26	11	0.43	20.0	-2.069	
ว.ล.				201	15	10	1.29	19.0	0.755	
ญ.จ.				175	16	10	1.22	19.0	4.367	x
น.ธ.				226	20	10	0.77	19.0	-2.446	
อ.จ.				201	23	11	0.56	20.0	0.646	
ช.				217	17	11	1.05	20.0	-1.456	
ร.ย.				254	18	8	0.94	17.0	-5.943	x
ช.ม.				183	15	12	1.35	21.0	3.577	x
พ.ช.				193	21	9	0.67	18.0	1.524	
ว.น.	226	26	11							
ว.ล.				201	15	10	2.99	19.0	2.632	
ญ.จ.				175	16	10	2.84	19.0	5.344	x
น.ธ.				226	20	10	1.79	19.0	-0.009	
อ.จ.				201	23	11	1.29	20.0	2.391	
ช.				217	17	11	2.42	20.0	0.958	
ร.ย.				254	18	8	2.19	17.0	-2.662	
ช.ม.				183	15	12	3.13	21.0	4.952	x
พ.ช.				193	21	9	1.54	18.0	3.014	x
ว.ล.	201	15	10							
ญ.จ.				175	16	10	0.95	18.0	3.790	x
น.ธ.				226	20	10	0.60	18.0	-3.193	x
อ.จ.				201	23	11	0.43	19.0	0.027	
ช.				217	17	11	0.81	19.0	-2.272	
ร.ย.				254	18	8	0.73	16.0	-6.908	x
ช.ม.				183	15	12	1.05	20.0	2.891	x
พ.ช.				193	21	9	0.52	17.0	0.918	

ชื่อ	x1	sd1	n2	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	175	16	10							
น.ธ.				226	20	10	0.63	18.0	-6.448	x
อ.จ.				201	23	11	0.46	19.0	-2.973	x
ช.				217	17	11	0.85	19.0	-5.913	x
ร.ย.				254	18	8	0.77	16.0	-10.134	x
ช.ม.				183	15	12	1.10	20.0	-1.157	
พ.ช.				193	21	9	0.54	17.0	-2.173	
น.ธ.	226	20	10							
อ.จ.				201	23	11	0.72	19.0	2.690	
ช.				217	17	11	1.36	19.0	1.142	
ร.ย.				254	18	8	1.22	16.0	-3.191	x
ช.ม.				183	15	12	1.76	20.0	5.934	x
พ.ช.				193	21	9	0.86	17.0	3.501	x
อ.จ.	201	23	11							
ช.				217	17	11	1.87	20.0	-1.879	
ร.ย.				254	18	8	1.69	17.0	-5.501	x
ช.ม.				183	15	12	2.42	21.0	2.284	
พ.ช.				193	21	9	1.19	18.0	0.746	
ช.	217	17	11							
ร.ย.				254	18	8	0.90	17.0	-4.697	x
ช.ม.				183	15	12	1.29	21.0	5.223	x
พ.ช.				193	21	9	0.64	18.0	2.787	
ร.ย.	254	18	8							
ช.ม.				183	15	12	1.43	21.0	3.577	x
พ.ช.				193	21	9	0.71	18.0	1.524	
ช.ม.	183	15	12							
พ.ช.				193	21	9	0.49	18.0	1.524	x

ชื่อ	เสียง ๘			ความถี่ F1			F	df	t	สรุป
	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2				
ส.พ.	411	35	11							
ว.น.				447	50	11	0.50	20.0	-1.968	
ว.ล.				399	31	10	1.31	19.0	0.820	
ญ.จ.				353	29	10	1.52	19.0	4.139	x
น.ธ.				451	40	10	0.79	19.0	-2.454	
อ.จ.				398	46	11	0.58	20.0	0.708	
ช.				435	35	11	0.99	20.0	-1.572	
ร.ย.				512	36	8	0.95	17.0	-6.118	x
ช.ม.				367	30	12	1.43	21.0	3.272	x
พ.ช.				341	80	9	0.19 x	10.5	2.446	
ว.น.	447	50	11							
ว.ล.				399	31	10	2.65	19.0	2.625	
ญ.จ.				353	29	10	3.07	19.0	11.013	x
น.ธ.				451	40	10	1.60	19.0	-0.188	
อ.จ.				398	46	11	1.17	20.0	2.371	
ช.				435	35	11	2.00	20.0	0.684	
ร.ย.				512	36	8	1.92	17.0	-3.114	x
ช.ม.				367	30	12	2.88	21.0	4.750	x
พ.ช.				341	80	9	0.39	18.0	3.638	x
ว.ล.				399	31	10				
ญ.จ.				353	29	10	1.16	18.0	3.497	x
น.ธ.				451	40	10	0.60	18.0	-3.277	x
อ.จ.				398	46	11	0.44	19.0	0.031	
ช.				435	35	11	0.76	19.0	-2.446	
ร.ย.				512	36	8	0.73	16.0	-7.180	x
ช.ม.				367	30	12	1.09	20.0	2.508	
พ.ช.				341	80	9	0.15 x	10.1	2.052	



ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	353	29	10							
น.ธ.				451	40	10	0.52	18.0	-6.374	x
อ.จ.				398	46	11	0.38	19.0	-2.698	
ข.				435	35	11	0.65	19.0	-5.803	x
ร.ย.				512	36	8	0.63	16.0	-10.482	x
ช.ม.				367	30	12	0.94	20.0	-1.136	
พ.ช.				341	80	9	0.13 x	9.8	0.440	
น.ธ.	451	40	10							
อ.จ.				398	46	11	0.73	19.0	2.776	
ข.				435	35	11	1.25	19.0	1.001	
ร.ย.				512	36	8	1.20	16.0	-3.385	x
ช.ม.				367	30	12	1.80	20.0	5.720	x
พ.ช.				341	80	9	0.24	17.0	3.867	x
อ.จ.	398	46	11							
ข.				435	35	11	1.71	20.0	-2.054	
ร.ย.				512	36	8	1.65	17.0	-5.765	x
ช.ม.				367	30	12	2.47	21.0	1.979	
พ.ช.				341	80	9	0.33	18.0	2.022	
ข.	435	35	11							
ร.ย.				512	36	8	0.96	17.0	-4.675	x
ช.ม.				367	30	12	1.44	21.0	5.012	x
พ.ช.				341	80	9	0.19 x	10.5	3.277	x
ร.ย.	512	36	8							
ช.ม.				367	30	12	1.50	18.0	9.884	x
พ.ช.				341	80	9	0.20	15.0	5.553	x
ช.ม.	367	30	12							
พ.ช.				341	80	9	0.14 x	9.6	0.941	

เสียง ๕

ความถี่ F2

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ส.พ.	2750	71	11							
ว.น.				2485	98	11	0.53	20.0	7.273	x
ว.ล.				2814	89	10	0.64	19.0	-1.834	
ญ.จ.				2537	88	10	0.65	19.0	6.156	x
น.ธ.				2569	73	10	0.94	19.0	5.759	x
อ.จ.				2897	96	11	0.55	20.0	-4.095	x
ช.				2681	96	11	0.55	20.0	1.925	
ร.ย.				2588	116	8	0.37	17.0	3.784	x
ช.ม.				2819	140	12	0.26	21.0	-1.471	
พ.ช.				2717	67	9	1.12	18.0	1.072	
ว.น.	2485	98	11							
ว.ล.				2814	89	10	1.21	19.0	-8.037	x
ญ.จ.				2537	88	10	1.24	19.0	-1.259	
น.ธ.				2569	73	10	1.78	19.0	-2.200	
อ.จ.				2897	96	11	1.04	20.0	-9.985	x
ช.				2681	96	11	1.04	20.0	-4.732	x
ร.ย.				2588	116	8	0.71	17.0	-2.084	
ช.ม.				2819	140	12	0.48	21.0	-6.563	x
พ.ช.				2717	67	9	2.12	18.0	-6.024	x
ว.ล.	2814	89	10							
ญ.จ.				2537	88	10	1.02	18.0	7.024	x
น.ธ.				2569	73	10	1.47	18.0	6.735	x
อ.จ.				2897	96	11	0.86	19.0	-2.053	
ช.				2681	96	11	0.86	19.0	3.292	x
ร.ย.				2588	116	8	0.58	16.0	4.689	x
ช.ม.				2819	140	12	0.40	20.0	-0.101	
พ.ช.				2717	67	9	1.76	17.0	2.672	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	2537	88	10							
น.ธ.				2569	73	10	1.44	18.0	-0.895	
อ.จ.				2897	96	11	0.84	19.0	-8.963	x
ข.				2681	96	11	0.84	19.0	-3.578	x
ร.ย.				2588	116	8	0.57	16.0	-1.065	
ช.ม.				2819	140	12	0.39	20.0	-5.521	x
พ.ช.				2717	67	9	1.72	17.0	-4.979	x
น.ธ.	2569	73	10							
อ.จ.				2897	96	11	0.58	19.0	-8.756	x
ข.				2681	96	11	0.58	19.0	-2.978	x
ร.ย.				2588	116	8	0.40	16.0	-0.419	
ช.ม.				2819	140	12	0.27	20.0	-5.082	x
พ.ช.				2717	67	9	1.19	17.0	-4.571	x
อ.จ.	2897	96	11							
ข.				2681	96	11	0.99	20.0	5.292	x
ร.ย.				2588	116	8	0.68	17.0	6.361	x
ช.ม.				2819	140	12	0.47	21.0	1.539	
พ.ช.				2717	67	9	2.04	18.0	4.768	x
ข.	2681	96	11							
ร.ย.				2588	116	8	0.68	17.0	1.910	
ช.ม.				2819	140	12	0.47	21.0	-2.736	
พ.ช.				2717	67	9	2.05	18.0	-0.947	
ร.ย.	2588	116	8							
ช.ม.				2819	140	12	0.69	18.0	-3.858	x
พ.ช.				2717	67	9	3.01	15.0	-2.844	
ช.ม.	2819	140	12							
พ.ช.				2717	67	9	4.38	19.0	2.018	

เสียง ๓

ความถี่ F3

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ส.พ.	3498	96	11							
ว.น.				3395	162	11	0.35	20.0	1.807	
ว.ล.				3367	199	10	0.23	19.0	1.953	
ญ.จ.				3195	187	10	0.27	19.0	4.749	x
น.ธ.				3394	157	10	0.38	19.0	1.856	
อ.จ.				3448	211	11	0.21	14.0	0.709	
ข.				3352	138	11	0.49	20.0	2.895	x
ร.ย.				3294	136	8	0.50	17.0	3.834	x
ช.ม.				3421	171	12	0.32	21.0	1.320	
พ.ช.				3444	122	9	0.62	18.0	1.116	
ว.น.	3395	162	11							
ว.ล.				3367	199	10	0.66	19.0	0.360	
ญ.จ.				3195	187	10	0.76	19.0	2.634	
น.ธ.				3394	157	10	1.07	19.0	0.021	
อ.จ.				3448	211	11	0.59	20.0	-0.660	
ข.				3352	138	11	1.39	20.0	0.684	
ร.ย.				3294	136	8	1.42	17.0	1.429	
ช.ม.				3421	171	12	0.90	21.0	-0.364	
พ.ช.				3444	122	9	1.78	18.0	-0.740	
ว.ล.	3367	199	10							
ญ.จ.				3195	187	10	1.14	18.0	1.993	
น.ธ.				3394	157	10	1.61	18.0	-0.337	
อ.จ.				3448	211	11	0.89	19.0	-0.907	
ข.				3352	138	11	2.09	19.0	0.209	
ร.ย.				3294	136	8	2.13	16.0	0.877	
ช.ม.				3421	171	12	1.36	20.0	-0.683	
พ.ช.				3444	122	9	2.67	17.0	-1.001	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	3195	187	10							
น.ธ.				3394	157	10	1.42	18.0	-2.582	
อ.จ.				3448	211	11	0.78	19.0	-2.903	x
ช.				3352	138	11	1.83	19.0	-2.201	
ร.ย.				3294	136	8	1.87	16.0	-1.259	
ช.ม.				3421	171	12	1.19	20.0	-2.960	x
พ.ช.				3444	122	9	2.35	17.0	-3.398	x
น.ธ.	3394	157	10							
อ.จ.				3448	211	11	0.55	19.0	-0.665	
ช.				3352	138	11	1.29	19.0	0.661	
ร.ย.				3294	136	8	1.32	16.0	1.416	
ช.ม.				3421	171	12	0.84	20.0	-0.380	
พ.ช.				3444	122	9	1.66	17.0	-0.768	
อ.จ.	3448	211	11							
ช.				3352	138	11	2.34	20.0	1.275	
ร.ย.				3294	136	8	2.40	17.0	1.802	
ช.ม.				3421	171	12	1.52	21.0	0.346	
พ.ช.				3444	122	9	3.00	18.0	0.057	
ช.	3352	138	11							
ร.ย.				3294	136	8	1.02	17.0	0.896	
ช.ม.				3421	171	12	0.65	21.0	-1.064	
พ.ช.				3444	122	9	1.28	18.0	-1.569	
ร.ย.	3294	136	8							
ช.ม.				3421	171	12	0.64	18.0	-1.748	
พ.ช.				3444	122	9	1.25	15.0	-2.388	
ช.ม.	3421	171	12							
พ.ช.				3444	122	9	1.97	19.0	-0.343	

ชื่อ	เสียง -1			ความถี่ f0			F	df	t	สรุป
	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2				
ส.พ.	204	23	9							
ว.น.				221	27	8	0.74	15.0	-1.396	
ว.ล.				201	21	8	1.21	15.0	0.298	
ญ.จ.				182	23	9	0.96	16.0	2.029	
น.ธ.				227	25	8	0.85	15.0	-1.911	
อ.จ.				194	35	8	0.44	15.0	0.759	
ช.				226	22	8	1.06	15.0	-1.978	
ร.ย.				251	33	8	0.48	15.0	-3.404	
ช.ม.				181	17	8	1.91	15.0	2.368	
พ.ช.				192	19	8	1.42	15.0	1.178	
ว.น.	221	27	8							
ว.ล.				201	21	8	1.63	14.0	1.670	
ญ.จ.				182	23	9	1.29	15.0	3.212	
น.ธ.				227	25	8	1.14	14.0	-0.420	
อ.จ.				194	35	8	0.59	14.0	1.780	
ช.				226	22	8	1.43	14.0	-0.407	
ร.ย.				251	33	8	0.64	14.0	-1.988	
ช.ม.				181	17	8	2.57	14.0	3.613	
พ.ช.				192	19	8	1.91	14.0	2.494	
ว.ล.	201	21	8							
ญ.จ.				182	23	9	0.79	15.0	1.756	
น.ธ.				227	25	8	0.70	14.0	-2.210	
อ.จ.				194	35	8	0.36	14.0	0.525	
ช.				226	22	8	0.87	14.0	-2.313	
ร.ย.				251	33	8	0.39	14.0	-3.596	
ช.ม.				181	17	8	1.58	14.0	2.134	
พ.ช.				192	19	8	1.17	14.0	0.898	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	182	23	9							
น.ธ.				227	25	8	0.88	15.0	-3.785	
อ.จ.				194	35	8	0.46	15.0	-0.812	
ช.				226	22	8	1.10	15.0	-3.950	
ร.ย.				251	33	8	0.50	15.0	-4.985	
ช.ม.				181	17	8	1.99	15.0	0.111	
พ.ช.				192	19	8	1.48	15.0	-0.952	
น.ธ.	227	25	8							
อ.จ.				194	35	8	0.52	14.0	2.182	
ช.				226	22	8	1.25	14.0	0.035	
ร.ย.				251	33	8	0.56	14.0	-1.670	
ช.ม.				181	17	8	2.25	14.0	4.298	
พ.ช.				192	19	8	1.67	14.0	3.088	
อ.จ.	194	35	8							
ช.				226	22	8	2.40	14.0	-2.232	
ร.ย.				251	33	8	1.08	14.0	-3.384	
ช.ม.				181	17	8	4.33	14.0	0.931	
พ.ช.				192	19	8	3.21	14.0	0.109	
ช.	226	22	8							
ร.ย.				251	33	8	0.45	14.0	-1.763	
ช.ม.				181	17	8	1.80	14.0	4.586	
พ.ช.				192	19	8	1.34	14.0	3.261	
ร.ย.	251	33	8							
ช.ม.				181	17	8	4.02	14.0	5.326	
พ.ช.				192	19	8	2.98	14.0	4.334	
ช.ม.	181	17	8							
พ.ช.				192	19	8	0.74	14.0	-1.233	

เสียง - ๗

ความถี่ F1

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ส.พ.	1053	51	9							
ว.น.				1059	48	8	1.11	15.0	-0.224	
ว.ล.				1158	48	8	1.11	15.0	-4.304	x
ญ.จ.				893	36	9	1.98	16.0	7.675	x
น.ธ.				1101	85	8	0.36	15.0	-1.420	
อ.จ.				1064	43	8	1.40	15.0	-0.479	
ช.				1058	40	8	1.63	15.0	-0.186	
ร.ย.				1148	87	8	0.34	15.0	-2.757	
ช.ม.				987	156	8	0.11 x	8.3	1.147	
พ.ช.				1017	100	8	0.26	15.0	0.973	
ว.น.	1059	48	8							
ว.ล.				1158	48	8	1.00	14.0	-4.083	x
ญ.จ.				893	36	9	1.78	15.0	8.048	x
น.ธ.				1101	85	8	0.32	14.0	-1.221	
อ.จ.				1064	43	8	1.26	14.0	-0.246	
ช.				1058	40	8	1.47	14.0	0.056	
ร.ย.				1148	87	8	0.31	14.0	-2.516	
ช.ม.				987	156	8	0.10 x	8.3	1.250	
พ.ช.				1017	100	8	0.24	14.0	1.076	
ว.ล.	1158	48	8							
ญ.จ.				893	36	9	1.79	15.0	12.839	x
น.ธ.				1101	85	8	0.32	14.0	1.624	
อ.จ.				1064	43	8	1.26	14.0	4.063	x
ช.				1058	40	8	1.47	14.0	4.507	x
ร.ย.				1148	87	8	0.31	14.0	0.283	
ช.ม.				987	156	8	0.10 x	8.3	2.961	
พ.ช.				1017	100	8	0.24	14.0	3.598	x



ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	893	36	9							
น.ธ.				1101	85	8	0.18	15.0	-6.674	x
อ.จ.				1064	43	8	0.71	15.0	-8.893	x
ข.				1058	40	8	0.82	15.0	-8.894	x
ร.ย.				1148	87	8	0.17	15.0	-8.019	x
ช.ม.				987	156	8	0.05 x	7.7	-1.655	
พ.ช.				1017	100	8	0.13 x	8.6	-3.323	x
น.ธ.	1101	85	8							
อ.จ.				1064	43	8	3.93	14.0	1.086	
ข.				1058	40	8	4.58	14.0	1.308	
ร.ย.				1148	87	8	0.96	14.0	-1.074	
ช.ม.				987	156	8	0.30	14.0	1.817	
พ.ช.				1017	100	8	0.74	14.0	1.821	
อ.จ.	1064	43	8							
ข.				1058	40	8	1.17	14.0	0.331	
ร.ย.				1148	87	8	0.24	14.0	-2.415	
ช.ม.				987	156	8	0.08 x	8.1	1.349	
พ.ช.				1017	100	8	0.19	14.0	1.244	
ข.	1058	40	8							
ร.ย.				1148	87	8	0.21	14.0	-2.652	
ช.ม.				987	156	8	0.07 x	7.9	1.250	
พ.ช.				1017	100	8	0.16	14.0	1.077	
ร.ย.	1148	87	8							
ช.ม.				987	156	8	0.31	14.0	2.540	
พ.ช.				1017	100	8	0.77	14.0	2.795	
ช.ม.	987	156	8							
พ.ช.				1017	100	8	2.47	14.0	-0.458	

## เสียง - ๓ ความถี่ F2

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ส.พ.	1863	59	9							
ว.น.				1760	130	8	0.21	15.0	2.158	
ว.ล.				1786	57	8	1.05	15.0	2.725	
ญ.จ.				1764	155	9	0.14 x	10.3	1.785	
น.ธ.				1900	80	8	0.54	15.0	-1.083	
อ.จ.				1740	74	8	0.63	15.0	3.820	x
ช.				1719	80	8	0.54	15.0	4.266	x
ร.ย.				1696	55	8	1.15	15.0	6.023	x
ช.ม.				1821	270	8	0.05 x	7.6	0.429	
พ.ช.				1802	153	8	0.15 x	8.8	1.057	
ว.น.	1760	130	8							
ว.ล.				1786	57	8	5.11	14.0	-0.523	
ญ.จ.				1764	155	9	0.70	15.0	-0.064	
น.ธ.				1900	80	8	2.61	14.0	-2.594	
อ.จ.				1740	74	8	3.06	14.0	0.378	
ช.				1719	80	8	2.61	14.0	0.764	
ร.ย.				1696	55	8	5.57	14.0	1.279	
ช.ม.				1821	270	8	0.23	14.0	-0.577	
พ.ช.				1802	153	8	0.72	14.0	-0.595	
ว.ล.	1786	57	8							
ญ.จ.				1764	155	9	0.14 x	10.4	0.389	
น.ธ.				1900	80	8	0.51	14.0	-3.260	x
อ.จ.				1740	74	8	0.60	14.0	1.395	
ช.				1719	80	8	0.51	14.0	1.933	
ร.ย.				1696	55	8	1.09	14.0	3.202	x
ช.ม.				1821	270	8	0.05 x	7.6	-0.359	
พ.ช.				1802	153	8	0.14 x	8.9	-0.281	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	1764	155	9							
น.ธ.				1900	80	8	3.72	15.0	-2.220	
อ.จ.				1740	74	8	4.36	15.0	0.406	
ช.				1719	80	8	3.71	15.0	0.748	
ร.ย.				1696	55	8	7.92 x	10.2	1.229	
ช.ม.				1821	270	8	0.33	15.0	-0.539	
พ.ช.				1802	153	8	1.03	15.0	-0.505	
น.ธ.				1900	80	8				
อ.จ.				1740	74	8	1.17	14.0	4.141	x
ช.				1719	80	8	1.00	14.0	4.513	x
ร.ย.				1696	55	8	2.13	14.0	5.923	x
ช.ม.				1821	270	8	0.09 x	8.2	0.791	
พ.ช.				1802	153	8	0.28	14.0	1.602	
อ.จ.	1740	74	8							
ช.				1719	80	8	0.85	14.0	0.550	
ร.ย.				1696	55	8	1.82	14.0	1.340	
ช.ม.				1821	270	8	0.08 x	8.0	-0.819	
พ.ช.				1802	153	8	0.24	14.0	-1.036	
ช.	1719	80	8							
ร.ย.				1696	55	8	2.14	14.0	0.653	
ช.ม.				1821	270	8	0.09 x	8.2	-1.024	
พ.ช.				1802	153	8	0.28	14.0	-1.367	
ร.ย.	1696	55	8							
ช.ม.				1821	270	8	0.04 x	7.6	-1.283	
พ.ช.				1802	153	8	0.13	14.0	-1.845	
ช.ม.	1821	270	8							
พ.ช.				1802	153	8	3.12	14.0	0.172	

เสียง -๗

ความถี่ F3

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ส.พ.	3062	42	9							
ว.น.				2576	137	8	0.09 x	8.2	9.619	x
ว.ล.				3221	122	8	0.12 x	8.5	-3.503	x
ญ.จ.				2909	69	9	0.37	16.0	5.689	x
น.ธ.				2940	94	8	0.20	15.0	3.521	x
อ.จ.				2928	177	8	0.06 x	7.7	2.088	
ช.				2909	199	8	0.04 x	7.6	2.138	
ร.ย.				2904	214	8	0.04 x	7.5	2.059	
ช.ม.				3073	170	8	0.06 x	7.8	-0.184	
พ.ช.				3082	151	8	0.08 x	8.0	-0.367	
ว.น.	2576	137	8							
ว.ล.				3221	122	8	1.26	14.0	-9.926	x
ญ.จ.				2909	69	9	3.95	15.0	-6.432	x
น.ธ.				2940	94	8	2.11	14.0	-6.178	x
อ.จ.				2928	177	8	0.60	14.0	-4.444	x
ช.				2909	199	8	0.48	14.0	-3.894	x
ร.ย.				2904	214	8	0.41	14.0	-3.647	x
ช.ม.				3073	170	8	0.65	14.0	-6.435	x
พ.ช.				3082	151	8	0.83	14.0	-7.017	x
ว.ล.	3221	122	8							
ญ.จ.				2909	69	9	3.14	15.0	6.588	x
น.ธ.				2940	94	8	1.68	14.0	5.149	x
อ.จ.				2928	177	8	0.48	14.0	3.854	x
ช.				2909	199	8	0.38	14.0	3.787	x
ร.ย.				2904	214	8	0.33	14.0	3.647	x
ช.ม.				3073	170	8	0.52	14.0	1.998	
พ.ช.				3082	151	8	0.66	14.0	2.024	

ชื่อ	x1	sd1	n1	x2	sd2	n2	F	df	t	สรุป
ญ.จ.	2909	69	9							
น.ธ.				2940	94	8	0.53	15.0	-0.782	
อ.จ.				2928	177	8	0.15 x	8.9	-0.287	
ข.				2909	199	8	0.12 x	8.5	0.003	
ร.ย.				2904	214	8	0.10 x	8.3	0.066	
ช.ม.				3073	170	8	0.16	15.0	-2.673	
พ.ช.				3082	151	8	0.21	15.0	-3.108	x
น.ธ.	2940	94	8							
อ.จ.				2928	177	8	0.28	14.0	0.167	
ข.				2909	199	8	0.23	14.0	0.402	
ร.ย.				2904	214	8	0.20	14.0	0.439	
ช.ม.				3073	170	8	0.31	14.0	-1.939	
พ.ช.				3082	151	8	0.39	14.0	-2.260	
อ.จ.	2928	177	8							
ข.				2909	199	8	0.79	14.0	0.206	
ร.ย.				2904	214	8	0.69	14.0	0.248	
ช.ม.				3073	170	8	1.08	14.0	-1.673	
พ.ช.				3082	151	8	1.38	14.0	-1.874	
ข.	2909	199	8							
ร.ย.				2904	214	8	0.87	14.0	0.048	
ช.ม.				3073	170	8	1.37	14.0	-1.780	
พ.ช.				3082	151	8	1.74	14.0	-1.966	
ร.ย.	2904	214	8							
ช.ม.				3073	170	8	1.58	14.0	-1.756	
พ.ช.				3082	151	8	2.01	14.0	-1.929	
ช.ม.	3073	170	8							
พ.ช.				3082	151	8	1.27	14.0	-0.111	

ประวัติผู้เขียน

นายวิสิทธิ์ สีสาทิวงษ์ เกิดเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2506 ที่จังหวัด  
อุดรธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ.  
2529 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ  
พ.ศ. 2530



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย