

บทที่ 6

การทดสอบการรับรู้

หลังจากที่ได้วิเคราะห์เสียงสระทางกลศาสตร์ทั้งค่าความถี่ฟอร์แมนท์และค่าระยะเวลาแล้ว เพื่อทดสอบว่าผู้ฟังซึ่งเป็นคนปกติสามารถฟังเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารได้หรือไม่อย่างไร จึงได้ทำการทดสอบการรับรู้ควบคู่ไปด้วย โดยจะทดสอบในส่วนของ การรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระและความสั้นยาวของเสียงสระ

การดำเนินการวิจัยเพื่อทดสอบการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารของผู้ฟังที่เป็นคนปกติ มี 5 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 สร้างรายการคำตัวอย่าง

รายการคำตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบการรับรู้ในงานวิจัยนี้ เป็นรายการคำเดียวกันกับที่บันทึกเสียงสำหรับการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ ลำดับก่อนหลังของการบันทึกเสียงคำไม่ได้จัดตามกลุ่มเสียงสระ เนื่องจากการเรียงลำดับคำในลักษณะ random sampling ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการเลือกคำที่จะใช้เป็นคำเร้าการรับรู้ (stimuli) ผู้วิจัยจึงต้องจัดกลุ่มคำที่มีสระเสียงเดียวกันไว้ด้วยกันก่อน โดยใช้โปรแกรม Cool Edit Pro เช่น สระ /i/ ในรายการคำตัวอย่างจะอยู่ในลำดับที่ 1 , 33 , 42 , 64 และ 92 โปรแกรม Cool Edit Pro จะช่วยเลือกคำตัวอย่าง 5 คำนี้มาบันทึกไว้ในไฟล์เดียวกัน

6.2 สร้างคำเร้าการรับรู้

เมื่อได้รายการคำที่จัดกลุ่มสระเดียวกันไว้ด้วยกันสระละ 5 คำแล้ว ผู้วิจัยได้คัดเลือกคำสำหรับนำมาสร้างแบบทดสอบการฟังเพียงสระละ 3 คำเท่านั้นต่อผู้บอกภาษาที่เป็นผู้รู้กล่องเสียง 1 คน โดยเลือกคำที่ออกเสียงชัดเจนไม่ติดขัด ตัวอย่างเช่น ผู้บอกภาษาคนที่ 1 ออกเสียงคำตัวอย่างที่มีเสียงสระ /i/ เรียงตามลำดับดังนี้คือ กิจ /kit21/ จิบ /cip21/ สิ้น /sin24/ หวิด /wit21/ และ ขิด /khit21/ ผู้วิจัยได้เลือกคำว่า จิบ /cip21/ หวิด /wit21/ และขิด /khit21/ มาทำเป็นคำเร้าการรับรู้ ที่ไม่เลือกคำว่า กิจ /kit21/ เนื่องจาก เมื่อผู้บอกภาษาคนที่ 1 ออกเสียง คำว่า กิจ /kit21/ เสียง /k/ นั้นไม่ชัดเจน ส่วนคำว่า สิ้น /sin24/ ออกเสียงเบาเกินไป ส่วนผู้บอกภาษาคนที่ 2 ผู้วิจัยได้เลือกคำว่า กิจ /kit21/ จิบ /cip21/ และ ขิด /khit21/ เป็นต้น ในกรณีที่ไม่มีปัญหา คือ ผู้บอกภาษาออกเสียงชัดเจนทั้ง 5 คำ ผู้วิจัยจะเลือก 3 คำแรกมาทำเป็นคำเร้าการรับรู้ สำหรับทดสอบการรับรู้เสียงสระแต่ละเสียง ดังนั้นคำทดสอบที่ได้เลือกจากการออกเสียงของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-

หลอดอาหารแต่ละคนจะเป็นจำนวนคนละ 63 คำ (สระ 21 หน่วยเสียง x 3 คำ) การคัดเลือกด้วยวิธีนี้ทำให้คำทดสอบของผู้บอกภาษาที่พูดโดยใช้หลอดลม-หลอดอาหารแต่ละคนไม่ได้เป็นคำเดียวกันทั้งหมด จากนั้นนำคำทดสอบ 63 คำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบทั้ง 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระ และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ

ในการบันทึกเสียงเพื่อนำไปเปิดให้กลุ่มประชากรตัวอย่าง (subjects) ฟัง สำหรับแบบทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระ ได้แบ่งเป็น 3 ตอนย่อย คือ สระสั้น สระยาว และสระประสม การเรียงลำดับจะเป็นแบบ random sampling คำทดสอบที่ใช้เป็นคำเร่งเร้าการรับรู้ 63 คำจึงมีเสียงสระสั้น 27 คำ สระยาว 27 คำ และสระประสม 9 คำ ต่อจากนั้นก็ให้นำมาติดต่อกับส่วนที่เป็นคำอธิบาย และคำสั่ง ในการติดต่อเสียงได้ให้ระยะเวลาระหว่างคำอธิบายกับเลขข้อห่างกัน 2 วินาที ระหว่างเลขข้อกับคำเร่งเร้าการรับรู้ห่างกัน 2 วินาที ส่วนระยะเวลาห่างข้อจะห่างกันข้อละ 4 วินาที¹ จากนั้นบันทึกลงในแผ่นบันทึกเสียงซีดี เพื่อให้ได้คุณภาพเสียงที่ชัดเจน

ในการสร้างแบบทดสอบสำหรับทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ การเรียงลำดับคำทดสอบจำนวน 54 คำ (ตัดคำที่เป็นสระประสมออก 9 คำ) จะเป็นแบบ random sampling เช่นเดียวกัน

แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบการรับรู้ทั้งคุณสมบัติของเสียงสระและความสั้นยาวของเสียงสระจะมีทั้งสิ้น 3 ชุด คือ 1 ชุด สำหรับผู้ไร้กล่องเสียง 1 คน ทั้งนี้เพราะต้องการวิเคราะห์ด้วยว่าผลของการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้ไร้กล่องเสียงแต่ละคน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ และอย่างไร

6.3 สร้างกระดาษคำตอบ

กระดาษคำตอบสำหรับทดสอบการรับรู้เสียงสระแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 กระดาษคำตอบเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระ ได้จากคำที่เลือกมาแล้วทั้งสิ้น 63 คำด้วยวิธีข้างต้น ซึ่งแบ่งเป็นสระสั้น 27 คำ สระยาว 27 คำ และสระประสม 9 คำ ต่อผู้บอกภาษาที่เป็นผู้ไร้กล่องเสียง 1 คน ดังนั้นแบบทดสอบสำหรับทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระจะมีจำนวน 63 ข้อ

¹ ผู้วิจัยได้ทดสอบความเหมาะสมของช่วงระยะเวลาดังกล่าวก่อนตัดสินใจเลือก

กระดาษคำตอบสำหรับทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระจะเป็นแบบมีช่องว่างให้เติมคำ คือ ให้ผู้ฟังเขียนคำที่ได้ยินลงในกระดาษคำตอบ กระดาษคำตอบแบ่งเป็น 3 ตอนย่อย คือ ตอนที่ 1.1 สระเสียงสั้น จำนวน 27 ข้อ ตอนที่ 1.2 สระเสียงยาว จำนวน 27 ข้อ และ ตอนที่ 1.3 สระประสม จำนวน 9 ข้อ สาเหตุที่แบ่งสระเป็น 3 กลุ่ม ก็เพื่อไม่ให้ผู้ฟังต้องคำนึงถึงความสั้นยาว จะได้ตั้งใจฟังเฉพาะคุณสมบัติของเสียงสระ (ดูรายละเอียดของกระดาษคำตอบเพื่อทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระได้ในภาคผนวก ค)

สาเหตุที่ผู้วิจัยไม่ได้เลือกใช้เป็นแบบตัวเลือกเหมือนตอนที่ 2 คือ อิทธิพลที่อาจเกิดขึ้น คือถ้าผู้ฟังได้เห็นคำเร่งเร้าการรับรู้ก่อน อาจทำให้เกิดการสุ่มตอบมากกว่าตั้งใจฟังและอาจโยงคำที่ได้ยินกับตัวเลือกที่มีในกระดาษคำตอบ นอกจากนี้ถ้าใช้ระบบตัวเลือกจะต้องมีถึง 9 ตัวเลือกต่อ 1 คำเร่งเร้าการรับรู้ ในตอน 1.1 สระสั้น 9 ตัวเลือกต่อ 1 คำเร่งเร้าการรับรู้ ในตอน 1.2 สระยาว และ 3 ตัวเลือกต่อ 1 คำเร่งเร้าในตอนที่ 1.3 สระประสม กระดาษคำตอบซึ่งมี 63 ข้อ (21 หน่วยเสียง x 3 คำ) จะยาวมากหลายหน้า ซึ่งอาจทำให้ผู้ฟังหมดกำลังใจและไม่ให้ความร่วมมือ รวมทั้งการมีตัวเลือกมากอาจทำให้เกิดความสับสนได้

ตอนที่ 2 กระดาษคำตอบเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ นำคำที่ได้จากการคัดเลือกเฉพาะสระเดี่ยวทั้งสิ้น 54 คำ แบ่งได้เป็นสระสั้น 27 คำ สระยาว 27 คำ สาเหตุที่ไม่ได้นำสระประสมมาทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวเนื่องมาจากในรายการคำไม่มีคำคู่เทียบเสียงสั้นยาวของสระประสม ดังนั้นกระดาษคำตอบแต่ละชุดสำหรับทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระจะมีจำนวน 54 ข้อ

กระดาษคำตอบสำหรับทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระจะเป็นแบบมีตัวเลือก 2 ตัวเลือก หรือแบบ Identification Task คือ คำที่มีสระสั้น และคำที่มีสระยาวเป็นคู่กัน ผู้ฟังจะต้องกากบาทลงบนตัวเลือก ก. หรือ ข. ซึ่งอยู่บนคำที่คิดว่าได้ยิน ตัวอย่างเช่น

- | | | |
|----|---------|--------|
| 1. | ก. ชัน | ข. ชาน |
| 2. | ก. ชัด | ข. ชาด |
| 3. | ก. เก็จ | ข. เกด |

(ดูรายละเอียดของกระดาษคำตอบเพื่อการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระได้ในภาคผนวก ค)

6.4 ทดสอบการรับรู้

หลังจากเตรียมแผ่นบันทึกเสียงซีดี และกระดาษคำตอบสำหรับทดสอบการรับรู้การออกเสียงสระของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารทั้ง 3 คนครบแล้ว ก็นัดวันที่เหมาะสมสำหรับดำเนินการทดสอบกับอาจารย์ที่โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

ในวันทดสอบการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเมื่อผู้ฟังซึ่งเป็นคนปกติทั้ง 30 คน อยู่พร้อมกันในห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แจกกระดาษคำตอบเฉพาะตอนที่ 1 สำหรับทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระก่อน เนื่องจากไม่ต้องการให้ผู้ฟังได้เห็นรายการคำใด ๆ ในตอนที่ 2 เพราะอาจมีผลต่อคำตอบที่ผู้ฟังต้องเขียนลงในกระดาษคำตอบ
2. ชี้แจงวิธีการเขียนคำตอบตอนที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอนย่อย การเขียนคำตอบสามารถเขียนเฉพาะสระ เช่น -ะ หรือจะเขียนทั้งคำโดยมีพยัญชนะต้นและตัวสะกดด้วยก็ได้ เช่น เก็จ ผู้วิจัยขอให้ผู้ฟังพยายามตอบทุกข้อ ถึงแม้บางคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน
3. เปิดแผ่นบันทึกเสียงซีดีตอนที่ 1 ให้กลุ่มประชากรตัวอย่างฟัง และเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ
4. แจกกระดาษคำตอบตอนที่ 2 สำหรับทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ
5. ชี้แจงวิธีการตอบคำตอบตอนที่ 2 คือ ให้กากบาทหน้าข้อที่ได้ยิน และให้พยายามตอบทุกข้อเช่นกัน ถึงแม้บางคำที่ได้ยินอาจไม่ชัดเจน
6. เปิดแผ่นบันทึกเสียงซีดีตอนที่ 2 ให้กลุ่มประชากรตัวอย่างฟัง และเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ
7. เก็บกระดาษคำตอบทั้ง 2 ตอน เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ
8. นัดกลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับการทดสอบครั้งต่อไป คือครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 (กลุ่มประชากรตัวอย่าง 30 คน ต้องฟังและและทำแบบทดสอบ 3 ครั้ง ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบ 1 ชุดที่ใช้ในแต่ละครั้ง จะใช้สำหรับทดสอบการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 1 คน)

6.5 วิเคราะห์ผล

เมื่อเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์การรับรู้เสียงสระครบตามที่ต้องการแล้ว ก็นำมา

ตรวจ การตรวจแบบทดสอบตอนที่ 1 ซึ่งเป็นการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระ ต้องทำด้วยความรอบคอบ เนื่องจากผู้ฟังเขียนคำตอบที่ได้ยินลงในช่องว่าง การตัดสินใจว่าผู้ฟังฟังถูกหรือผิดจะพิจารณาแต่เพียงสระเท่านั้น ไม่คำนึงถึงพยัญชนะทั้งพยัญชนะต้นและตัวสะกดรวมถึงความสั้นยาวว่าผู้ฟังเขียนถูกหรือไม่ ในกรณีที่ผู้ฟังเขียนคำตอบทั้งคำแทนที่จะเขียนเฉพาะเสียงสระที่ได้ยิน เมื่อการเขียนสะท้อนให้เห็นว่าฟังคุณสมบัติถูกก็จะถือว่าถูก เช่น คำที่ให้ฟังมีเสียงสระอิ /i/ แต่เขียนคำตอบเป็นสระอี /e/ ก็จะถือว่าถูกต้อง อย่างไรก็ตาม หากผู้ฟังตอบผิดจะต้องนำคำตอบที่ผิดมาพิจารณาด้วยว่าฟังผิดเป็นเสียงสระใด เพื่อคำนวณหาค่าร้อยละของคำตอบที่ถูกต้องและค่าร้อยละของคำตอบที่ฟังผิด ต่อจากนั้นจึงกรอกข้อมูลลงในตารางเพื่อวิเคราะห์ผลต่อไป

ส่วนกระดาษคำตอบตอนที่ 2 ซึ่งใช้ทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ การตรวจจะสะดวกกว่าชุดแรกเพราะเป็นแบบตัวเลือก เมื่อตรวจเสร็จจะนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของคำตอบที่ถูกต้องทั้งหมด

6.5.1 ผลการวิเคราะห์การรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระ

ตารางการนำเสนอผลในส่วนของ การรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระนี้ ดัดแปลงจากการนำเสนอผลด้วยตารางในงานวิจัยของ Abramson (1962)

6.5.1.1 สระสั้น

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระสั้น

สระ		สระที่ได้ยิน (Vowel heard)										
		i	e	ɛ	ɪ	ə	a	u	o	ɔ	อื่น ๆ	รวม (ข้อ)
สระที่ออกเสียง (Vowel spoken)	i	232	24	0	11	1	1	1	0	0	0	270
	e	18	227	7	2	8	4	0	1	2	1	270
	ɛ	0	7	256	0	2	3	1	0	1	0	270
	ɪ	9	17	5	204	14	2	9	6	3	1	270
	ə	1	15	21	5	201	10	0	5	10	2	270
	a	4	3	4	3	9	228	1	4	9	5	270
	u	0	1	2	1	3	0	217	43	2	1	270
	o	3	2	2	0	5	2	35	212	6	3	270
	ɔ	2	6	10	0	19	10	2	30	188	3	270

หมายเหตุ : อื่น ๆ หมายถึง ไม่ตอบ

ตารางที่ 6.1 แสดงให้เห็นว่า จากกระดาษคำตอบซึ่งมีทั้งสิ้น 270 ข้อ (3 คำต่อ 1 หน่วยเสียงสระ x ผู้ฟัง 30 คน x ผู้พูด TE 3 คน) ผู้ฟังสามารถฟังเสียงสระสั้นถูกต้องหรือฟังผิดเป็นเสียงสระอื่น ๆ ดังนี้

สระ /i/ ฟังถูกต้อง 232 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /e/ 24 ครั้ง สระ /i/ 11 ครั้ง สระ /a/ /a/ และ /u/ อย่างละ 1 ครั้ง

สระ /e/ ฟังถูกต้อง 227 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 18 ครั้ง สระ /e/ 7 ครั้ง สระ /i/ 2 ครั้ง สระ /a/ 8 ครั้ง สระ /a/ 4 ครั้ง สระ /o/ 1 ครั้ง สระ /v/ 2 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง

สระ /e/ ฟังถูกต้อง 256 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /e/ 7 ครั้ง สระ /a/ 2 ครั้ง สระ /a/ 3 ครั้ง สระ /u/ 1 ครั้ง และสระ /v/ 1 ครั้ง

สระ /i/ ฟังถูกต้อง 204 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 9 ครั้ง สระ /e/ 17 ครั้ง สระ /e/ 5 ครั้ง สระ /a/ 14 ครั้ง สระ /a/ 2 ครั้ง สระ /u/ 9 ครั้ง สระ /o/ 6 ครั้ง สระ /v/ 3 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง

สระ /a/ ฟังถูกต้อง 201 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 1 ครั้ง สระ /e/ 15 ครั้ง สระ /e/ 21 ครั้ง สระ /i/ 5 ครั้ง สระ /a/ 10 ครั้ง สระ /o/ 5 ครั้ง สระ /v/ 10 ครั้ง และอื่น ๆ 2 ครั้ง

สระ /a/ ฟังถูกต้อง 228 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 4 ครั้ง สระ /e/ 3 ครั้ง สระ /e/ 4 ครั้ง สระ /i/ 3 ครั้ง สระ /a/ 9 ครั้ง สระ /u/ 1 ครั้ง สระ /o/ 4 ครั้ง สระ /v/ 9 ครั้ง และอื่น ๆ 5 ครั้ง

สระ /u/ ฟังถูกต้อง 217 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /e/ 1 ครั้ง สระ /e/ 2 ครั้ง สระ /i/ 1 ครั้ง สระ /a/ 3 ครั้ง สระ /o/ 43 ครั้ง สระ /v/ 2 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง

สระ /o/ ฟังถูกต้อง 212 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 3 ครั้ง สระ /e/ 2 ครั้ง สระ /e/ 2 ครั้ง สระ /a/ 5 ครั้ง สระ /a/ 2 ครั้ง สระ /u/ 35 ครั้ง สระ /v/ 6 ครั้ง และอื่น ๆ 3 ครั้ง

สระ /v/ ฟังถูกต้อง 188 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i/ 2 ครั้ง สระ /e/ 6 ครั้ง สระ /e/ 10 ครั้ง สระ /a/ 19 ครั้ง สระ /a/ 10 ครั้ง สระ /u/ 2 ครั้ง สระ /o/ 30 ครั้ง และอื่น ๆ 3 ครั้ง

ผลการทดสอบการรับรู้ที่ได้สำหรับสระสั้น จำนวนครั้งที่ตอบถูกมีทั้งสิ้น 1,965 ครั้ง จากจำนวนคำเร่งเร้าการรับรู้ที่ฟัง 2,430 ครั้ง คิดเป็น 80.86% ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าคนฟังที่เป็นคนปกติสามารถรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระได้มากกว่า 95% ผลการทดสอบผู้ฟังสามารถรับรู้ได้เพียง 80.86% เท่านั้น

หากแบ่งพิจารณาทีละหน่วยเสียงสระ จะได้ผลการทดสอบการรับรู้ดังนี้คือ สระ /i/ รับรู้ถูกต้อง 85.92 % สระ /e/ รับรู้ถูกต้อง 84.07 % **สระ /e/ รับรู้ถูกต้อง 94.81 %** (มากที่สุด) สระ /i/ รับรู้ถูกต้อง 75.56 % สระ /a/ รับรู้ถูกต้อง 74.44 % สระ /a/ รับรู้ถูกต้อง 84.44 % สระ /u/ รับรู้ถูกต้อง 80.37 % สระ /o/ รับรู้ถูกต้อง 78.52 % **สระ /v/ รับรู้ถูกต้อง 69.63 %** (น้อยที่สุด)

เมื่อเรียงลำดับสระสั้นที่ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดจะได้ดังนี้คือ

ลำดับที่	สระ	รับรู้ถูกต้อง
1	/e/	94.81%
2	/i/	85.92%
3	/a/	84.44%
4	/e/	84.07%
5	/u/	80.37%
6	/o/	78.52%
7	/i/	75.56%
8	/ə/	74.44%
9	/ɔ/	69.63%

จะเห็นได้ว่าเสียงสระสั้นที่ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีที่สุดคือ สระ /e/ คือ รับรู้ได้ถึง 94.81% เมื่อปิดเศษแล้วจะเห็นได้ว่าเป็นสระเดียวที่ผู้ฟังสามารถฟังได้ถูกต้องตามสมมติฐานคือ 95% ส่วนสระสั้นที่ผู้ฟังรับรู้ได้น้อยที่สุดคือ สระ /ɔ/ คือ 69.63% ผลการทดสอบการรับรู้สอดคล้องหรือเป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ว่าค่าความถี่ฟอร์เมนทที่ 2 ของสระ /ɔ/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูด 2 กลุ่มแตกต่างกันมากที่สุด ซึ่งส่งผลถึงการรับรู้ของผู้ฟังซึ่งเป็นคนปกติด้วย นอกจากนี้ เมื่อย้อนกลับไปดูในส่วนของบริเวณของเสียงสระแล้วจะเห็นว่าบริเวณเสียงสระสั้นที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารนั้นมีการกระจายมาก บริเวณเสียงสระทุกเสียงมีการเหลื่อมกัน โดยเฉพาะสระหลังที่เหลื่อมกันมากที่สุด หากดูจากคำตอบที่ได้ก็จะพบว่าผู้ฟังได้ยินสระ /u/ เป็นสระ /o/ มากถึง 43 ครั้ง หรือ 15.93% ได้ยินสระ /o/ เป็นสระ /u/ มากถึง 35 ครั้ง หรือ 12.96% และได้ยินสระ /ɔ/ เป็นสระ /o/ มากถึง 30 ครั้ง หรือ 11.11% นอกจากนี้สระอื่นๆ ก็ฟังผิดเป็นจำนวนไม่น้อย เช่น สระ /i/ เป็นสระ /e/ ถึง 24 ครั้ง หรือ 8.89% และสระ /ə/ เป็นสระ /e/ ถึง 21 ครั้ง หรือ 7.78% หากย้อนกลับไปดูที่บริเวณเสียงสระ (ภาพที่ 4.8) ก็จะพบว่ามีการเหลื่อมกันของบริเวณของเสียงสระ /i/ กับ /e/ และสระ /ə/ กับ /e/ จึงสรุปได้ว่า ผลที่ได้จากการทดสอบการรับรู้สระสั้นสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์

นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าการฟังผิดของกลุ่มประชากรตัวอย่างจะมีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นระบบ คือ ความใกล้เคียงในแง่ของระดับสูงต่ำของลิ้น เช่น สระ /i/ ผู้ฟังมีแนวโน้มจะฟังเป็นสระหน้าอื่น ๆ มากที่สุดคือ 24 ครั้ง รองมาคือสระกลาง 13 ครั้ง และสระหลัง 1 ครั้ง สระ /e/ ผู้ฟังมีแนวโน้มจะฟังเป็นสระหน้าอื่น ๆ มากที่สุดคือ 25 ครั้ง สระกลาง 14 ครั้ง และสระหลัง 3 ครั้ง หรือ สระ /u/ ผู้ฟังมีแนวโน้มจะฟังเป็นสระหลังอื่น ๆ มากที่สุดคือ 46 ครั้ง สระกลาง 4 ครั้ง และ

สระหน้า 3 ครั้ง หรืออาจฟังผิดลักษณะการเคลื่อนที่ของลิ้นในแนวนอนด้วย เช่น สระ /i/ ผู้ฟังมีแนวโน้มจะฟังผิดเป็นสระหน้ามากที่สุดคือ 31 ครั้ง รองมาเป็นสระหลัง 18 ครั้ง และสระกลางอื่น ๆ 16 ครั้ง เป็นต้น

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าในการออกเสียงสระของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร สระหลังมีปัญหามากที่สุด ส่วนสระหน้าและสระกลางมีปัญหาเช่นกันแต่น้อยกว่า ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และการทดสอบรับรู้ซึ่งสอดคล้องกันยืนยันความจริงนี้

6.5.1.2 สระยาว

ตารางที่ 6.2 ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระยาว

สระ		สระที่ได้ยิน (Vowel heard)										
		i:	e:	ɛ:	ɪ:	ə:	a:	u:	o:	ɔ:	อื่น ๆ	รวม (ข้อ)
สระที่ออกเสียง (Vowel spoken)	i:	263	1	0	6	0	0	0	0	0	0	270
	e:	2	247	13	1	6	0	0	0	0	1	270
	ɛ:	0	0	268	0	1	0	0	0	0	1	270
	ɪ:	2	5	0	256	4	0	0	0	1	2	270
	ə:	1	4	4	2	255	1	0	0	2	1	270
	a:	0	0	0	0	2	259	1	1	7	0	270
	u:	0	0	0	1	0	1	241	16	0	1	270
	o:	0	0	0	0	1	0	53	214	2	0	270
	ɔ:	0	1	3	0	5	20	0	8	233	0	270

หมายเหตุ : อื่น ๆ หมายถึง ไม่ตอบ

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่าจากกระดาษคำตอบที่มีทั้งสิ้น 270 ข้อ (3 คำต่อ 1 หน่วยเสียงสระ x ผู้ฟัง 30 คน x ผู้พูด TE 3 คน) ผู้ฟังสามารถฟังเสียงสระยาวถูกต้องและฟังผิดเป็นเสียงสระอื่น ๆ ดังนี้

สระ /i:/ ฟังถูกต้อง 263 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /e:/ 1 ครั้ง และสระ /ɪ:/ 6 ครั้ง

สระ /e:/ ฟังถูกต้อง 247 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i:/ 2 ครั้ง สระ /ɛ:/ 13 ครั้ง สระ /ɪ:/ 1 ครั้ง สระ /ə:/ 6 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง

สระ /e:/ ฟังถูกต้อง 268 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /o:/ 1 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง
 สระ /i:/ ฟังถูกต้อง 256 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i:/ 2 ครั้ง สระ /e:/ 5 ครั้ง สระ /o:/ 4
 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง สระ /v:/ 1 ครั้ง และอื่น ๆ 2 ครั้ง
 สระ /o:/ ฟังถูกต้อง 255 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i:/ 1 ครั้ง สระ /e:/ 4 ครั้ง สระ /e:/ 4
 ครั้ง สระ /a:/ 1 ครั้ง สระ /v:/ 2 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง
 สระ /a:/ ฟังถูกต้อง 259 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /o:/ 2 ครั้ง สระ /u:/ 1 ครั้ง สระ /o:/
 1 ครั้ง และสระ /v:/ 7 ครั้ง
 สระ /u:/ ฟังถูกต้อง 241 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /i:/ 1 ครั้ง สระ /a:/ 1 ครั้ง สระ /o:/
 16 ครั้ง และอื่น ๆ 1 ครั้ง
 สระ /o:/ ฟังถูกต้อง 214 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /o:/ 1 ครั้ง สระ /u:/ 53 ครั้ง และ
 สระ /v:/ 2 ครั้ง
 สระ /v:/ ฟังถูกต้อง 233 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /e:/ 1 ครั้ง สระ /e:/ 3 ครั้ง สระ /o:/ 5
 ครั้ง สระ /a:/ 20 ครั้ง สระ /o:/ 8 ครั้ง

ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของสระยาว มีจำนวนครั้งที่ตอบถูกต้องทั้งหมด
 2,236 ครั้ง จากการฟังคำเร่งเร้าการรับรู้จำนวน 2,430 ครั้ง แสดงว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ถูกต้องถึง
 91.79% ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่าจะสามารถรับรู้ได้เกินกว่า 95% ผลการทดสอบการรับรู้
 คุณสมบัติของสระยาวแตกต่างจากผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของสระสั้น ซึ่งผู้ฟังตอบถูก
 เพียง 80.86% และหากแยกพิจารณาที่หน่วยเสียงสระ จะได้ดังนี้คือ สระ /i:/ รับรู้ถูกต้อง
 97.41% สระ /e:/ รับรู้ถูกต้อง 91.48% สระ /e:/ รับรู้ถูกต้อง 99.26% (มากที่สุด) สระ /i:/ รับรู้ถูก
 ต้อง 94.81% สระ /o:/ รับรู้ถูกต้อง 94.44% สระ /a:/ รับรู้ถูกต้อง 95.96% สระ /u:/ รับรู้ถูกต้อง
 85.26% สระ /o:/ รับรู้ถูกต้อง 79.26% (น้อยที่สุด) สระ /v:/ รับรู้ถูกต้อง 86.30% มีเพียงสระ /i:/
 สระ /e:/ และสระ /a:/ เท่านั้นที่ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ดีเกินกว่า 95% ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และที่
 ค่อนข้างใกล้เคียงกับสมมติฐานคือ สระ /i:/ และ สระ /o:/ น่าสังเกตว่า การรับรู้สระหลัง /u:/ ,/o:/
 และ /v:/ ต่ำกว่าการรับรู้สระหน้าและสระกลาง เช่นเดียวกับสระหลังสั้น เมื่อเรียงลำดับสระยาวที่ผู้
 ฟังสามารถรับรู้ได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดจะได้ดังนี้คือ

ลำดับที่	สระ	รับรู้ถูกต้อง
1	/e:/	99.26%
2	/i:/	97.41%
3	/a:/	95.96%

4	/i:/	94.81%
5	/ə:/	94.44%
6	/e:/	91.48%
7	/ɔ:/	86.30%
8	/u:/	85.26%
9	/o:/	79.26%

เมื่อย้อนกลับไปดูบริเวณเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร จะเห็นว่าสระยาวมีการกระจายของข้อมูลน้อยกว่าสระสั้น การเหลื่อมกันของสระยาวก็น้อยกว่าด้วย อย่างไรก็ตาม การออกเสียงสระหลังทั้งสระยาวและสระสั้นยังคงเป็นปัญหาสำหรับผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ผลการรับรู้ก็เช่นเดียวกัน ผู้ฟังได้ยินสระ /u:/ เป็นสระ /o:/ 26 ครั้ง ในทางกลับกันได้ยินสระ /o:/ เป็นสระ /u:/ ถึง 53 ครั้ง เมื่อพิจารณาการเหลื่อมกันของบริเวณเสียงสระระหว่างสระ /u:/ กับ สระ /o:/ จะเห็นได้ว่าการเหลื่อมกันของสระคู่นี้น่าสนใจมาก บริเวณเสียงสระ /o:/ มีการกระจายสูงขึ้นไปจนเกือบเท่ากับบริเวณเสียงสระ /u:/ และการที่ผู้ฟังได้ยินเสียงสระ /ɔ:/ เป็นเสียงสระ /a:/ ถึง 20 ครั้ง ในขณะที่สระคู่นี้มีบริเวณเสียงสระเหลื่อมกันเพียงเล็กน้อย สาเหตุน่าจะมาจากทั้งสระ /ɔ:/ และ /a:/ เป็นสระล่างหรือสระลึนลดต่ำ ค่าความถี่ฟอร์เมนทซ์ของสระ /a:/ ที่ออกเสียงโดยผู้ที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารในงานวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นว่า การออกเสียงสระ /a:/ มีลักษณะที่ค่อนข้างมาทางหลัง จึงอาจทำให้ผู้ฟังสับสน ได้ยินเป็นเสียงสระ /ɔ:/

อย่างไรก็ตาม การที่ผู้ฟังสามารถจำแนกคุณสมบัติของเสียงสระยาวได้ดี ถึงแม้ว่าค่าของความถี่ฟอร์เมนทซ์ของสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารจะสูงกว่าของผู้พูดปกติก็ตาม ปรากฏการณ์นี้ สามารถอธิบายได้โดยใช้แนวเทียบการรับรู้เสียงสระของผู้ชาย ผู้หญิง และเด็ก ความยาวและขนาดของช่องทางเดินเสียงที่ลดลงหลังจากการผ่าตัด เปรียบเทียบได้กับขนาดของช่องทางเดินเสียงของผู้หญิงที่เล็กกว่าผู้ชาย และขนาดของช่องทางเดินเสียงของเด็กที่เล็กกว่าของผู้ใหญ่ ซึ่งทำให้ค่าความถี่ฟอร์เมนทซ์ของสระที่เด็กออกเสียงสูงกว่าของผู้ใหญ่ แต่ผู้ฟังก็ยังได้ยินว่าเป็นเสียงสระเดียวกัน ยิ่งกว่านั้น ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารก็ออกเสียงสระยาวได้ดีกว่าสระสั้น เพราะมีเวลาปรับการออกเสียงให้ตรงเป้าหมายมากกว่า ทำให้ผู้ฟังรับรู้เสียงสระยาวได้ดี

สรุปได้ว่า ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระไม่ว่าจะเป็นสระสั้นและสระยาวสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของเสียงสระทางกลศาสตร์ คือ ผู้ฟังสามารถฟังเสียงสระหน้าและสระกลางได้ดีกว่าสระหลัง เนื่องจากมีการเหลื่อมกันระหว่างบริเวณเสียงสระ

น้อยกว่าสระหลัง เสียงสระหลังนอกจากจะมีการกระจายมาก ยังเกิดการเหลื่อมกันเป็นบริเวณกว้างด้วย

6.5.1.3 สระประสม

การคัดเลือกคำตัวอย่างที่มีสระประสม /ia/, /ia/ และ /ua/ ใช้วิธีเดียวกับสระเดี่ยว คือ เป็นคำที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารออกเสียงชัดเจน ไม่ติดขัด จำนวนหน่วยเสียงละ 3 คำ นอกจากนี้การทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของสระประสมก็ทำด้วยวิธีการเดียวกันกับสระเดี่ยว คือ ให้ผู้ฟังเขียนคำที่ได้ยินลงในช่องว่าง¹ ดังนั้นกระดาษคำตอบแต่ละชุดจะมีคำทดสอบสระประสมทั้งหมด 9 ข้อ (3 คำตัวอย่าง x 3 หน่วยเสียง) กระดาษคำตอบ 1 ชุดสำหรับทดสอบการรับรู้การออกเสียงของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 1 คน ผลที่ได้จากการทดสอบการรับรู้เสียงสระประสมที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 3 คน แสดงไว้ในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระประสม

สระ / จำนวนข้อ		สระที่ได้ยิน				
		/ia/	/ia/	/ua/	อื่นๆ	รวม
สระที่ ออกเสียง	/ia/	266	4	0	0	270
	/ia/	6	261	1	2 /i/	270
	/ua/	0	2	260	8 /o/	270

จากตารางที่ 6.3 จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบทั้งสิ้น 270 ข้อ (3 คำต่อ 1 หน่วยเสียง สระ x ผู้ฟัง 30 คน x ผู้พูด TE 3 คน) ผู้ฟังสามารถฟังเสียงสระประสมถูกต้องและฟังผิดเป็นเสียงสระอื่นๆ ดังนี้

สระ /ia/ ฟังถูกต้อง 266 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /ia/ 4 ครั้ง

สระ /ia/ ฟังถูกต้อง 261 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /ia/ 6 ครั้ง สระ /ua/ 1 ครั้ง และสระ /i/ 2 ครั้ง

¹ สาเหตุที่ผู้วิจัยไม่ได้เลือกใช้แบบทดสอบแบบตัวเลือกในสระประสม ทั้งที่มีเพียง 3 ตัวเลือก เนื่องจากต้องการให้เป็นแนวเดียวกับการทดสอบเสียงสระเดี่ยว

สระ /ua/ ฟังถูกต้อง 260 ครั้ง ฟังผิดเป็นสระ /ia/ 2 ครั้ง และสระ /o/ 8 ครั้ง

เมื่อนำจำนวนข้อที่ฟังถูกต้องมาคิดเป็นร้อยละ สระที่ผู้ฟังรับรู้ได้ดีและตอบถูกมากที่สุดถึง 98.52% คือ สระ /ia/ รองลงมาคือสระ /ia/ 96.67% และสุดท้ายคือ สระ /ua/ 96.30% สำหรับเสียงสระประสมในภาษาไทย คุณสมบัติที่ 1 เป็นคุณสมบัติที่เด่นของสระประสมทั้ง 3 หน่วยเสียง และในการออกเสียงสระประสมของผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร เมื่อพิจารณาจากค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่แสดงโดยใช้กราฟในบทที่ 4 (ภาพที่ 4.20) จะเห็นได้ว่าคุณสมบัติของสระประสมที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารใกล้เคียงกับผู้พูดปกติมาก เพียงแต่มีค่าความถี่ฟอร์เมนต์ที่สูงกว่าเท่านั้น นอกจากนี้มีผู้ฟังที่ได้ยินสระ /ia/ เป็นสระ /i/ อาจเป็นเพราะสระประสม /ia/ หรือ [i'ə] คุณสมบัติที่ 2 เป็นสระกลางเหมือนกัน นอกจากนี้ระยะเวลาการออกเสียงช่วงเชื่อมต่อและคุณสมบัติที่ 2 ก็ไม่เด่นเท่าคุณสมบัติแรก ส่วนสระ /ua/ ที่ผู้ฟังได้ยินเป็นสระ /o/ การที่ผู้ฟังไม่ตอบเป็นสระ /u/ อาจเป็นเพราะคุณสมบัติของเสียงสระ /u/ และ /o/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารนั้นมีปัญหามาก คือ บริเวณเสียงสระ /u/ และ /o/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารเกิดการเหลื่อมกัน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงไปของบริเวณโคนลิ้นและผนังคออันเกิดจากการผ่าตัด ส่งผลให้การกำทอนในบริเวณดังกล่าวไม่เหมือนของผู้พูดปกติ อย่างไรก็ตามสรุปได้ว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้สระประสมที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารได้ดีมากทั้ง 3 หน่วยเสียง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

6.5.2 ผลการวิเคราะห์การรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ

ในการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระ เนื่องจากผู้ไร้กล่องเสียงมีสรีระบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปล่งเสียงแตกต่างจากผู้พูดปกติ เนื่องจากการผ่าตัดจึงต้องใช้รูที่คอเป็นทางเข้าออกของลมหายใจ ดังนั้น แรงดันลมที่ใช้ในการเปล่งเสียงจึงน่าจะมีปริมาณไม่เท่ากับผู้พูดปกติ ความจริงข้อนี้ อาจมีผลต่อการควบคุมความสั้น-ยาวของสระเมื่อออกเสียง ด้วยเหตุนี้จึงต้องทดสอบว่าผู้ฟังที่เป็นคนปกติจะสามารถรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารได้ดีมากน้อยเพียงใด

6.5.2.1 สระสั้น

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระสั้น

	สระที่ได้ยิน																		
	i	i:	e	e:	ɛ	ɛ:	ɨ	ɨ:	ə	ə:	a	a:	u	u:	o	o:	ɔ	ɔ:	
i	260	10																	
e			257	13															
ɛ					228	42													
ɨ							251	19											
ə									224	46									
a											270	0							
u													257	13					
o															237	33			
ɔ																	217	53	

ตารางที่ 6.4 แสดงให้เห็นว่า จากการฟังเพื่อจำแนกความสั้นยาวของเสียงสระสั้น จำนวน 270 ครั้งต่อ 1 สระ พฤติกรรมการรับรู้สระแต่ละหน่วยเสียง จากสั้นเป็นยาว สรุปได้ดังนี้

รับรู้เสียงสระ /i/ เป็นสระ /i:/ 10 ครั้ง (3.7%)

รับรู้เสียงสระ /e/ เป็นสระ /e:/ 13 ครั้ง (4.8%)

รับรู้เสียงสระ /ɛ/ เป็นสระ /ɛ:/ 42 ครั้ง (15%)

รับรู้เสียงสระ /ɨ/ เป็นสระ /ɨ:/ 19 ครั้ง (7%)

รับรู้เสียงสระ /ə/ เป็นสระ /ə:/ 46 ครั้ง (17%)

รับรู้เสียงสระ /a/ ได้ถูกต้องทั้งหมด (0%)

รับรู้เสียงสระ /u/ เป็นสระ /u:/ 13 ครั้ง (4.8%)

รับรู้เสียงสระ /o/ เป็นสระ /o:/ 33 ครั้ง (12.2%)

รับรู้เสียงสระ /ɔ/ เป็นสระ /ɔ:/ 53 ครั้ง (19.6%)

นั่นคือ จากการทดสอบการรับรู้สระสั้นจำนวนทั้งสิ้น 2,430 ข้อซึ่งผู้ฟังต้องฟังทั้งสิ้น 2,430 ครั้ง ผู้ฟังสามารถตอบถูก 2,201 ครั้ง คิดเป็น 90.58% ตอบผิด 229 ครั้ง คิดเป็น 9.42%

ประเด็นที่น่าสนใจคือ สระที่กลุ่มประชากรตัวอย่างฟังผิดมากก็คือ สระ /ɛ/, /ə/ และ /ɔ/ เมื่อดูอัตราส่วนของค่าระยะเวลาของสระเสียงสั้นและสระเสียงยาวของสระทั้ง 9 คู่ที่ออก

เสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารจะเห็นได้ว่าความแตกต่างในเรื่องความสั้นยาวของสระ /ɛ/ - /e:/, /ə/ - /ə:/ และ /ɔ/ - /ɔ:/ มีน้อยกว่าสระคู่อื่น ความยาวที่ใกล้เคียงของสระทั้ง 3 คู่นี้เป็นเหตุให้ผลการรับรู้ต่ำ ดังอัตราส่วนที่ได้แสดงในตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 อัตราส่วนของค่าระยะเวลาของสระสั้นและสระยาว (ผู้พูดที่ใช้หลอดลม - หลอดอาหาร 3 คน)

สระสั้น:สระยาว	i : i:	e : e:	ɛ : ɛ:	ɪ : ɪ:	ə : ə:	a : a:	u : u:	o : o:	ɔ : ɔ:
อัตราส่วน	1:2.18	1:1.96	1:1.82	1:2.06	1:1.37	1:2.31	1:2.00	1:2.17	1:1.68

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์และผลการทดสอบการรับรู้เป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์ แต่ผลการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระสั้นไม่เป็นตามสมมติฐานที่ว่า จะรับรู้ได้ต่ำกว่า 80%

6.5.2.2 สระยาว

ตารางที่ 6.6 ผลการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระยาว

	สระที่ได้ยิน																		
	i	i:	e	e:	ɛ	ɛ:	ɪ	ɪ:	ə	ə:	a	a:	u	u:	o	o:	ɔ	ɔ:	
i:	54	216																	
e:			16	254															
ɛ:					17	253													
ɪ:							3	267											
ə:									24	246									
a:											6	264							
u:													34	236					
o:															3	267			
ɔ:																	13	257	

ตารางที่ 6.6 แสดงให้เห็นว่า จากการฟังเพื่อทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร 270 ครั้งต่อ 1 เสียงสระ จากยาวเป็นสั้น ผลการรับรู้สรุปได้ดังนี้

รับรู้เสียงสระ /i:/ เป็นสระ /i/	54 ครั้ง (20%)
รับรู้เสียงสระ /e:/ เป็นสระ /e/	16 ครั้ง (5.9%)
รับรู้เสียงสระ /ɛ:/ เป็นสระ /ɛ/	17 ครั้ง (6.3%)
รับรู้เสียงสระ /i:/ เป็นสระ /i/	3 ครั้ง (1.11%)
รับรู้เสียงสระ /ə:/ เป็นสระ /ə/	24 ครั้ง (8.89%)
รับรู้เสียงสระ /a:/ เป็นสระ /a/	6 ครั้ง (2.22%)
รับรู้เสียงสระ /u:/ เป็นสระ /u/	34 ครั้ง (12.6%)
รับรู้เสียงสระ /o:/ เป็นสระ /o/	3 ครั้ง (1.11%)
รับรู้เสียงสระ /ɔ:/ เป็นสระ /ɔ/	13 ครั้ง (4.81%)

ตารางที่ 6.6 แสดงถึงการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของสระยาวจำนวนทั้งสิ้น 2,430 ข้อ ซึ่งผู้ฟังต้องฟัง 2,430 ครั้ง ผู้ฟังสามารถตอบถูก 2,260 ครั้ง คิดเป็น 93.30% ตอบผิด 170 ครั้ง คิดเป็น 6.70%

ประเด็นที่น่าสนใจคือ เหตุใดผู้ฟังจึงฟังเสียงสระยาว /i:/ เป็นสระสั้น /i/ ถึง 54 ครั้งซึ่งคิดเป็น 20% จากการฟัง 270 ครั้ง เพื่อตอบคำถามนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตรวจสอบคำตัวอย่างที่นำมาใช้เป็นคำเร่งเร้าการรับรู้ พบว่าผู้วิจัยได้เลือกคำว่า ศีล /si:n24/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 และคนที่ 2 ซึ่งค่าระยะเวลาของสระ /i:/ ในคำว่า ศีล /si:n24/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 คือ 191.5 มิลลิวินาที ส่วนค่าระยะเวลาของสระ /i:/ ในคำว่า ศีล /si:n24/ ที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 คือ 170.9 มิลลิวินาที จะเห็นได้ว่าเป็นค่าระยะเวลาของสระ /i:/ ในคำว่า ศีล /si:n24/ ที่ออกเสียงโดยผู้ไร้กล่องเสียงทั้ง 2 คนนี้ สั้นกว่าค่าระยะเวลาของสระยาวหน่วยเสียงอื่น ๆ มาก ปรัชญาการนี้ทำให้ผู้วิจัยต้องตรวจสอบค่าระยะเวลาของสระยาวในคำตัวอย่างที่มีโครงสร้างพยางค์ CV:N ทั้งหมด ซึ่งนอกจากคำว่า ศีล /si:n24/ แล้ว ยังมีคำว่า ขาน /kha:n24/ ขึ้น /khi:n21/ เย็น /jɔ:n33/ และ เทอญ /tho:n33/ ผู้วิจัยพบว่าไม่ได้เป็นเช่นเดียวกับคำว่า ศีล /si:n24/ เพราะมีค่าระยะเวลาที่ใกล้เคียงกับสระยาวอื่น ๆ จึงตั้งข้อสงสัยคิดว่าอาจเกิดจากพยัญชนะต้น /s/ ซึ่งในการออกเสียงต้องมีการควบคุมปริมาณลมให้ออกมาพอสมควร แต่เป็นเรื่องยากที่ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารจะควบคุมปริมาณลมให้พอเหมาะ ทำให้ลมออกมามากในตอนออกเสียงพยัญชนะ /s/ ปริมาณลมสำหรับออกเสียงสระจึง

เหลือน้อย ค่าระยะเวลาของสระ /i:/ ในผู้พูดดังกล่าวจึงสั้นกว่าปกติ นอกจากนี้ แล้วสระที่ฟังผิด มากรองลงมาคือ สระ /u:/ ฟังผิด 34 ครั้ง คิดเป็น 12.6% และ สระ /o:/ ฟังผิด 24 ครั้ง คิดเป็น 8.89% ตามลำดับ

ผลการทดสอบการรับรู้ของคนปกติต่อความสั้นยาวของเสียงสระ ทั้งสระสั้นและ สระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารแต่ละคนนั้นแสดงให้เห็นได้ว่า ผู้ฟังสามารถ รับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 ได้ดีที่สุด รองลงมาคือผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 และผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 ตามลำดับ และหากย้อนกลับไปดูค่าระยะเวลาของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้บอกภาษาแต่ละคน จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนค่าระยะเวลาของสระสั้นต่อสระยาวที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม- หลอดอาหารแต่ละคนเป็นดังนี้

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 1 อัตราส่วนสระสั้นต่อสระยาว คือ 1 : 1.88

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 2 อัตราส่วนสระสั้นต่อสระยาว คือ 1 : 1.91

ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารคนที่ 3 อัตราส่วนสระสั้นต่อสระยาว คือ 1 : 2.05

ซึ่งอัตราส่วนค่าระยะเวลาของสระสั้นต่อสระยาวดังกล่าว สอดคล้องกับผลการทดสอบการรับรู้ หากพิจารณาภาพรวมของอัตราส่วนค่าระยะเวลาของสระสั้นและสระยาวดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 5 (ตารางที่ 5.8) จะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าระยะเวลาของสระสั้นและสระยาวไปทดสอบความแตกต่าง ด้วยสถิติ t-Test ค่าระยะเวลาของสระทุกคู่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นคู่สระ /ə/ กับ /o:/ เท่านั้น ผลจากการทดสอบการรับรู้ ช่วยสนับสนุนค่าทางสถิติดังกล่าว เพราะผู้ฟังได้ยินสระ /ə/ เป็น สระ /o:/ สูงถึง 46 ครั้ง คิดเป็น 17.04% จากที่ฟังทั้งหมด 270 ครั้ง ในขณะที่เดียวกันก็ได้ยินเสียง สระ /o:/ เป็น สระ /ə/ ถึง 24 ครั้ง คิดเป็น 8.89% จากที่ฟังทั้งหมด 270 ครั้ง ผลการทดสอบการรับรู้ แสดงให้เห็นว่าในบรรดาสระสั้น-ยาวจำนวน 9 คู่ นั้น สระคู่ที่มีปัญหามากที่สุด คือสระ /ə/ - /o:/

กล่าวได้ว่า ผลการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่า ผู้ฟังสามารถรับรู้ได้ต่ำกว่า 80% ทั้งสระสั้นและสระยาว การหายใจทางรูคอของผู้ไร้กล่อง เสียงที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการใช้กระแสลมเพื่อการออกเสียงแต่อย่างใด

6.6 สรุปผลการทดสอบการรับรู้เสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร

ผลการทดสอบการรับรู้คุณสมบัติของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม- หลอดอาหารแสดงให้เห็นว่าผู้ฟังที่เป็นคนปกติสามารถรับรู้คุณสมบัติของสระยาวได้ดีกว่าสระสั้น ซึ่งหากโยงกลับไปสู่ผลการวิเคราะห์ทางกลศาสตร์จะเห็นได้ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือ

สอดคล้องกัน คือ ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารออกเสียงสระยาวได้ดีกว่า เมื่อพิจารณาจากบริเวณเสียงสระยาวที่มีการกระจายน้อยกว่าบริเวณเสียงสระสั้น เพราะในการออกเสียงสระยาวนั้น ผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหารมีเวลามากพอที่จะควบคุมกระบวนการเปล่งเสียงให้ไปถึงจุดเป้าหมาย (target)

นอกจากนี้ยังพบว่า ผลการรับรู้คุณสมบัติของสระหลังค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาการกระจายของสระแต่ละเสียงในบริเวณเสียงสระ จะเห็นได้ว่าสระหลังทั้งสั้นและยาว มีบริเวณการกระจายเหลื่อมกันมาก แสดงถึงความผิดปกติของช่องทางเดินเสียงส่วนหลัง อันเป็นผลมาจากการผ่าตัดเอากล่องเสียงออกไป ที่ไม่เพียงแต่จะทำให้ช่องทางเดินเสียงสั้นลงเท่านั้น แต่ยังทำให้รูปร่างและขนาดของช่องทางเดินเสียงเปลี่ยนแปลงไปด้วย

เมื่อดูผลการทดสอบการรับรู้ความสั้นยาวของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดที่ใช้หลอดลม-หลอดอาหาร ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าผู้ไร้กล่องเสียงสามารถเปล่งเสียงสระให้สั้นและยาวต่างกันได้ ถึงแม้ว่าค่าระยะเวลาของเสียงสระที่ออกเสียงโดยผู้พูดหลอดลม-หลอดอาหารจะยาวกว่าของคนปกติ ทั้งสระสั้นและสระยาว แต่สระสั้นและสระยาวของผู้พูดหลอดลม-หลอดอาหารก็มีความแตกต่างกันในอัตราส่วน 1 : 1.93 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เพียงพอต่อการจำแนกความสั้นยาวของเสียงสระ ดังที่ Gandour (1984:59) ได้สรุปว่าสระยาวในภาษาไทยมีความยาวเป็นสองเท่าของสระสั้น นอกจากนี้ Sittachit (1972:29) และ Roberson's (1982:95) ยังได้แสดงอัตราส่วนของสระสั้นต่อสระยาวในภาษาไทยไว้ที่ 1 : 1.7 และ 1 : 1.8 ตามลำดับ