

บทที่ 5

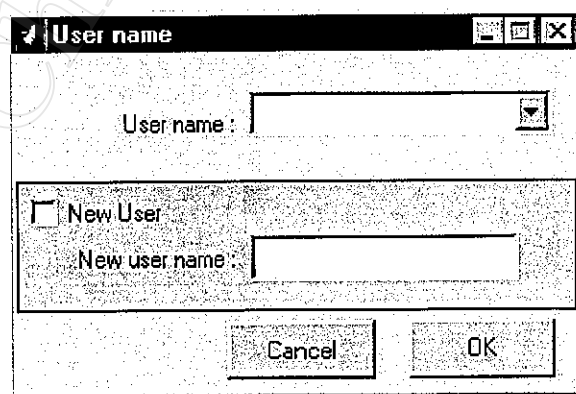
ผลการวิจัย

โปรแกรมรู้จำเสียงพูดนี้พัฒนาขึ้นด้วยภาษา MATLAB เวอร์ชัน 6 ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ME หน่วยประมวลผลกลาง AMD Athlon Thunderbird 850 MHz หน่วยความจำ 256 MB ซึ่งมีอินพุตเป็นเสียงพูดและมีเอาต์พุตเป็นคำอ่าน(phonetic) บันทึกสัญญาณเสียงพูดผ่านทางไมโครโฟนและการ์ดเสียง ใช้อัตราการสุ่มเป็น 11.025 kHz ขนาด 16 บิต แบบช่องทางเดียว(Mono) ซึ่งเวลาที่ใช้ในการประมวลผลแต่ละพยางค์เฉลี่ยประมาณ 0.35 วินาที ขึ้นอยู่กับเสียงพยัญชนะและระยะเวลาของเสียงสระ

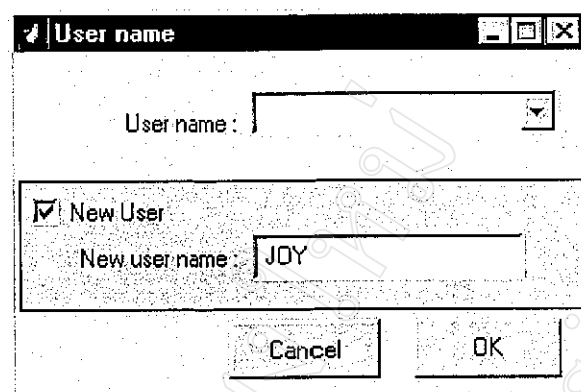
5.1 ขั้นตอนการทดลองโปรแกรม

ขั้นตอนของการใช้งานในครั้งแรก มีดังนี้

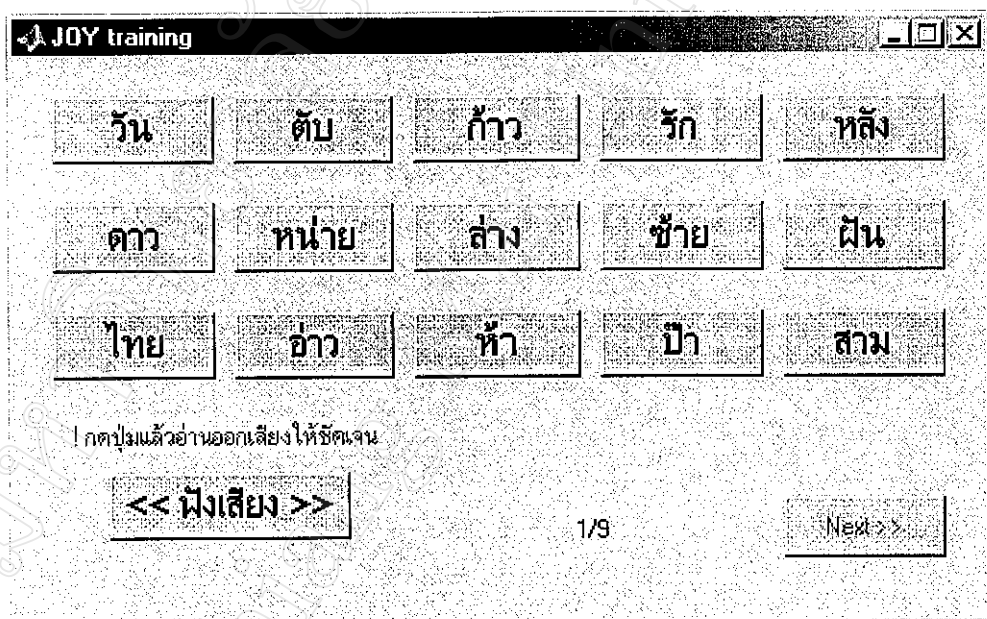
1. รันโปรแกรม ซึ่งจะปรากฏผล ดังรูปที่ 5.1
2. ทำเครื่องหมายในช่องสี่เหลี่ยม “New User” แล้วพิมพ์ชื่อลงไปในช่อง “New User Name” แล้วกดปุ่ม “OK” ดังรูปที่ 5.2
3. จะปรากฏหน้าต่างการสอน ซึ่งจะมีคำให้ผู้ใช้อ่านจำนวน 18 หน้า ๆ ละ 5 คำ โดยที่ผู้ใช้จะต้องกดปุ่มที่ปรากฏคำเขียน แล้วอ่านคำๆ นั้นให้ถูกต้องตามหลักภาษาไทย จนครบทุกคำ หลังจากนั้นกดปุ่ม “Next” เพื่อขึ้นหน้าใหม่ และเมื่ออ่านครบทุกคำในหน้าสุดท้าย กด “Next” อีกครั้งเพื่อให้โปรแกรมนำคำเหล่านี้ไปทำผ่านกระบวนการทำหน่วยเสียงสระอ้างอิง และจะเข้าสู่หน้าต่างหลักของโปรแกรม ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.1 หน้าต่างแรกจากผลการรันโปรแกรม



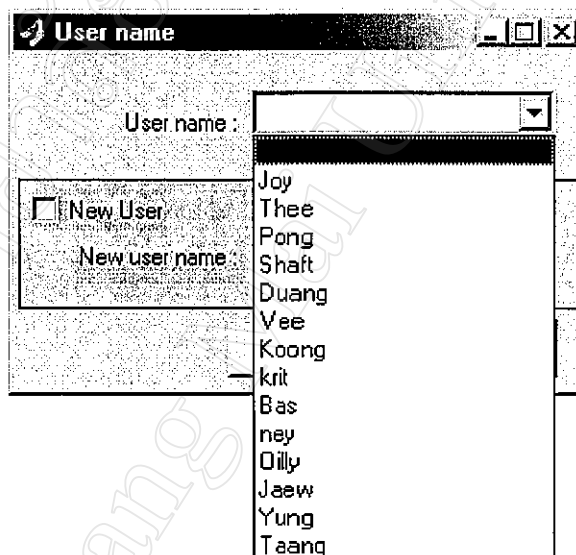
รูปที่ 5.2 การใช้งานครั้งแรกจะต้องลงทะเบียนก่อน



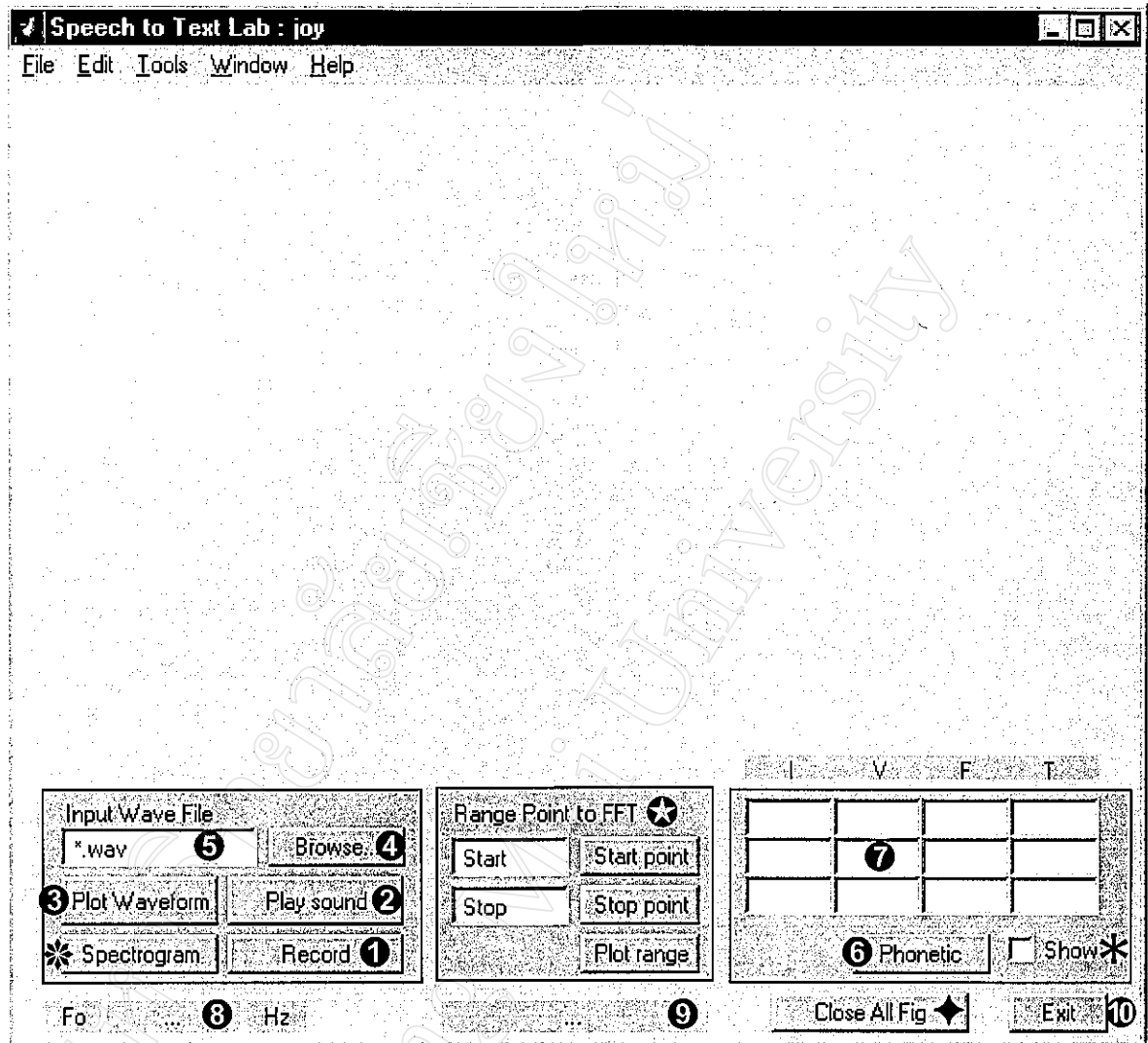
รูปที่ 5.3 หน้าต่างของการแสดงคำที่ผู้ใช้อยู่ต้องอ่านเพื่อเตรียมนำไปสอนระบบ

ขั้นตอนของการใช้งานในครั้งต่อไป มีดังนี้

1. รันโปรแกรม จะปรากฏหน้าต่าง “User Name” ดังรูปที่ 5.4 ให้เลือกชื่อของผู้ใช้ ซึ่งเป็นชื่อเดียวกันในขั้นตอนข้างต้น แล้วกดปุ่ม “OK” เพื่อเข้าสู่หน้าต่างหลักของโปรแกรม ดังรูปที่ 5.5
2. กดปุ่ม “Record” เพื่อบันทึกเสียง ผู้ใช้จะต้องพูดเสร็จสิ้นหลังจากกดปุ่มแล้ว 1 วินาที
3. หลังจากพูดจบแล้ว โปรแกรมก็จะประมวลผลแล้วแสดงอักขระที่แทนหน่วยเสียงทั้งหมดในคำๆ นั้น ในการแสดงอักขระ จะทำการแสดงหน่วยเสียงละ 3 อักขระ เรียงตามลำดับความน่าจะเป็น จากมากไปหาน้อย และยังแสดงสัญญาณเสียงและจุดแบ่งระหว่างหน่วยเสียงต่างๆ ดังรูปที่ 5.5



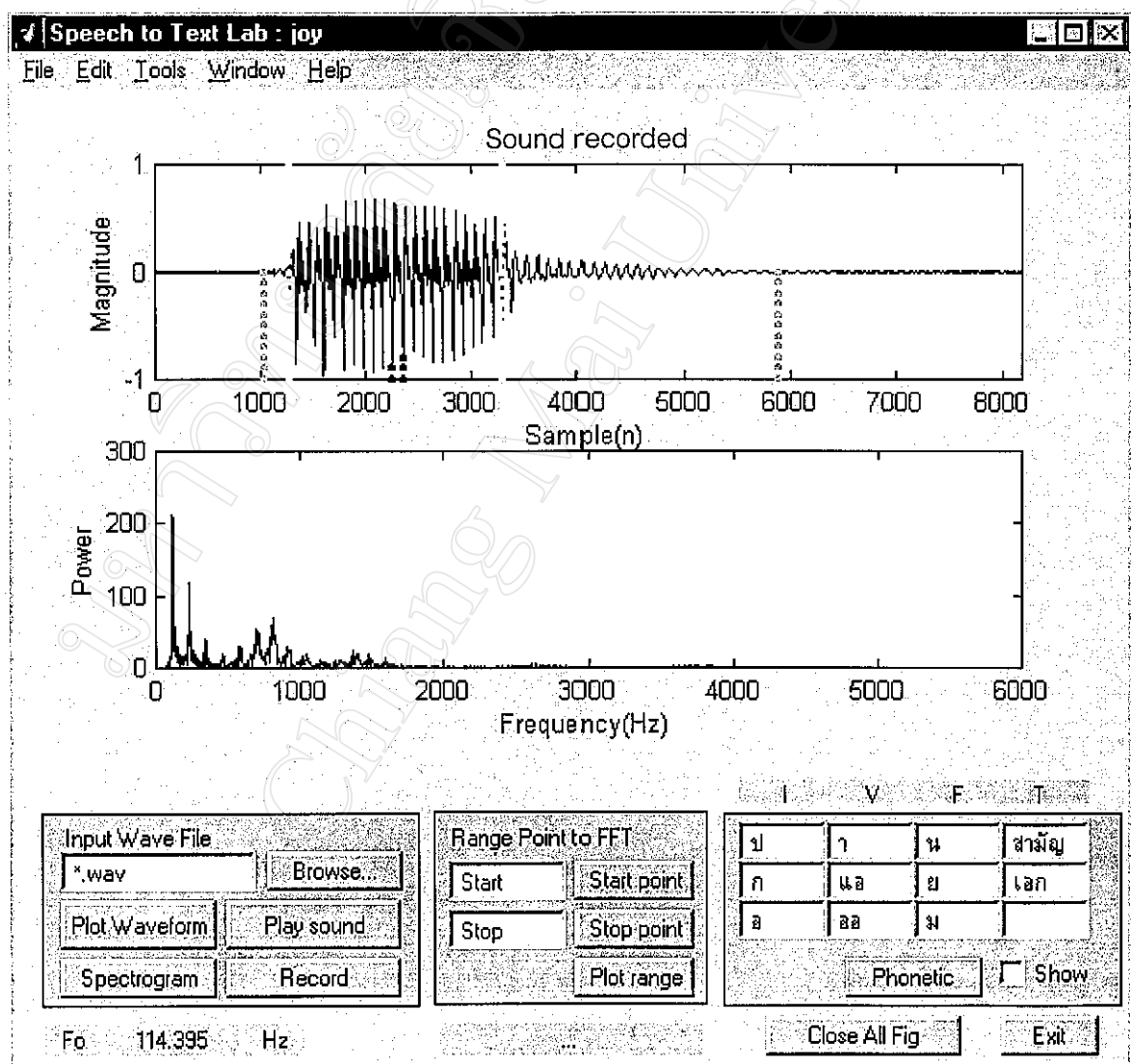
รูปที่ 5.4 การใช้โปรแกรมครั้งถัดไปต้องระบุชื่อก่อนใช้งาน



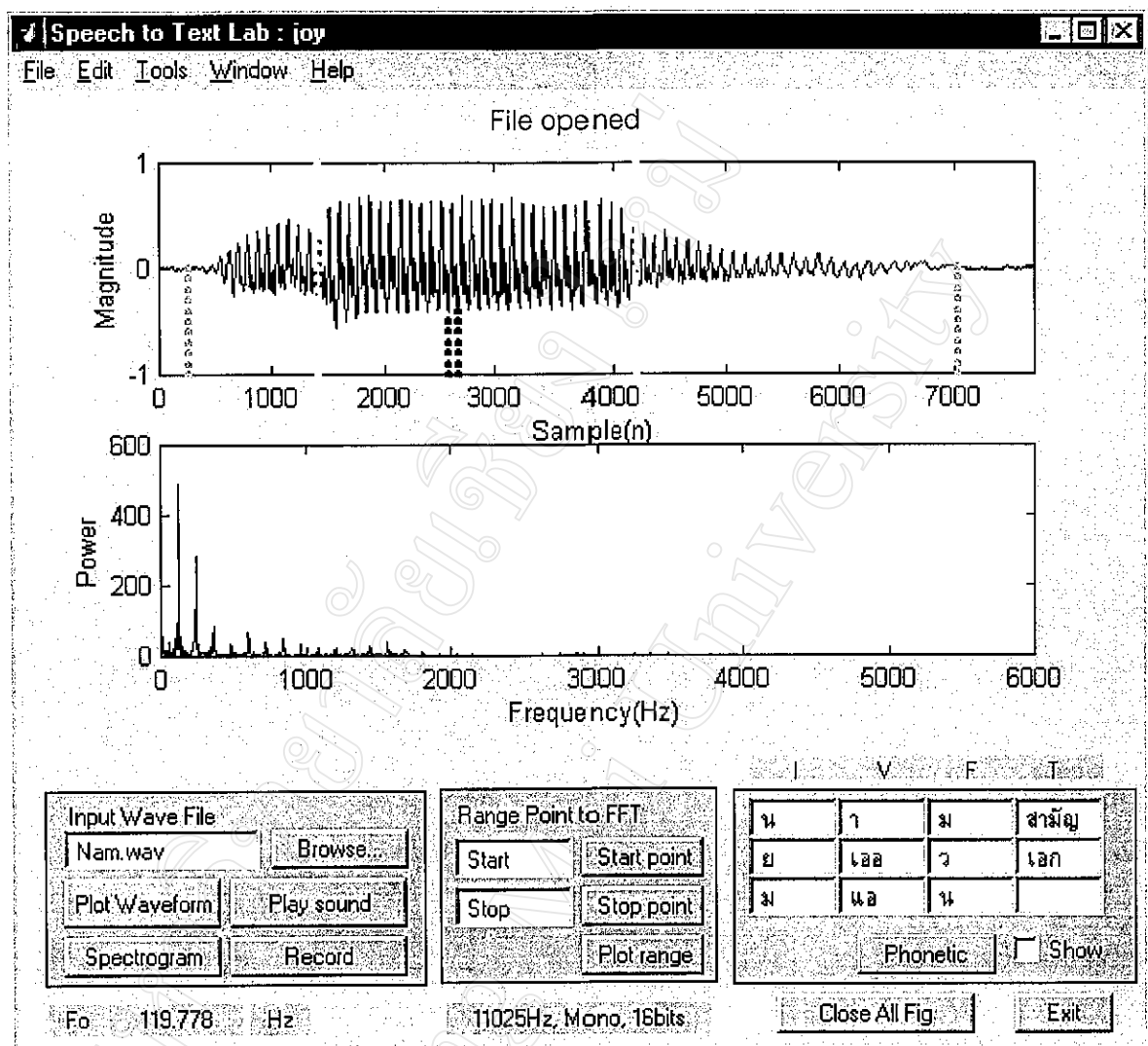
รูปที่ 5.5 หน้าต่างหลักที่พร้อมใช้งาน

- ❶ ปุ่ม Record กดปุ่มนี้แล้วออกเสียงเข้าไมโครโฟน ภายในเวลา 1 วินาที
- ❷ ปุ่ม Play sound เป็นปุ่มที่ใช้เล่นเสียงที่บันทึกเข้าไปจากขั้นตอนแรก หรือไฟล์ที่เปิดอยู่
- ❸ ปุ่ม Plot Waveform เป็นปุ่มที่ใช้ Refresh รูปสัญญาณเสียง
- ❹ ปุ่ม Browse เป็นปุ่มเปิดไฟล์
- ❺ ช่องแสดงชื่อไฟล์ที่ถูกเปิด
- ❻ ปุ่ม Phonetic เป็นปุ่มที่ใช้ประมวลผลข้อมูลเสียงในหน่วยความจำและแสดงอักขระใน ❷
- ❼ ช่องแสดงอักขระโดยแสดง พยัญชนะต้น สระ พยัญชนะท้าย วรรณยุกต์ อย่างละ 3 อันดับ
- ❽ แถบแสดงความถี่มูลฐานของเสียงพูดขณะนั้น

- ๙ แถบแสดงคุณสมบัติของไฟล์ที่เปิด
- ๑๐ ปุ่ม Exit เป็นปุ่มออกจากการใช้งาน
- * ปุ่ม Spectrogram เป็นปุ่มที่ใช้แสดงสเปกโตรแกรมของสัญญาณเสียงขณะนั้น
- ★ แถบ Range Point to FFT
- * เช็คบ็อกซ์ Show เลือกเพื่อให้โปรแกรมแสดงรูปที่ได้ในระหว่างการคำนวณของขั้นตอนต่างๆ
- ◆ ปุ่ม Close All Fig เป็นปุ่มที่ใช้ปิดรูปที่เกิดจาก *



รูปที่ 5.6 หน้าต่างหลักขณะที่มีการใช้งาน ในที่นี้พูดคำว่า “ปาน”



รูปที่ 5.7 หน้าต่างหลักขณะที่มีการใช้งาน ในที่นี้เปิดไฟล์เสียงของคำว่า “นาม”

5.2 ผลการทดลอง

ในการทดลอง ผู้ทดลองโปรแกรมถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน อายุระหว่าง 20 ถึง 25 ปี โดยให้ผู้ทดลองแต่ละคนอ่านชุดคำที่ใช้ในการสอนตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น โดยที่ชุดคำที่ใช้ในการทดสอบนี้มีจำนวน 105 คำ ดังตารางที่ 5.1 และคำที่ใช้ในการสอนมีจำนวน 135 คำ ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 ชุดคำที่ใช้ในการทดสอบ

	1	2	3	4	5
1	ปิ่น	แต่	แจ้ง	ก๊วย	อัม
2	ภู	ถัด	ชีด	กีก	บก
3	เค็ก	ฝิ่น	ส้อม	เฮ้ว	หมุ
4	หนีด	จิบ	วูป	เขอะ	รีบ
5	ลีม	ป่า	ตั้ง	เจ็ง	กิ่น
6	เอก	ผ่าน	ท่อง	เซอะ	ของ
7	เบะ	เคาะ	ฝ้าย	ซุ่ม	แหง
8	เหมาะ	นีก	แะ	หวิด	เหยง
9	หวีด	ลือก	ป่าย	เต๊ะ	โจ้
10	กบ	อัม	เพิ่ม	แทะ	นุข
11	คม	บั่น	คิบ	ฟัก	เสข
12	เฮง	หมี	แนะ	เงอะ	วืด
13	โยง	รูป	เลอะ	เป๊ะ	ด้อม
14	เจ็ด	เก็ก	อู้	แพะ	ฐาน
15	เมอ	ข่าย	เบาะ	คัม	ฝิง
16	ชา	หีด	เมฆ	นับ	โงก
17	แวว	หยิบ	รือ	เลาะ	เป่
18	เคิม	จ่อ	กีก	เอ๊ะ	ผม
19	ธาร	ฉ่าย	ฆ่า	บุค	โคน
20	เฟะ	เศษ	ห้าว	ไม้	หนอง
21	งก	เว้ง	ยุบ	เรอะ	หลุม

ตารางที่ 5.2 ชุดคำที่ใช้ในการสอน

	1	2	3	4	5
1	วัน	ดับ	ก้าว	รัก	หลัง
2	ดาว	หน้าย	ล่าง	ซ้าย	ฝัน
3	ไทย	อ่าว	ห้า	ป่า	สาม
4	มี	ผิด	ลึบ	อิว	ผิว
5	ดี	สี่	ยิ่ง	บึก	จึง
6	ทิม	ลึบ	คั่น	คืบ	ดี
7	ขึ้น	หนึ่ง	วัด	ขีด	หรือ
8	ลืม	ฝึก	ซื้อ	พื่น	ถือ
9	ชิม	คั้ม	พืช	คิก	หวือ
10	งู	จุ่ม	ฟูก	คุ้ม	ปุย
11	ชู	หวุด	อู้	รู้	หมุน
12	พุง	หรรุ่ม	รูป	ตุ๊ก	ตุ้
13	เฮ	เจ็ด	เบ้ง	เซ้ง	เก้
14	เป็น	เก่ง	เลข	เม็ด	เห็น
15	เก้ง	เปิด	เร่ง	เอ็ด	เป้
16	แจว	แบะ	แต้ม	แวะ	แข็ง
17	แมว	แปด	แจ้ง	แก๊ส	แฝง
18	แดน	แฉะ	แวก	แจ็ก	แหลม
19	โอม	บ่ง	โย่ง	โตะ	หงส์
20	คน	โหว่	โมง	โตะ	ผม
21	บน	หก	โรค	นก	โหร
22	ฟอง	หลอก	ชอบ	น็อค	สอง
23	นอน	หงอก	ป้อน	เงาะ	หงอ
24	กร	หยอด	ข้อง	เพาะ	จ้อย
25	เทอม	เถอะ	เงิน	เทอะ	เหยิน
26	เริง	เจอะ	เนิน	เฟอะ	เอื้อ
27	เออ	เออะ	เชิด	เงื่อ	เฉย

ต่อจากนั้นจะให้ผู้ทดลองแต่ละคนอ่านชุดคำทดสอบ 105 คำ ซึ่งจะไม่ซ้ำกับคำที่ใช้ในการสอน โดยที่คำที่ใช้ในการทดสอบนี้จะเป็กลุ่มคำที่ประกอบไปด้วยพยัญชนะต้น 21 เสียง ๆ ละ 5 คำ สระ 18 เสียง ๆ ละ 5-7 คำ วรรณยุกต์ 5 เสียง ๆ ละ 15-30 คำ พยัญชนะท้าย 8 เสียง ๆ ละ 9-12 คำ แยกวัดความถูกต้องของแต่ละหน่วยเสียงออกจากกัน ผลของการรู้จำหน่วยเสียงของชุดคำที่ใช้ทดสอบเป็นไปตามตารางที่ 5.3 ถึง 5.9 และเนื่องจากผลการทดลองของหน่วยเสียงพยัญชนะและสระมีความถูกต้องใกล้เคียงกันมากอยู่ใน 3 อันดับแรก ดังนั้นจึงได้แสดงผลอันดับ ที่ 2 และ 3 ลงในผลการทดลองด้วย

ตารางที่ 5.3 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะต้นของผู้ชาย

	ชาย (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ป	80	20	0	80	0	0	40	0	0	60	0	20	40	0	20	60	4	8
ต	60	20	0	20	0	20	40	20	0	20	40	0	20	20	0	32	20	4
จ	60	20	0	60	20	20	40	20	40	20	40	0	80	0	0	52	20	12
ก	40	40	0	60	0	0	20	20	20	40	0	20	40	20	0	40	16	8
อ	40	20	0	60	20	0	40	40	0	40	0	40	20	20	0	40	20	8
พ	40	20	20	60	40	0	20	40	0	20	20	0	60	0	0	40	24	4
ท	40	20	0	100	0	0	100	0	0	20	60	20	40	40	0	60	24	4
ช	100	0	0	100	0	0	60	40	0	60	0	0	40	40	20	72	16	4
ข	40	20	20	40	20	0	20	40	0	40	20	0	20	40	0	32	28	4
บ	40	20	20	40	0	20	40	0	20	20	20	0	20	20	20	32	12	16
ค	20	20	0	80	0	0	40	20	0	40	0	0	20	20	20	40	12	4
ฝ	20	0	20	0	0	40	40	0	0	60	20	0	60	40	0	36	12	12
ส	40	0	20	60	20	0	60	0	0	40	20	20	20	20	20	44	12	12
ห	20	20	20	20	20	0	60	0	0	40	20	0	20	20	0	32	16	4
ม	20	40	0	60	20	0	40	0	20	40	0	20	20	40	0	36	20	8
ณ	80	0	0	20	60	0	40	20	20	40	20	0	20	20	0	40	24	4
ง	40	20	0	0	0	20	40	0	0	40	0	20	20	40	0	28	12	8
ว	60	0	0	40	20	0	20	20	20	40	40	0	40	20	0	40	20	4
ย	40	40	0	80	20	0	40	20	0	40	0	20	40	0	20	48	16	8
ร	40	20	0	40	0	20	60	0	0	40	0	0	80	0	0	52	4	4
ล	40	60	0	60	0	0	40	20	0	40	20	0	20	40	0	40	28	0
เฉลี่ย	45.7	20.0	5.7	51.4	12.4	6.7	42.9	15.2	6.7	38.1	16.2	8.6	35.2	21.9	5.7	42.7	17.1	6.7

ตารางที่ 5.4 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะต้นของผู้หญิง

	หญิง (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ป	80	0	0	60	0	20	40	60	0	20	20	0	40	20	20	48	20	8
ค	20	40	0	60	0	0	40	20	0	40	20	0	40	0	20	40	16	4
จ	40	20	20	60	0	0	20	40	20	60	0	0	80	0	0	52	12	8
ก	40	0	0	20	20	0	20	20	0	40	0	20	40	0	0	32	8	4
อ	40	0	20	40	40	0	20	40	40	60	0	0	20	0	20	36	16	16
พ	40	0	0	40	20	0	40	0	0	20	20	0	20	20	0	32	12	0
ท	60	20	0	20	20	20	20	40	0	20	20	40	0	60	0	24	32	12
ช	60	40	0	20	40	0	0	60	0	60	40	0	60	0	0	40	36	0
ข	40	0	20	40	20	0	60	0	0	20	40	0	20	40	0	36	20	4
บ	40	20	0	40	20	0	80	20	0	40	0	0	60	40	0	52	20	0
ด	20	20	0	20	20	0	40	20	0	20	20	20	40	0	20	28	16	8
ฝ	40	0	0	20	20	20	40	40	0	40	0	0	40	20	0	36	16	4
ต	60	0	20	40	20	0	60	0	0	40	0	20	60	0	40	52	4	16
ท	40	0	40	40	0	0	40	20	0	20	20	0	60	0	0	40	8	8
ม	60	0	20	20	20	0	20	40	0	40	0	0	20	0	20	32	12	8
น	20	40	0	20	40	0	40	60	0	20	40	0	40	40	0	28	44	0
ง	20	20	0	40	0	0	20	20	0	40	20	0	40	40	20	32	20	4
ว	40	20	20	80	0	0	60	0	20	20	20	20	20	20	40	44	12	20
ย	60	0	0	40	0	0	20	40	0	20	40	0	40	20	0	36	20	0
ร	60	0	0	20	20	20	20	60	0	20	20	0	20	20	20	28	24	8
ล	40	20	0	40	20	0	40	0	20	40	20	0	20	40	0	36	20	4
เฉลี่ย	43.8	12.4	7.6	37.1	16.2	3.8	35.2	28.6	4.8	33.3	17.1	5.7	37.1	18.1	10.5	37.3	18.5	6.5

ตารางที่ 5.5 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงสระของผู้ชาย

	ชาย (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
อะ	80	20	0	60	20	0	80	20	0	60	0	0	40	20	20	64	16	4
อา	73	18	9	18	27	0	64	9	0	36	27	9	64	27	9	51	22	5
อิ	83	17	0	100	0	0	33	50	0	100	0	0	83	0	0	80	13	0
อี	80	0	0	40	20	0	20	40	0	40	40	20	40	20	40	44	24	12
อึ	50	17	33	33	33	0	83	17	0	50	17	0	33	50	0	50	27	7
อื	71	14	0	57	14	0	43	57	0	100	0	0	86	0	14	71	17	3
อุ	40	0	20	40	0	20	40	20	0	40	0	20	40	20	0	40	8	12
อู	83	0	0	83	17	0	50	17	0	83	17	0	83	0	17	77	10	3
เอะ	67	17	0	50	33	0	83	17	0	83	17	0	50	33	0	67	23	0
เอ	20	20	20	60	20	0	60	0	0	60	0	0	60	20	0	52	12	4
แอะ	33	17	17	33	33	0	33	17	17	33	17	17	17	67	0	30	30	10
แอ	75	0	0	25	25	0	50	0	0	50	25	0	100	0	0	60	10	0
โอะ	100	0	0	80	0	20	100	0	0	80	20	0	40	40	0	80	12	4
โอ	40	20	20	20	60	20	40	0	20	60	0	0	40	0	20	40	16	16
เอะ	20	20	20	40	20	20	20	40	0	60	0	20	40	20	0	36	20	12
ออ	100	0	0	17	67	0	33	33	17	83	0	0	33	33	0	53	27	3
เออะ	50	33	0	67	33	0	33	33	0	33	33	17	17	33	17	40	33	7
เออ	83	17	0	33	33	17	67	0	0	83	17	0	100	0	0	73	13	3
เฉลี่ย	64	13	8	48	25	5	52	21	3	63	13	6	54	21	8	56	19	6

ตารางที่ 5.6 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงสระของผู้หญิง

	หญิง (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
อะ	20	40	0	60	40	0	60	0	20	80	0	0	60	20	0	56	20	4
อา	64	18	9	82	18	0	100	0	0	18	45	0	82	9	9	69	18	4
อิ	67	33	0	83	17	0	0	67	17	33	0	33	33	17	17	43	27	13
อี	40	60	0	80	20	0	20	20	40	60	0	20	40	40	0	48	28	12
อึ	50	17	17	50	50	0	33	0	67	33	33	0	33	17	17	40	23	20
อึ	71	14	0	71	14	0	57	29	14	43	43	0	57	29	0	60	26	3
อุ	40	0	20	40	0	20	20	20	20	60	0	0	60	0	0	44	4	12
อู	83	0	0	83	0	17	67	17	0	50	0	17	83	0	0	73	3	7
เอะ	67	0	17	83	0	0	67	0	17	50	17	0	33	17	17	60	7	10
เอ	40	40	20	60	20	0	60	20	0	60	0	20	40	40	0	52	24	10
แอะ	67	17	0	33	50	0	33	17	17	33	67	0	33	17	17	40	33	7
แอ	50	25	0	50	25	25	75	25	0	50	25	0	50	25	0	55	25	5
โอะ	60	20	0	100	0	0	20	40	20	40	20	0	100	0	0	64	16	4
โอ	60	20	0	40	20	20	40	20	20	40	20	0	100	0	0	56	16	8
เอาะ	20	40	0	20	40	20	40	40	0	60	20	0	40	20	0	36	32	4
ออ	50	33	17	83	17	0	83	0	17	100	0	0	83	17	0	80	13	7
เออะ	17	33	17	50	17	17	33	17	0	50	17	0	33	17	17	37	20	10
เออ	67	33	0	50	33	0	67	0	17	67	17	0	33	17	0	57	20	3
เฉลี่ย	52	25	6	62	21	7	49	18	17	52	18	5	55	17	5	54	20	8

ตารางที่ 5.7 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์

	ชาย (%)					เฉลี่ย	หญิง (%)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
สามัญ	100	77	92	100	100	94	100	100	85	62	81	85
เอก	60	93	67	57	67	69	53	57	63	90	70	67
โท	94	83	100	89	72	88	72	72	78	78	78	76
ตรี	100	100	100	100	96	99	100	100	86	100	64	90
จัตวา	94	88	81	81	100	89	100	94	69	75	93	86
เฉลี่ย	90	88	88	85	87	88	85	85	76	81	77	81

ตารางที่ 5.8 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะท้ายของผู้ชาย

	ชาย (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ก	67	8	8	33	17	25	50	8	17	75	8	8	75	8	8	60	10	13
ข	11	44	22	44	22	0	22	44	0	44	22	22	22	11	11	29	29	11
ค	30	50	0	60	30	0	10	30	10	10	10	30	60	30	10	34	30	10
ฅ	92	8	0	17	42	17	17	33	25	50	25	17	75	8	8	50	23	13
ณ	50	13	0	75	0	13	50	38	13	38	38	0	75	25	0	58	23	5
ง	58	25	17	75	0	0	92	0	8	50	33	8	42	8	17	63	13	10
ช	57	29	0	57	0	29	43	29	14	57	29	0	29	14	0	49	20	9
จ	67	33	0	33	33	0	67	33	0	67	0	0	67	33	0	60	27	0
เฉลี่ย	54	26	6	49	18	10	44	27	11	49	21	11	56	17	7	50	22	9

ตารางที่ 5.9 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะท้ายของผู้หญิง

	หญิง (%)															ค่าเฉลี่ย อันดับที่		
	1			2			3			4			5					
	ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้อง อันดับที่			ความถูกต้องอันดับ ที่			ความถูกต้อง อันดับที่					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ก	25	33	0	50	17	0	58	25	0	17	17	8	50	8	8	40	20	3
ข	33	22	22	44	33	11	22	11	11	33	22	0	67	11	11	40	20	11
ค	30	10	0	50	20	10	50	30	10	80	10	10	70	10	0	56	16	6
ด	58	17	8	92	0	0	50	42	8	50	25	25	33	17	8	57	20	10
ด	63	25	0	38	13	0	38	38	0	100	0	0	25	13	13	53	18	3
ง	75	8	0	50	17	8	58	33	8	50	8	0	33	25	8	53	18	5
ช	43	43	14	71	29	0	29	14	14	29	29	14	57	29	14	46	29	11
จ	33	0	33	67	33	0	67	0	0	100	0	0	33	33	0	60	13	7
เฉลี่ย	45	20	10	58	20	4	46	24	7	57	14	7	46	18	8	51	19	7

เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ผู้ทำวิจัยจึงเพิ่มคำที่ใช้ในการสอนและการทดสอบ ดังนี้

ชุดคำที่ใช้ในการสอนมี 1 ชุด

เป็นชุดคำเดียวกันกับชุดคำในตารางที่ 5.2 ออกเสียงคำละ 5 ครั้ง ได้คำทั้งหมด 675 คำ ประกอบด้วย

- หน่วยเสียงพยัญชนะต้น หน่วยเสียงละ 32 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงสระ หน่วยเสียงละ 37 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงพยัญชนะท้าย หน่วยเสียงละ 48 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ หน่วยเสียงละ 135 ตัวอย่าง

ชุดคำที่ใช้ในการทดสอบมี 2 ชุด

ชุดที่ 1 เป็นชุดคำเดียวกันกับชุดคำในตารางที่ 5.2 ออกเสียงคำละ 3 ครั้ง ได้คำทั้งหมด 405 คำ ประกอบด้วย

- หน่วยเสียงพยัญชนะต้น หน่วยเสียงละ 19 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงสระ หน่วยเสียงละ 22 ตัวอย่าง

- หน่วยเสียงพยัญชนะท้าย หน่วยเสียงละ 37 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ หน่วยเสียงละ 81 ตัวอย่าง

ชุดที่ 2 เป็นชุดคำเดียวกันกับชุดคำในตารางที่ 5.1 ออกเสียงคำละ 4 ครั้ง ได้คำทั้งหมด 420 คำ ประกอบด้วย

- หน่วยเสียงพยัญชนะต้น หน่วยเสียงละ 20 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงสระ หน่วยเสียงละ 23 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงพยัญชนะท้าย หน่วยเสียงละ 36 ตัวอย่าง
- หน่วยเสียงวรรณยุกต์ หน่วยเสียงละ 84 ตัวอย่าง

ในการสอนโครงข่ายประสาทเทียมนั้น ประกอบไปด้วยจำนวนโหนดดังนี้
 พยัญชนะต้น มีชั้นอินพุต 46 โหนด ชั้นซ่อน 40 โหนด ชั้นเอาต์พุต 21 โหนด
 สระ มีชั้นอินพุต 22 โหนด ชั้นซ่อนแรก 30 โหนด ชั้นซ่อนที่สอง 15 โหนด
 ชั้นเอาต์พุต 18 โหนด

พยัญชนะท้าย มีชั้นอินพุต 45 โหนด ชั้นซ่อน 40 โหนด ชั้นเอาต์พุต 8 โหนด
 วรรณยุกต์ มีชั้นอินพุต 10 โหนด ชั้นซ่อนแรก 20 โหนด ชั้นซ่อนที่สอง 10 โหนด
 ชั้นเอาต์พุต 5 โหนด

ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 5.10 ถึง 5.17

ตารางที่ 5.10 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะต้นของชุดทดสอบที่ 1

พยัญชนะต้น	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
ป	38.89	22.22	16.67	77.78
ต	72.22	27.78	0.00	100.00
จ	90.48	9.52	0.00	100.00
ก	55.56	33.33	5.56	94.44
อ	66.67	9.52	19.05	95.24
พ	55.56	22.22	16.67	94.44
ท	66.67	19.05	4.76	90.48
ช	83.33	5.56	5.56	94.44
ข	66.67	22.22	0.00	88.89
บ	44.44	22.22	11.11	77.78
ค	66.67	22.22	0.00	88.89
ฝ	85.71	4.76	0.00	90.48
ส	85.71	14.29	0.00	100.00
ห	80.95	14.29	0.00	95.24
ม	93.33	0.00	0.00	93.33
น	95.24	4.76	0.00	100.00
ง	66.67	22.22	5.56	94.44
ว	71.43	23.81	0.00	95.24
ย	77.78	16.67	0.00	94.44
ร	71.43	9.52	4.76	85.71
ล	76.19	14.29	0.00	90.48
เฉลี่ย	71.98	16.21	4.27	92.46

ตารางที่ 5.11 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงสระของชุดทดสอบที่ 1

สระ	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
อะ	72.22	5.56	11.11	88.89
อา	92.59	7.41	0.00	100.00
อิ	74.07	7.41	7.41	88.89
อี	66.67	22.22	5.56	94.44
อึ	73.33	6.67	0.00	80.00
อื	86.67	6.67	0.00	93.33
อุ	61.11	0.00	0.00	61.11
อู	70.37	18.52	3.70	92.59
เอะ	93.94	0.00	3.03	96.97
เอ	91.67	8.33	0.00	100.00
แอะ	26.67	33.33	6.67	66.67
แอ	90.00	6.67	0.00	96.67
โอะ	66.67	18.52	3.70	88.89
โอ	94.44	5.56	0.00	100.00
เอะ	88.89	11.11	0.00	100.00
ออ	83.33	11.11	0.00	94.44
เออะ	44.44	27.78	11.11	83.33
เออ	59.26	25.93	3.70	88.89
เฉลี่ย	74.24	12.38	3.11	89.73

ตารางที่ 5.12 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะท้ายของชุดทดสอบที่ 1

พยัญชนะท้าย	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
ก	61.54	20.51	10.26	92.31
ข	44.44	44.44	5.56	94.44
ค	73.33	22.22	0.00	95.56
ม	83.33	9.52	7.14	100.00
น	78.43	9.80	1.96	90.20
ง	62.12	16.67	9.09	87.88
ย	94.44	5.56	0.00	100.00
ว	80.95	19.05	0.00	100.00
เฉลี่ย	72.32	18.47	4.25	95.05

ตารางที่ 5.13 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ของชุดทดสอบที่ 1

วรรณยุกต์	ความถูกต้อง (%)
สามัญ	74.07
เอก	69.44
โท	88.89
ตรี	98.15
จัตวา	92.59
เฉลี่ย	84.63

ตารางที่ 5.14 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะต้นของชุดทดสอบที่ 2

พยัญชนะต้น	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
ป	50.00	15.00	25.00	90.00
ต	25.00	40.00	5.00	70.00
จ	60.00	35.00	5.00	100.00
ก	15.00	5.00	0.00	20.00
อ	55.00	15.00	10.00	80.00
พ	35.00	25.00	20.00	80.00
ท	60.00	30.00	0.00	90.00
ช	90.00	10.00	0.00	100.00
ข	40.00	10.00	25.00	75.00
บ	20.00	5.00	25.00	50.00
ค	55.00	25.00	5.00	85.00
ฝ	65.00	10.00	10.00	85.00
ส	80.00	5.00	0.00	85.00
ห	75.00	5.00	10.00	90.00
ม	40.00	35.00	10.00	85.00
น	40.00	20.00	5.00	65.00
ง	25.00	15.00	0.00	40.00
ว	65.00	20.00	15.00	100.00
ย	60.00	20.00	10.00	90.00
ร	75.00	20.00	5.00	100.00
ล	55.00	25.00	0.00	80.00
เฉลี่ย	51.67	18.57	8.81	79.05

ตารางที่ 5.15 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงสระของชุดทดสอบที่ 2

สระ	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
อะ	60.00	15.00	15.00	90.00
อา	88.64	11.36	0.00	100.00
อิ	79.17	16.67	0.00	95.83
อึ	85.00	5.00	0.00	90.00
อื	83.33	8.33	4.17	95.83
อึอ	46.43	14.29	7.14	67.86
อุ	25.00	45.00	10.00	80.00
อู	83.33	12.50	0.00	95.83
เอะ	54.17	12.50	16.67	83.33
เอ	25.00	10.00	15.00	50.00
แอะ	29.17	45.83	8.33	83.33
แอ	75.00	6.25	12.50	93.75
โอะ	100.00	0.00	0.00	100.00
โอ	55.00	30.00	0.00	85.00
เอะ	10.00	5.00	25.00	40.00
ออ	50.00	25.00	8.33	83.33
เอะ	62.50	16.67	4.17	83.33
เออ	29.17	33.33	8.33	70.83
เฉลี่ย	57.83	17.37	7.48	82.68

ตารางที่ 5.16 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะท้ายของชุดทดสอบที่ 2

พยัญชนะท้าย	ความถูกต้องอันดับที่ (%)			ผลรวม 3 อันดับ (%)
	1	2	3	
ก	52.08	16.67	12.50	81.25
บ	38.89	33.33	2.78	75.00
ค	37.50	20.00	15.00	72.50
ม	70.83	12.50	8.33	91.67
น	62.50	18.75	15.63	96.88
ง	72.92	20.83	6.25	100.00
ย	85.71	0.00	14.29	100.00
ว	91.67	8.33	0.00	100.00
เฉลี่ย	64.01	16.30	9.35	89.66

ตารางที่ 5.17 ผลการทดลองการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ของชุดทดสอบที่ 2

วรรณยุกต์	ความถูกต้อง (%)
สามัญ	82.69
เอก	73.33
โท	86.11
ตรี	94.64
จัตวา	81.25
เฉลี่ย	83.61