

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เมื่อศึกษาถึงลักษณะทางสัทศาสตร์ และสรีรศาสตร์ของหน่วยเสียงต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการวิจัยนี้ โดยได้กำหนดวิธีการสร้างคำทดสอบ การเลือกผู้บอกภาษา การเก็บข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การสร้างรายการคำทดสอบ

ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาพยางค์ในภาษาไทยที่มีโครงสร้างดังนี้ $CV(V)$ คือ ประกอบด้วยหน่วยเสียงพยัญชนะต้นตัวเดียว (C) หน่วยเสียงสระ (V) และหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (T) เพื่อศึกษาถึงผลกระทบที่หน่วยเสียงหนึ่งมีผลกับอีกหน่วยเสียงหนึ่งหรือไม่ จึงกำหนดรายการคำขึ้น 3 ชุด โดยแต่ละชุดจะประกอบด้วยหน่วยเสียงคงที่ 1 หน่วยเสียง และหน่วยเสียงที่เปลี่ยนแปลง 2 หน่วยเสียง ดังนี้

1. ชุดคำ ก

กำหนดให้เป็นชุดคำที่มีหน่วยเสียงคงที่ คือ หน่วยเสียงพยัญชนะ (ในที่นี้คือ /p/) และหน่วยเสียงที่เปลี่ยนแปลง 2 หน่วยเสียงคือ หน่วยเสียงสระและหน่วยเสียงวรรณยุกต์ ซึ่งจะได้รายการคำทั้งหมด 24 คำ ดังนี้

pii0	pii1	pii2	pii3	pii4
paa0	paa1	paa2	paa3	paa4
puu0	puu1	puu2	puu3	puu4
pi1	pi2	pi3		
pa1	pa2	pa3		
pu1	pu2	pu3		

2. ชุดคำ ข

กำหนดให้เป็นชุดคำที่มีหน่วยเสียงคงที่คือ หน่วยเสียงสระ (ในที่นี้คือ /aa/) และหน่วยเสียงที่เปลี่ยนแปลง 2 หน่วยเสียงคือ หน่วยเสียงพยัญชนะและหน่วยเสียงวรรณยุกต์ ซึ่งจะได้รายการคำทั้งหมด 50 คำ ดังนี้

paa0	paa1	paa2	paa3	paa4
phaa0	phaa1	phaa2	phaa3	phaa4
daa0	daa1	daa2	daa3	daa4
caa0	caa1	caa2	caa3	caa4
chaa0	chaa1	chaa2	chaa3	chaa4
naa0	naa1	naa2	naa3	naa4
faa0	faa1	faa2	faa3	faa4
saa0	saa1	saa2	saa3	saa4
raa0	raa1	raa2	raa3	raa4
waa0	waa1	waa2	waa3	waa4

3. ชุดคำ ค

กำหนดให้เป็นชุดคำที่มีหน่วยเสียงคงที่คือ หน่วยเสียงวรรณยุกต์ (ในที่นี้คือ เสียงเอก) และหน่วยเสียงที่เปลี่ยนแปลง 2 หน่วยเสียงคือ หน่วยเสียงพยัญชนะและหน่วยเสียงสระ ซึ่งจะได้รายการคำทั้งหมด 60 คำ ดังนี้

pi1	pii1	pa1	paa1	pu1	puu1
phi1	phii1	pha1	phaa1	phu1	phuu1
di1	dii1	da1	daa1	du1	duu1
ci1	cii1	ca1	caa1	cu1	cuu1
chi1	chii1	cha1	chaa1	chu1	chuu1
ni1	nii1	na1	naa1	nu1	nuu1
fi1	fii1	fa1	faa1	fu1	fuu1
si1	sii1	sa1	saa1	su1	suu1
ri1	rii1	ra1	raa1	ru1	ruu1
wi1	wii1	wa1	waa1	wu1	wuu1

ในการทำวิจัยครั้งนี้จะแบ่งงานออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนการรู้จำวรรณยุกต์ ส่วนการรู้จำสระ และส่วนการรู้จำพยัญชนะ

1. ส่วนการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์

เพื่อศึกษาการรู้จำหน่วยเสียงวรรณยุกต์ เมื่อหน่วยเสียงวรรณยุกต์ปรากฏร่วมกับหน่วยเสียงสระและหน่วยเสียงพยัญชนะต่าง ๆ ชุดคำที่ใช้ในส่วนนี้ คือ ชุดคำ ก และชุดคำ ข

2. ส่วนการรู้จำหน่วยเสียงสระ

เพื่อศึกษาการรู้จำหน่วยเสียงสระ เมื่อหน่วยเสียงสระปรากฏร่วมกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์และหน่วยเสียงพยัญชนะต่าง ๆ ชุดคำที่ใช้ในส่วนนี้ คือ ชุดคำ ก และชุดคำ ค

3. ส่วนการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะ

เพื่อศึกษาการรู้จำหน่วยเสียงพยัญชนะ เมื่อหน่วยเสียงพยัญชนะปรากฏร่วมกับหน่วยเสียงวรรณยุกต์และหน่วยเสียงสระต่าง ๆ ชุดคำที่ใช้ในส่วนนี้ คือ ชุดคำ ข และชุดคำ ค

การคัดเลือกผู้บอกภาษา

จากการศึกษางานวิจัยของ ปิยฉัตร ปานโรจน์ (2534) พบว่าลักษณะเชิงสวณศาสตร์ของวรรณยุกต์ในภาษาไทย มีการแปรตามกลุ่มอายุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการควบคุมอายุของผู้บอกภาษา และกำหนดคุณสมบัติของผู้บอกภาษามีดังนี้

1. เป็นผู้พูดภาษาไทยกรุงเทพในชีวิตประจำวัน
 2. อายุระหว่าง 20 - 35 ปี
 3. อวัยวะในการออกเสียงปกติ และไม่มีความบกพร่องในด้านการพูดและการฟัง
- จำนวนผู้บอกภาษา 6 คน เพศละ 3 คน

การเก็บข้อมูล

เนื่องจากผู้วิจัยไม่ต้องการให้ปัจจัยด้านคุณภาพของเสียงมาเกี่ยวข้อง จึงจำเป็นต้องทำการบันทึกเสียงในที่ที่ไม่มีเสียงรบกวน ซึ่งได้เลือกทำการบันทึกเสียงที่ ห้องไร้เสียงสะท้อน ภาค วิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. อุปกรณ์การบันทึกเสียงมีดังนี้

- 1) เครื่องบันทึกเสียง TEAC รุ่น V-381C
- 2) ไมโครโฟน AGK รุ่น D 331 BT
- 3) แถบบันทึกเสียง SONY รุ่น HF 61
- 4) บัตรรายการคำ

2. การบันทึกเสียง

- 1) ให้ผู้บอกภาษาทดสอบออกเสียง โดยให้อ่านคำทดสอบบางส่วน
- 2) ให้ผู้บอกภาษาอ่านคำจากรายการคำที่ละชุดคำ รวม 3 ชุดคำ จำนวน 134 คำ โดยอ่านในอัตราเร็วปานกลาง เว้นระยะระหว่างคำพอสมควร
- 3) บันทึกเสียงรายการคำทดสอบทั้ง 3 ชุด จำนวนชุดละ 24, 50 และ 60 คำ ตามลำดับ ทั้ง 3 ชุด รวม 134 คำ ต่อ 1 คน ใช้เวลาบันทึกเสียงคนละประมาณ 30 นาที รวมคำตัวอย่างที่ได้จากผู้บอกภาษา 6 คน เป็นจำนวน 804 คำ
- 4) ผู้วิจัยตรวจสอบคำตัวอย่างที่บันทึกไว้โดยการฟังอีกครั้ง ถ้ามีคำใดผิดจะทำการบันทึกเสียงคำนั้นใหม่

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สัญญาณ

การวิเคราะห์สัญญาณกระทำบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และเครื่องวิเคราะห์สัญญาณเสียง DSP Sona-graph

1. ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นรุ่น Pentium 60 MHz การวิเคราะห์สัญญาณเสียงบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับรับสัญญาณเสียงจากภายนอกเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การ์ดเสียง รุ่น Sound Blaster 16 ของบริษัท Creative Technology Ltd.

2. เครื่องวิเคราะห์สัญญาณเสียง ที่ใช้มีชื่อว่า Digital Signal Processing Sona-Graph (DSP Sona-graph) รุ่น 5500 ผลิตโดยบริษัท Kay Elemetrics รายละเอียดของเครื่อง DSP Sona-graph จะแสดงในภาคผนวก ก

คำจำกัดความของศัพท์เฉพาะและคำย่อที่ใช้ในงานวิจัยนี้ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2537)

1. ระดับเสียง (pitch) คือ เสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ ที่เราได้ยินในการเปล่งเสียงพูดของมนุษย์ เกิดจากการสั่นของเส้นเสียง ถ้าความถี่ของการสั่นสะท้อนสูงเสียงจะสูง และถ้าความถี่ของการสั่นสะท้อนต่ำเสียงจะต่ำ ระดับเสียงเกิดขึ้นได้ในทุกภาษา แต่ในบางภาษาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียง ความหมายของคำจะเปลี่ยนไปด้วย ระดับเสียงเช่นนั้นเรียกว่า วรรณยุกต์ เช่น วรรณยุกต์ในภาษาไทย

2. ค่าความถี่มูลฐาน (fundamental frequency, F0) คือ ความถี่องค์ประกอบย่อยซึ่งต่ำที่สุดที่ปรากฏอยู่ในแถบภาพเสียง ซึ่งก็คืออัตราการสั่นของเส้นเสียงนั่นเอง กล่าวคือ ถ้าเสียงมีอัตราการสั่นมากรอบต่อวินาที เสียงที่ได้ยินจะเป็นเสียงสูงหรือมีความถี่สูง ถ้าเสียงมีอัตราการ



สั้นน้อยรอบต่อวินาที เสียงที่ได้ยินจะเป็นเสียงต่ำหรือมีความถี่ต่ำ ความถี่มูลฐานมีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที (cps หรือ Hertz-Hz)

3. การกำทอน (resonance) คือ ปรากฏการณ์ที่วัตถุอันหนึ่งสามารถสั่นสะเทือนตอบสนองการสั่นสะเทือนของวัตถุอีกอันหนึ่ง ซึ่งมีความถี่ธรรมชาติใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน

ในทางสัทศาสตร์ เมื่อกระแสลมจากปอดผ่านกล่องเสียงขึ้นมา กระแสลมนั้นจะทำให้อากาศในบริเวณต่าง ๆ ของช่องเสียงสั่นสะเทือนตอบได้ การกำทอนในช่องเสียงซึ่งเกิดขึ้นจะมีค่าการกำทอนต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนรูปร่างของช่องเสียง

4. ฟอर्मานต์ (formant) คือ คำที่ใช้ในสัทศาสตร์เพื่อแสดงค่าในการจำแนกประเภทของเสียงสระและเสียงที่คล้ายเสียงสระ รวมทั้งแสดงลักษณะที่ปรับเปลี่ยนไประหว่างเสียงสระกับเสียงที่อยู่ใกล้เคียงที่ปรากฏในแผ่นภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรองกว้าง (wide band spectrogram) ในการออกเสียงสระ ลมจากปอดที่อยู่ในช่องเสียงจะสั่น การเปลี่ยนสภาพของช่องเสียงจะทำให้เกิดความถี่ฟอर्मานต์หลายอัตราในเวลาเดียวกัน ความถี่ที่เด่นที่สุดจะแสดงลักษณะของเสียงสระนั้น ซึ่งในแผ่นภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรองกว้างจะปรากฏเป็นแถบสีดำเข้ม ซึ่งใช้เป็นหลักในการอธิบายลักษณะของเสียงสระ

5. F_1, F_2, F_3, \dots เป็นลำดับของความถี่ฟอर्मานต์ เรียงจากฟอर्मานต์ที่อยู่ในย่านความถี่ต่ำหรือมีค่า F ต่ำ ไปยังฟอर्मานต์ที่อยู่ในย่านความถี่สูงหรือมีค่า F สูง ในแผ่นภาพคลื่นเสียงแบบช่วงกรองกว้าง

6. ค่าระยะเวลา (duration) หมายถึงระยะเวลาของการเปล่งเสียง มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (millisecond - ms)

7. ความสั้นยาวของเสียง (length) เป็นสัทสัมพัทธ์ลักษณะหนึ่ง กล่าวคือในการพูดครั้งหนึ่ง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงความสั้นยาวของเสียงได้ ขึ้นอยู่กับบริบททางเสียงหรือขึ้นอยู่กับผู้พูด

8. อำพัน (amplitude) คือ ขนาดของการเปลี่ยนแปลงความดันของอากาศจากระดับปกติของคลื่นเสียงในขณะเกิดเสียง เสียงที่มีอำพันสูงจะดังกว่าเสียงที่มีอำพันต่ำ

9. เสียงก้อง (voiced) เสียงที่ขณะเปล่งออกมามีการสั่นของเส้นเสียงด้วย ได้แก่ เสียงสระและเสียงพยัญชนะบางเสียง เช่น /d/, /n/, /w/ และ /r/ เป็นต้น

10. เสียงไม่ก้อง (voiceless หรือ unvoiced) เสียงที่ขณะเปล่งออกมาไม่มีสั่นของเส้นเสียง เช่น /p/, /c/, /ch/, /ph/, /f/ และ /s/ เป็นต้น