

บทที่ 4

การรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์

ในบทนี้จะกล่าวถึงเรื่องราวการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ โดยเริ่มจากกล่าวถึงหลักการรู้จำ ลักษณะที่ใช้ในการรู้จำมีอะไรบ้าง ต่อจากนั้นจะกำหนดพารามิเตอร์เพื่อใช้แทนลักษณะเหล่านั้น นำค่าพารามิเตอร์มาสร้างแบบอ้างอิง และกำหนดวิธีการการตัดสินใจ

ทำการทดลองโดยใช้คำทดสอบชุด ก และ ข เพื่อศึกษาว่าหน่วยเสียงสระและหน่วยเสียงพยัญชนะมีผลต่อการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์หรือไม่ ผลการทดลองแยกแสดงออกเป็น 2 ส่วน ตามคำทดสอบ

หลักการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์

Abramson (1962) และ ปิยฉัตร ปานโรจน์ (2534) ศึกษาลักษณะทางสัทศาสตร์ของหน่วยเสียงวรรณยุกต์โดยใช้ค่าความถี่มูลฐาน (F0) เป็นเครื่องมือ จากการศึกษาของทั้งสองพบว่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์แต่ละตัวจะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความถี่มูลฐานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน

Sudapom Luksaneeyanawin (1993) ได้เสนอลักษณะ 2 ประการ ในการแยกวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยเสียงออกจากกัน คือ ทิศทางของความถี่มูลฐาน (F0 direction) และระดับความถี่มูลฐาน (F0 height)

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะทั้ง 2 ประการนี้ คือ ทิศทางของความถี่มูลฐาน และระดับความถี่มูลฐาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการแยกหน่วยเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยออกจากกัน

การหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการแยกหน่วยเสียงวรรณยุกต์

1. ทิศทางของความถี่มูลฐาน (F0 direction)

ในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าความชันของกราฟความถี่มูลฐานในช่วงระยะเวลาต่างๆ เป็นพารามิเตอร์แสดงทิศทางของความถี่มูลฐาน

ขั้นตอนการหาค่าพารามิเตอร์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

1) นำสัญญาณเสียงมาผ่านกระบวนการกำหนดตำแหน่งพิทช์ (pitch detection) แสดงในรูปที่ 4.1 และหาค่าความถี่มูลฐานใด ๆ โดยใช้สูตรคำนวณดังสมการ (4.1) และ (4.2)

$$\Delta T_i = t_{i+1} - t_i \quad (4.1)$$

$$F0_i = \frac{1}{\Delta T_i} \quad (4.2)$$

เมื่อ $F0_i$ คือ ความถี่มูลฐานที่ i
 t_i คือ ตำแหน่งเวลาของพิทช์ที่ i

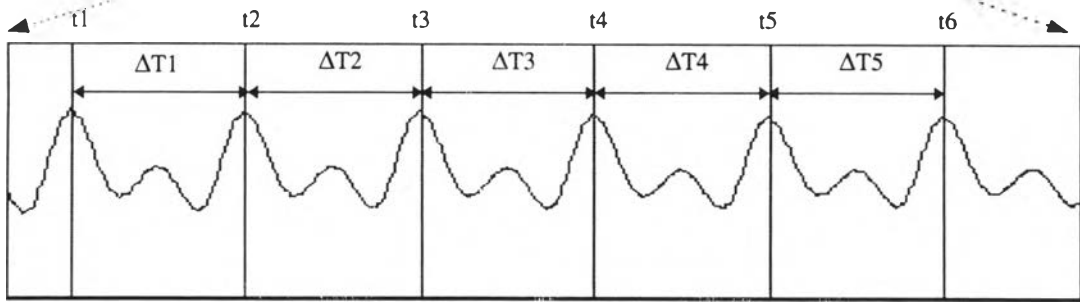
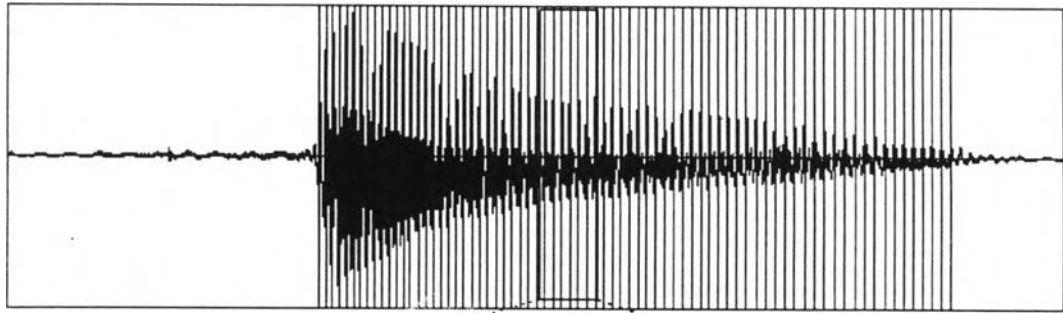
2) เลือกค่าความถี่มูลฐานที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของเวลา 5 ค่า คือ ที่ตำแหน่งเวลา 0%, 25%, 50%, 75% และ 100%

3) หาค่าความชันระหว่างตำแหน่งที่อยู่ติดกัน คือ 0 - 25%, 25 - 50%, 50 - 75% และ 75 - 100% จะได้ความชันทั้งหมด 4 ค่า แสดงในรูปที่ 4.2

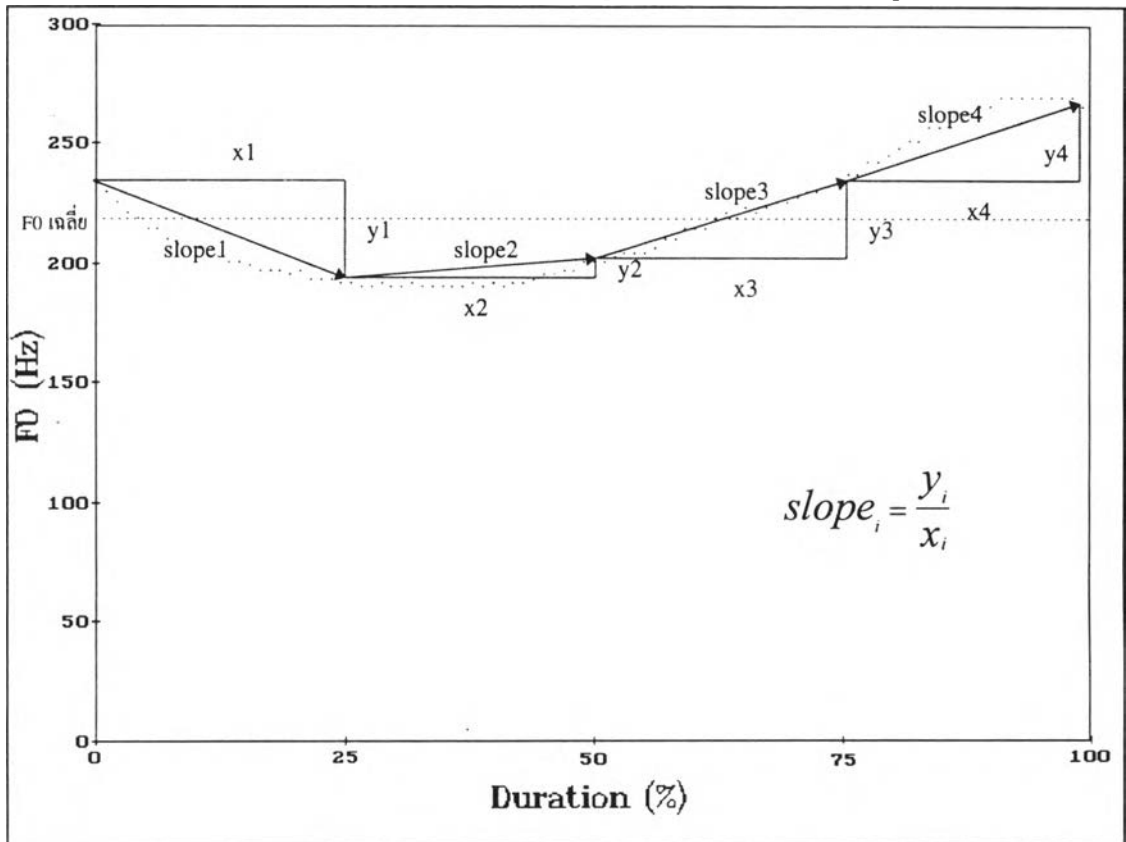
2. ระดับความถี่มูลฐาน (F0 height)

การหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้แทนระดับความถี่มูลฐานทำได้ดังนี้ จากขั้นตอนการหาทิศทางของความถี่มูลฐาน จะได้ค่าความถี่มูลฐานที่ตำแหน่งต่าง ๆ นำค่าความถี่มูลฐานเหล่านี้มารวมกันและหารด้วยจำนวนความถี่มูลฐานทั้งหมด ระดับความถี่มูลฐานในที่นี้ก็คือ ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยนั่นเอง แสดงในรูปที่ 4.2 ในการกล่าวถึงต่อไปนี้อาจเรียกว่า ระดับความถี่มูลฐานหรือ ความถี่มูลฐานเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบริบท

รูปที่ 4.1 การกำหนดตำแหน่งพิทช์



รูปที่ 4.2 การหาค่าทิศทางของความถี่มูลฐาน และระดับความถี่มูลฐาน



การสร้างแบบอ้างอิง

นำค่าทดสอบในแต่ละชุดมาหาทิศทางของความถี่มูลฐาน และระดับความถี่มูลฐาน จะได้ค่าพารามิเตอร์ 5 ค่า คือ ค่าความชัน 4 ค่า และค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย 1 ค่า

แบ่งค่าทดสอบออกเป็น 5 กลุ่ม ตามหน่วยเสียงวรรณยุกต์ นำค่าความชันของค่าต่าง ๆ มาหาค่าเฉลี่ยโดยแยกตามกลุ่มวรรณยุกต์ จะได้ค่าความชันเฉลี่ยกลุ่มละ 4 ค่า ค่าดังกล่าวจะใช้เป็นแบบอ้างอิงต่อไป สำหรับค่าความถี่มูลฐานจะนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยแยกตามกลุ่มวรรณยุกต์และเพศ เพราะฉะนั้นจะได้ค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยอ้างอิงกลุ่มละ 2 ค่า การแยกค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของแต่ละเพศออกจากกัน เนื่องจากค่าดังกล่าวของค่าจากผู้พูดเพศชายและเพศหญิงต่างกันมาก เราสามารถนำค่านี้มาเปรียบเทียบกับค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของค่าทดสอบเพื่อใช้ในการบ่งบอกเพศของผู้พูดค่าทดสอบได้

จากงานวิจัยของ Abramson (1962) เขาได้ศึกษาลักษณะทางสัทศาสตร์ของสระโดยแยกค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวออกจากกัน เขาตั้งข้อสังเกตว่าทิศทางความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์ตรีในค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวจะแตกต่างกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้แบ่งค่าทดสอบชุด ก ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้นและยาว กลุ่มค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้น และกลุ่มค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงยาว ตารางที่ 4.1 - 4.3 แสดงค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของการวิเคราะห์ทั้ง 3 กลุ่ม ตามลำดับ การแยกค่าทดสอบออกเป็น 3 กลุ่มนี้ เพราะต้องการเปรียบเทียบผลการรู้จำของทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของค่าชุด ข ซึ่งมีเฉพาะค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงยาว จึงไม่มีการแบ่งออกเป็นกลุ่ม แสดงในตารางที่ 4.4

ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นค่าตัวเลขซึ่งเก็บไว้เป็นแบบอ้างอิงในคอมพิวเตอร์ เราสามารถแทนความแตกต่างของแบบอ้างอิงในรูปแบบกราฟของความถี่มูลฐานและระยะเวลา ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.3 - 4.6 โดยแสดงข้อมูลจาก ค่าชุด ก กลุ่มรวมสระเสียงสั้น-ยาว ค่าชุด ก กลุ่มสระเสียงสั้น ค่าชุด ก กลุ่มสระเสียงยาว และค่าชุด ข ตามลำดับ แต่ละรูปประกอบด้วยกราฟของเพศชายและเพศหญิง จะเห็นได้ว่าระดับของความถี่มูลฐานในเพศหญิงสูงกว่าเพศชายมาก

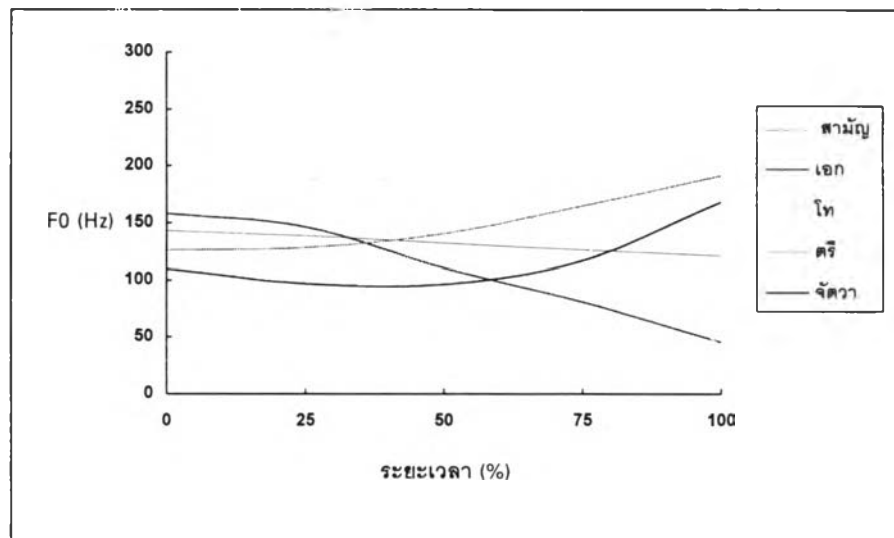
รูปที่ 4.3 - 4.6 ไม่ใช้กราฟที่แสดงข้อมูลจากตารางที่ 4.1- 4.4 เพราะว่าค่าพารามิเตอร์ความชันจากตารางดังกล่าว เป็นค่าของข้อมูลจากผู้บอกภาษาทั้งเพศชายและหญิงรวมกัน และเป็นค่าพารามิเตอร์อ้างอิงที่ใช้ในการรู้จำ ซึ่งระบบการรู้จำจะประมวลผลโดยไม่จำเป็นต้องมีการแยกเพศของค่าที่จะทดสอบก่อน แต่กราฟเหล่านี้แสดงข้อมูลที่คำนวณจากค่าความชันและความถี่มูลฐานเฉลี่ยของทั้งสองเพศแยกจากกัน เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของทิศทางของความถี่มูลฐาน และระดับความถี่มูลฐานในแต่ละเพศ

ตารางที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของค่าทดสอบชุด ก รวมสระเสียงสั้น-ยาว

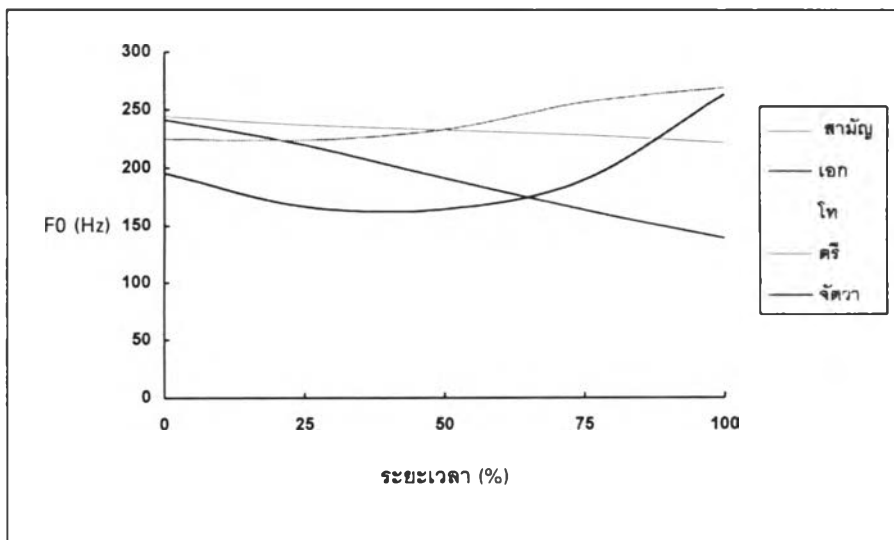
หน่วยเสียง	ความถี่มูลฐานเฉลี่ย (Hz)		ความชัน			
	ชาย	หญิง	1	2	3	4
สามัญ	132	233	-0.237	-0.209	-0.204	-0.229
เอก	110	191	-0.664	-1.286	-1.138	-1.218
โท	153	260	0.452	-0.043	-1.447	-3.202
ตรี	148	240	0.025	0.427	0.963	0.787
จัตวา	112	187	-0.835	-0.960	0.924	2.499

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงทิศทางและค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียงของค่าทดสอบชุด ก รวมสระเสียงสั้น-ยาว

(ก) เพศชาย



(ข) เพศหญิง

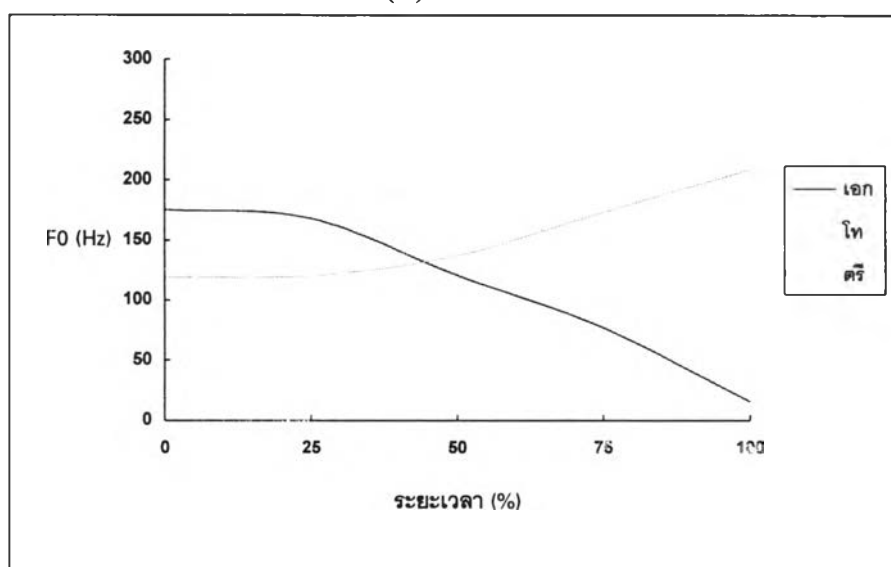


ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของค่าทดสอบชุด ก เฉพาะสระเสียงสั้น

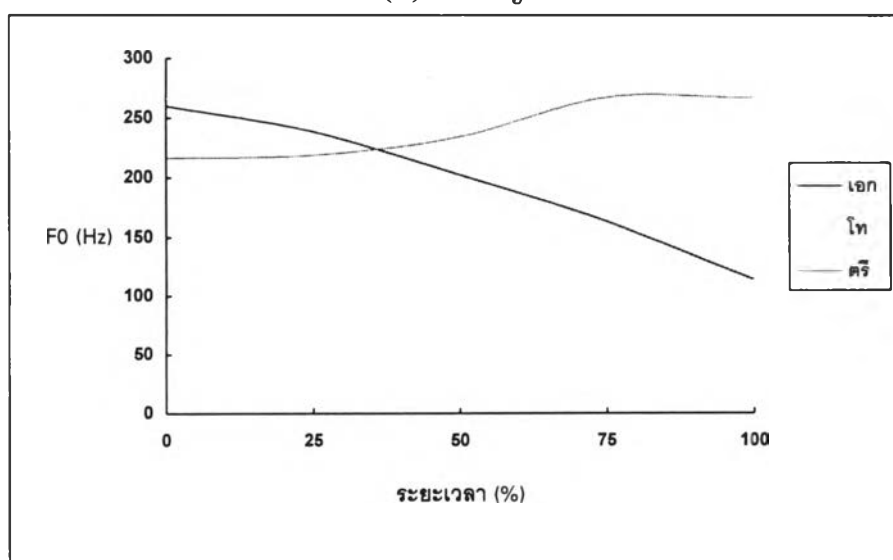
หน่วยเสียง	ความถี่มูลฐานเฉลี่ย (Hz)		ความชัน			
	ชาย	หญิง	1	2	3	4
เอก	116	198	-0.568	-1.676	-1.652	-2.218
โท	152	262	0.388	-0.021	-1.470	-3.576
ตรี	149	241	0.079	0.653	1.389	0.690

รูปที่ 4.4 กราฟแสดงทิศทางและค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ 3 เสียงของค่าทดสอบชุด ก เฉพาะสระเสียงสั้น

(ก) เพศชาย



(ข) เพศหญิง

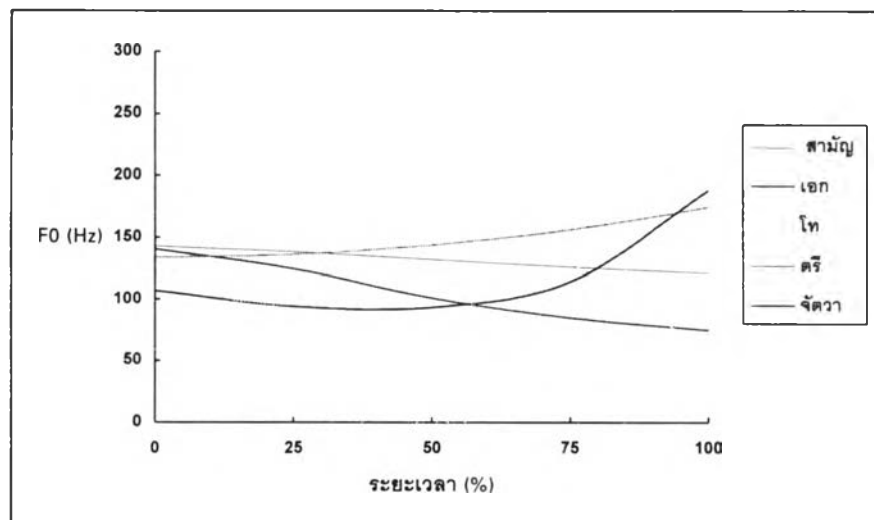


ตารางที่ 4.3 ค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของค่าทดสอบชุด ก เฉพาะสระเสียงยาว

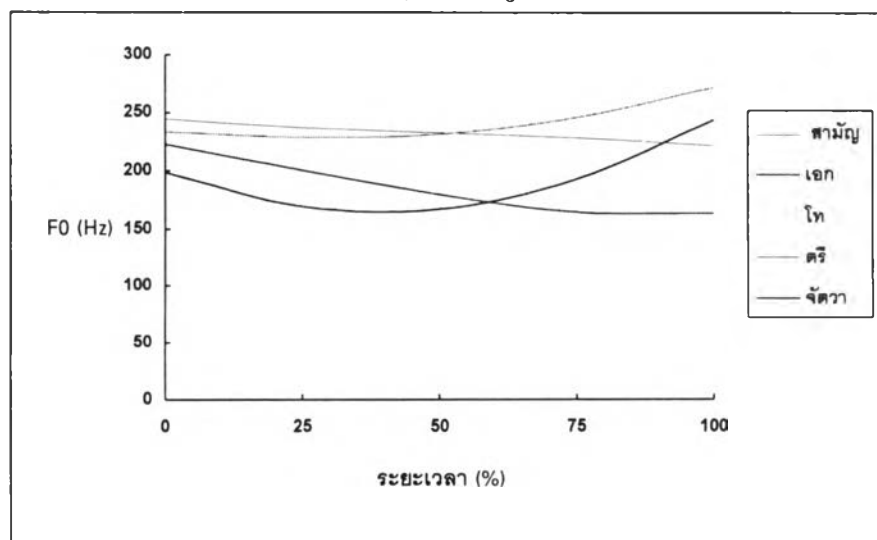
หน่วยเสียง	ความถี่มูลฐานเฉลี่ย (Hz)		ความชัน			
	ชาย	หญิง	1	2	3	4
สามัญ	132	233	-0.237	-0.209	-0.204	-0.229
เอก	105	185	-0.760	-0.895	-0.624	-0.218
โท	153	259	0.525	-0.066	-1.424	-2.829
ตรี	148	240	-0.030	0.201	0.538	0.883
จัตวา	112	188	-0.835	-0.060	0.924	2.499

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงทิศทางและค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียงของค่าทดสอบชุด ก เฉพาะสระเสียงยาว

(ก) เพศชาย



(ข) เพศหญิง



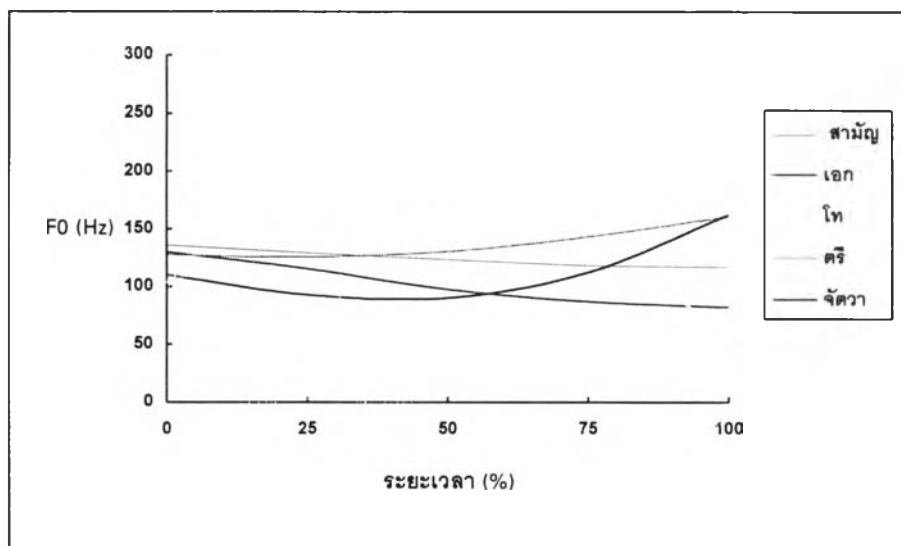


ตารางที่ 4.4 ค่าพารามิเตอร์อ้างอิงของคำทดสอบชุด ข

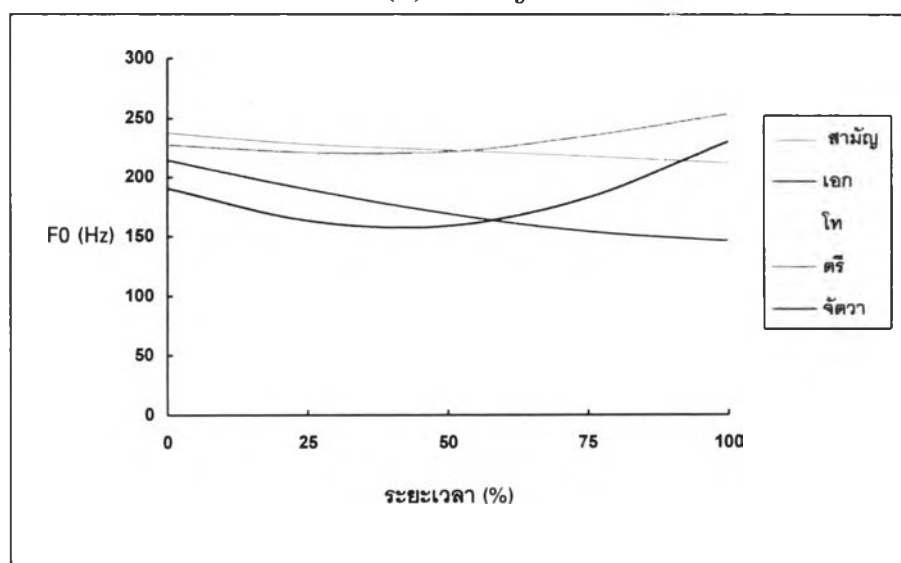
หน่วยเสียง	ความถี่มูลฐานเฉลี่ย (Hz)		ความชัน			
	ชาย	หญิง	1	2	3	4
สามัญ	124	224	-0.320	-0.222	-0.206	-0.139
เอก	102	174	-0.783	-0.762	-0.518	-0.252
โท	142	249	0.288	-0.087	-1.098	-2.524
ตรี	136	230	-0.174	0.113	0.525	0.736
จัตวา	108	179	-0.889	-0.146	0.918	1.955

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าความถี่มูลฐานของเสียงวรรณยุกต์ 5 เสียง ของคำทดสอบชุด ข

(ก) เพศชาย



(ข) เพศหญิง



ระบบการรู้จำ

ระบบการรู้จำ ประกอบด้วย

- 1) การหาค่าพารามิเตอร์ของคำทดสอบ
- 2) การตัดสินใจว่าคำทดสอบนี้ตรงกับแบบอ้างอิงใด โดยใช้หลักการเข้ากลุ่ม ซึ่งอธิบายไว้ในหัวข้อ “การเข้ากลุ่ม” ในบทที่ 2 สามารถทำได้ดังนี้
 - กำหนดกลุ่มข้อมูลตามจำนวนหน่วยเสียงวรรณยุกต์ของแบบอ้างอิง เช่น เมื่อทดสอบกับกลุ่มคำสระเสียงสั้น จำนวนกลุ่มจะเท่ากับ 3 คือ เสียงเอก เสียงโท และเสียงตรี หรือทดสอบกับกลุ่มคำสระเสียงยาว จำนวนกลุ่มจะเท่ากับ 5 ตามเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วย เป็นต้น
 - กำหนดให้ลักษณะบ่งบอกกลุ่ม คือ ค่าความชัน 4 ค่า และกำหนดค่าน้ำหนักในแต่ละลักษณะเท่ากับ 1
 - ทำการคำนวณหาค่าความต่างโดยใช้สูตรจากสมการ (2.17) และเลือกกลุ่มที่มีความต่างน้อยที่สุด 2 กลุ่ม
 - กำหนดกลุ่มข้อมูลใหม่ 4 กลุ่ม ตามกลุ่มหน่วยเสียง 2 กลุ่มที่เลือก และแยกตามเพศด้วย เช่น ถ้า 2 กลุ่มที่เลือก คือ กลุ่มหน่วยเสียงตรี และ จัตวา จะได้กลุ่มใหม่ 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มหน่วยเสียงตรี เพศชาย (2) กลุ่มหน่วยเสียงตรี เพศหญิง (3) กลุ่มหน่วยเสียงจัตวา เพศชาย และ (4) กลุ่มหน่วยเสียงจัตวา เพศหญิง เป็นต้น
 - กำหนดให้ลักษณะบ่งบอกกลุ่ม คือ ค่าความชัน 4 ค่า และค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย 1 ค่า โดยให้ค่าน้ำหนักของความชันเท่ากับ 7 และความถี่มูลฐานเฉลี่ยเท่ากับ 1 (ค่าน้ำหนักที่กำหนดนี้ ได้มาจากการทดลอง)
 - ทำการคำนวณหาค่าความต่างโดยใช้สูตรจากสมการ (2.17) และเลือกกลุ่มที่มีความต่างน้อยที่สุด 1 กลุ่ม จากกลุ่มที่เลือกนี้ ทำให้สามารถตัดสินใจได้ว่าหน่วยเสียงที่นำมาทดสอบเป็นหน่วยเสียงอะไร และเพศอะไร

ผลการทดลอง

ได้ทำการทดลองโดยใช้ชุดค่า ก และ ข จากผู้พูดกลุ่มเพศละ 3 คน จำนวนคำทดสอบทั้งหมดของชุด ก เท่ากับ 144 คำ และชุด ข เท่ากับ 300 คำ แต่ละชุดค่าจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) วิเคราะห์เฉพาะทิศทางของความถี่มูลฐาน และ (2) วิเคราะห์ทิศทางของความถี่มูลฐานร่วมกับค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย จะแสดงผลจากการทดลองดังนี้

1. ชุดค่า ก เมื่อหน่วยเสียงวรรณยุกต์ปรากฏอยู่ร่วมกับหน่วยเสียงสระต่าง ๆ

ในการทดลองจะแบ่งคำในการรู้จำออก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสระเสียงสั้น-ยาว กลุ่มสระเสียงสั้น และกลุ่มสระเสียงยาว ผลการรู้จำที่ได้จะแยกตามเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การรู้จำโดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

จากผลจากการรู้จำที่ได้ด้วยวิธีนี้ ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.5 - 4.7 พบว่ากลุ่มสระเสียงสั้น-ยาว สามารถรู้จำได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 83.9 กลุ่มสระเสียงสั้น คิดเป็นร้อยละ 90.7 และกลุ่มสระเสียงยาว คิดเป็นร้อยละ 90.0 เมื่อรวมผลการรู้จำของกลุ่มสระเสียงสั้น และกลุ่มสระเสียงยาว ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่าผลความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 90.3 จากผลการรู้จำดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์แยกสระเสียงสั้นและยาวให้ผลความถูกต้องสูงกว่าการวิเคราะห์รวมสระเสียงสั้นและยาว โดยสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 6.4

ตารางที่ 4.5 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดค่า ก
โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	18	100.0	0	0.0
เอก	36	22	61.1	14	38.0
โท	36	33	91.7	3	8.3
ตรี	36	30	83.3	6	16.7
จัตวา	18	15	83.3	3	16.7
เฉลี่ย	28.8	23.6	83.9	5.2	16.1

ตารางที่ 4.6 ผลความถูกต้องการรู้จำเสียงหน่วยวรรณยุกต์จากชุดคำ ก เฉพาะคำที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้น โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
เอก	18	17	94.5	1	5.6
โท	18	14	77.8	4	22.2
ตรี	18	18	100.00	0	0.00
เฉลี่ย	18.0	16.3	90.7	1.7	9.3

ตารางที่ 4.7 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก เฉพาะคำที่ประกอบด้วยสระเสียงยาว โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	18	100.0	0	0
เอก	18	15	83.3	3	16.7
โท	18	18	100.0	0	0.0
ตรี	18	15	83.3	3	16.7
จัตวา	18	15	83.3	3	16.7
เฉลี่ย	18.0	16.2	90.0	1.8	10.0

ตารางที่ 4.8 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน และแยกวิเคราะห์สระเสียงสั้น-ยาว

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	18	100.0	0	0
เอก	36	32	88.9	4	11.1
โท	36	32	88.9	4	11.1
ตรี	36	33	91.7	3	8.3
จัตวา	18	15	83.3	3	16.7
เฉลี่ย	28.8	26	90.3	2.8	9.7

1.2 การรู้จำโดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย การรู้จำในหัวข้อนี้จะทำแยกการทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม เช่นเดียวกับหัวข้อที่ 1.1 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.9 - 4.11 โดยแสดงผลความถูกต้องจากกลุ่มสระเสียงสั้น-ยาว สระเสียงสั้น และสระเสียงยาวตามลำดับ จากผลดังกล่าว กลุ่มแรกให้ผลการรู้จำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 87.2 กลุ่มที่สองคิดเป็นร้อยละ 92.6 และกลุ่มที่สามคิดเป็นร้อยละ 92.2 เมื่อนำผลจากตารางที่ 4.10 และ 4.11 มารวมกันและสร้างเป็นตารางที่ 4.12 ผลการรู้จำถูกต้องที่ได้คิดเป็นร้อยละ 92.3 เมื่อเทียบกับการวิเคราะห์แบบรวมสระเสียงสั้น-ยาว พบว่าการวิเคราะห์แยกสระสั้น-ยาว ให้ความถูกต้องสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 5.1 เมื่อเทียบกับหัวข้อ 1.1 พบว่าความถูกต้องสูงขึ้นร้อยละ 3.3 ในการวิเคราะห์รวมสระเสียงสั้น-ยาว และร้อยละ 2.0 ในการวิเคราะห์แยกสระเสียงสั้น-ยาว ได้แสดงผลการรู้จำด้วยวิธีนี้ โดยแจกแจงตามหน่วยเสียงของคำทดสอบ และคำตอบที่ได้จากระบบรู้จำ ในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.9 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	18	100.0	0	0.0
เอก	36	28	77.8	8	22.2
โท	36	33	91.7	3	8.3
ตรี	36	32	88.9	4	11.1
จัตวา	18	14	77.8	4	22.2
เฉลี่ย	28.8	25.0	87.2	3.8	12.8

ตารางที่ 4.10 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก เฉพาะคำที่ประกอบด้วยสระเสียงสั้น โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
เอก	18	18	100.00	0	0.00
โท	18	14	77.8	4	22.2
ตรี	18	18	100.00	0	0.00
เฉลี่ย	18.0	16.6	92.6	4	7.4

ตารางที่ 4.11 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก เฉพาะคำที่ประกอบด้วยสระเสียงยาว โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	17	94.5	1	5.6
เอก	18	18	100.0	0	0.0
โท	18	18	100.0	0	0.0
ตรี	18	16	88.9	2	11.1
จัตวา	18	14	77.8	4	22.2
เฉลี่ย	18.0	16.6	92.2	1.4	7.8

ตารางที่ 4.12 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย และวิเคราะห์แยกสระเสียงสั้น-ยาว

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	18	17	94.5	1	5.6
เอก	36	36	100.0	0	0.0
โท	36	32	88.9	4	11.1
ตรี	36	34	94.5	2	5.6
จัตวา	18	14	77.8	4	22.2
เฉลี่ย	28.8	26.6	92.3	2.2	7.7

ตารางที่ 4.13 ผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ก โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย และวิเคราะห์แยกสระเสียงสั้น-ยาว

หน่วยเสียง	ผลการรู้จำแยกตามหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (คำ : ร้อยละ)				
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
สามัญ	17 : 94.5	1 : 5.6	-	-	-
เอก	-	36 : 100.0	-	-	-
โท	-	2 : 5.6	32 : 88.9	2 : 5.6	-
ตรี	2 : 5.6	-	-	34 : 94.6	-
จัตวา	-	1 : 5.6	-	3 : 16.6	14 : 77.8

2. ชุดค่า ข เมื่อหน่วยเสียงวรรณยุกต์ปรากฏร่วมกับหน่วยเสียงพยัญชนะต่าง ๆ ผลการรู้จำจะแยกตามเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 การรู้จำโดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน

ค่าในชุดค่า ข จะมีเฉพาะค่าที่ประกอบด้วยสระเสียงยาวเท่านั้น จึงไม่จำเป็นต้องแยกเป็นกลุ่มย่อย ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.14 พบว่าผลการรู้จำถูกต้องเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.3

ตารางที่ 4.14 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดค่า ข โดยเกณฑ์ทิศทางความถี่มูลฐาน

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	60	59	98.3	1	1.7
เอก	60	44	73.3	16	26.7
โท	60	59	98.3	1	1.7
ตรี	60	57	95.0	3	5.0
จัตวา	60	52	86.7	8	13.3
เฉลี่ย	60.0	54.2	90.3	5.8	9.7

2.2 การรู้จำโดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

ผลการรู้จำถูกต้องเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 97.0 ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.15 ผลความถูกต้องนี้สูงกว่าใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 6.7

ตารางที่ 4.15 ผลความถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดค่า ข โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

หน่วยเสียง	จำนวนคำ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
สามัญ	60	60	100.0	0	0.0
เอก	60	58	96.7	2	3.3
โท	60	60	100.0	0	0.0
ตรี	60	60	100.0	0	0.0
จัตวา	60	53	88.3	7	11.7
เฉลี่ย	60.0	58.2	97.0	1.8	3.0

มีเพียงหน่วยเสียงวรรณยุกต์ เอก และ จัตวา เท่านั้นที่มีผลผิดพลาด โดยเสียงเอกตอบผิดเป็นเสียงสามัญ 2 คำ และเสียงจัตวาตอบผิดเป็นเสียงเอก 2 คำ และเสียงตรี 5 คำ แสดงผลดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์จากชุดคำ ข โดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน และค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย

หน่วยเสียง	ผลการรู้จำแยกตามหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (คำ : ร้อยละ)				
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
สามัญ	60 : 100.0	-	-	-	-
เอก	2 : 3.3	58 : 96.7	-	-	-
โท	-	-	60 : 100.0	-	-
ตรี	-	-	-	60 : 88.9	-
จัตวา	-	2 : 3.3	-	5 : 8.3	53 : 88.4

3. การรู้จำเพศ

จากกระบวนการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ที่ผ่านมา จะสามารถบ่งบอกเพศของผู้พูดได้ด้วย เนื่องจากค่าความถี่มูลฐานของวรรณยุกต์เดียวกันในแต่ละเพศมีค่าแตกต่างกันมาก เมื่อวิเคราะห์ค่าทดสอบโดยใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน จะสามารถตัดสินใจได้ระดับหนึ่งว่าคำพูดนั้นควรประกอบด้วยหน่วยเสียงวรรณยุกต์อะไร และเมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยของคำนั้นกับค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยอ้างอิงของหน่วยเสียงนั้นทั้งในเพศชายและเพศหญิง ทำให้สามารถบ่งบอกเพศของผู้พูดคำนั้นได้ ผลความถูกต้องเฉลี่ยของการรู้จำเพศด้วยวิธีนี้ คิดเป็นร้อยละ 98.5 รายละเอียดของผลแสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลความถูกต้องการรู้จำเพศจากกลุ่มคำต่าง ๆ

กลุ่มคำ	เพศ	ผลการรู้จำถูกต้อง		ผลการรู้จำผิดพลาด	
		จำนวน (คำ)	ร้อยละ	จำนวน (คำ)	ร้อยละ
คำชุดที่ ก	ชาย	71	98.6	1	1.4
	หญิง	71	98.6	1	1.4
คำชุดที่ ก สระสั้น	ชาย	25	92.6	2	7.4
	หญิง	27	100.0	0	0.00
คำชุดที่ ก สระยาว	ชาย	44	97.8	1	2.2
	หญิง	45	100.0	0	0.00
คำชุดที่ ข	ชาย	150	100.0	0	0.00
	หญิง	150	100.0	0	0.00
เฉลี่ย			98.5		1.5



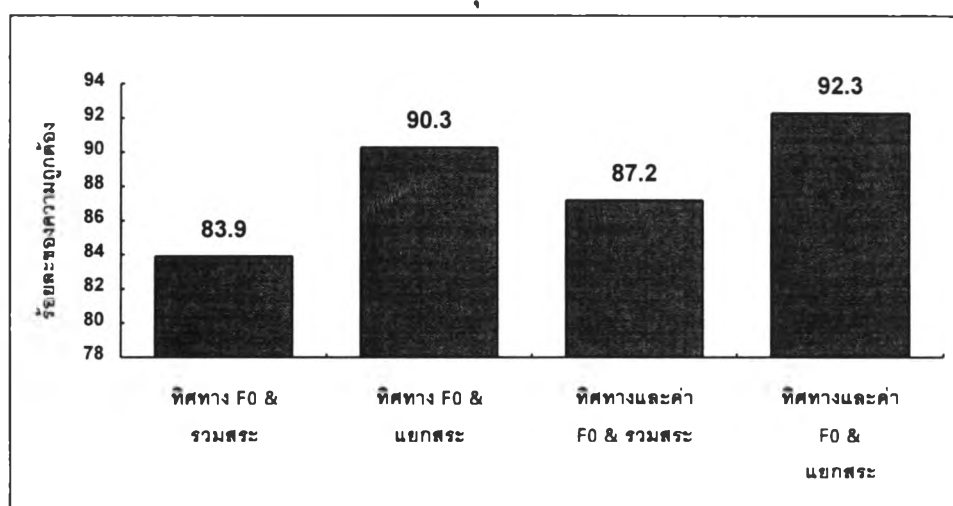
การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง โดยใช้ชุดคำ ก และ ข สามารถสรุป และอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดคำ ก

จากหัวข้อที่ผ่านมา ได้แสดงผลการรู้จำทั้งแบบรวม และแยกหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว และโดยใช้เกณฑ์เฉพาะทิศทางของความถี่มูลฐาน และใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานร่วมกับค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย ผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 4.8 4.9 และ 4.12 เมื่อนำผลดังกล่าวมาเปรียบเทียบกันซึ่งแสดงในรูปที่ 4.7 พบว่าเกณฑ์ที่ให้ผลความถูกต้องเฉลี่ยเรียงจากมากไปน้อย คือ ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยแยกหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว ทิศทางของความถี่มูลฐานโดยแยกหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยโดยรวมหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว และทิศทางของความถี่มูลฐานโดยรวมหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว ตามลำดับ แสดงว่าการแยกวิเคราะห์หน่วยเสียงสั้น-ยาว มีผลต่อความถูกต้องของการรู้จำมากกว่าการเพิ่มใช้เกณฑ์ความถี่มูลฐานเฉลี่ย สรุปได้ว่า หน่วยเสียงสระสั้น-ยาว มีผลต่อการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์โดยใช้ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย เป็นเกณฑ์

รูปที่ 4.7 กราฟการเปรียบเทียบผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ด้วยวิธีการต่าง ๆ ของชุดคำ ก



เมื่อนำผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ด้วยวิธีแยกหน่วยเสียงสระสั้น-ยาว มาแยกตามหน่วยเสียงสระของคำทดสอบ พบว่าผลความถูกต้องเรียงจากมากไปน้อยเมื่อคำทดสอบประกอบด้วยหน่วยเสียงสระ /aa/, /a/ - /i/, /ii/ - /uu/ และ /u/ คิดเป็นร้อยละ 96.7, 94.6, 94.6, 90.0, 90.0 และ 88.9 ตามลำดับ แสดงผลในตารางที่ 4.18 ผลความถูกต้องไม่

ต่างกันมาก สรุปได้ว่า หน่วยเสียงสระสั้น-ยาวมีผลต่อการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ แต่เมื่อแยกวิเคราะห์สระสั้น-ยาวแล้ว หน่วยเสียงสระภายในกลุ่มสระสั้นและภายในกลุ่มสระยาว มีผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์น้อยมาก

ตารางที่ 4.18 ผลการรู้จำถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ จากชุดคำ ก
โดยแจกแจงผลแยกตามหน่วยเสียงสระ

หน่วยเสียง	ผลการรู้จำถูกต้อง (ร้อยละ)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	เจ็ลี่ย
/aa/	100.0	100.0	100.0	83.3	100.0	96.7
/a/	-	100.0	83.3	100.0	-	94.6
/i/	-	100.0	83.3	100.0	-	94.6
/ii/	83.3	100.0	100.0	83.3	83.3	90.0
/uu/	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	90.0
/u/	-	100.0	66.7	100.0	-	88.9
					เฉลี่ยรวม	92.3

เมื่อนำผลการรู้จำมาแจกแจงตามเพศ พบว่าเพศหญิงให้ผลความถูกต้องสูงกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 4.6 โดยเพศหญิงมีผลการรู้จำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 93.3 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 88.9 ผลแสดงในตารางที่ 4.19

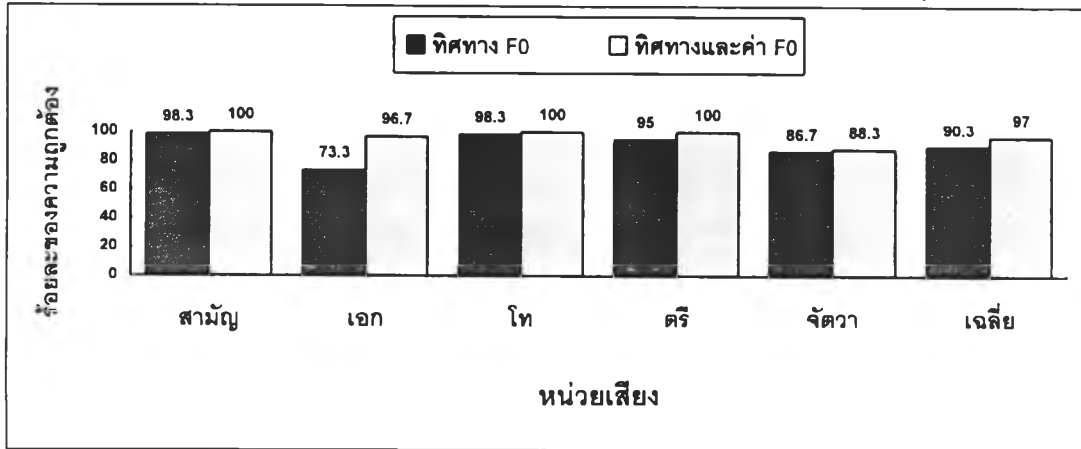
ตารางที่ 4.19 ผลการรู้จำถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ จากชุดคำ ก
โดยแจกแจงผลแยกตามเพศ

เพศ	ผลการรู้จำถูกต้อง (ร้อยละ)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	เจ็ลี่ย
ชาย	88.9	100.0	88.9	88.9	77.8	88.9
หญิง	100.0	100.0	88.9	100.0	77.8	93.3

2. ชุดคำ ข

เมื่อเปรียบเทียบผลจากการใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐาน และการใช้เกณฑ์ทิศทางของความถี่มูลฐานร่วมกับค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ย พบว่าเกณฑ์ที่สองให้ผลความถูกต้องสูงกว่าเกณฑ์แรกทุกหน่วยเสียงวรรณยุกต์ เมื่อนำผลความถูกต้องของวรรณยุกต์มาเรียงลำดับจากมากไปน้อยจะได้ดังนี้ คือ เอก, ตรี, สามัญ-โท และ จัตวา คิดเป็นร้อยละ 23.4, 5, 1.7, 1.7 และ 1.6 ตามลำดับ เมื่อเฉลี่ยแล้วสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 6.7 การเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงไว้ในรูปที่ 4.8

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการรู้จำด้วยวิธีการต่าง ๆ ของชุดคำ ข



เมื่อนำผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ มาแยกตามพยัญชนะต้นของคำทดสอบพบว่าผลความถูกต้องเรียงจากมากไปน้อยเมื่อคำทดสอบประกอบด้วยหน่วยเสียงพยัญชนะ /p/ - /c/ - /f/ - /r/, /d/ - /ch/ - /s/ - /w/, /ph/ และ /n/ คิดเป็นร้อยละ 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 96.7, 96.7, 96.7, 96.7, 93.3 และ 90.0 ตามลำดับ ผลแสดงดังตารางที่ 4.20 ผลความถูกต้องดังกล่าวใกล้เคียงกันมาก ไม่พบหน่วยเสียงพยัญชนะตัวใดที่มีผลการรู้จำแตกต่างจากกลุ่มอย่างชัดเจน สรุปได้ว่า หน่วยเสียงพยัญชนะไม่มีผลต่อการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์โดยการใช้ทิศทางของความถี่มูลฐานและค่าความถี่มูลฐานเฉลี่ยเป็นเกณฑ์

ตารางที่ 4.20 ผลการรู้จำถูกต้องการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ จากชุดคำ ข โดยแจกแจงผลแยกตามหน่วยเสียงพยัญชนะ

หน่วยเสียง	ผลการรู้จำถูกต้อง (ร้อยละ)					
	สามมีญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	เจลีเย
/p/	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
/c/	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
/f/	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
/r/	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
/d/	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	96.7
/ch/	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	96.7
/s/	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	96.7
/w/	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	96.7
/ph/	100.0	83.3	100.0	100.0	83.3	93.3
/n/	100.0	83.3	100.0	100.0	66.7	90.0

เมื่อนำผลการรู้จำมาแจกแจงตามเพศ พบว่าเพศหญิงให้ผลการรู้จำสูงกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 2.0 โดยเพศหญิงมีผลการรู้จำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98.0 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 96.0 ผลแสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการรู้จำถูกต้องการรู้จำหน่วยหน่วยเสียงวรรณยุกต์ จากชุดคำ ข โดยแจกแจงผลแยกตามเพศ

เพศ	ผลการรู้จำถูกต้อง (ร้อยละ)					
	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	เจ็ลย
ชาย	100.0	93.3	100.0	100.0	86.7	96.0
หญิง	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	98.0

3. การเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างชุดคำ ก และ ข

เมื่อนำผลความถูกต้องของการรู้จำโดยใช้คำทดสอบชุด ก และ ข มาเปรียบเทียบกัน พบว่าผลความถูกต้องเมื่อใช้คำทดสอบชุด ข มีค่าสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 4.7 โดยชุด ข มีความถูกต้องร้อยละ 97.0 และ ชุด ก มีความถูกต้องร้อยละ 92.3 และเมื่อเปรียบเทียบแยกตามหน่วยเสียงวรรณยุกต์ของคำทดสอบ พบว่ามีเพียงเสียงเอกเท่านั้นที่ผลความถูกต้องจากชุด ก มีค่าสูงกว่าชุด ข ส่วนหน่วยเสียงอื่น ๆ มีผลตรงกันข้าม แสดงในรูปที่ 4.9

รูปที่ 4.9 กราฟการเปรียบเทียบผลการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ ระหว่างชุดคำ ก และชุดคำ ข

