

พ. 9123

จ 2160

7.3

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงพยัญชนะที่เกิดจากลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน
ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระหว่างการสอนโดยใช้หุ่นจำลอง
การเคลื่อนไหวของลิ้นกับ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์

ปริญญาโท

ของ

ละเอียด อัมพะมาต

13 ก.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

สิงหาคม 2535

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

185776

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รศ.ศรียา นิยมธรรม)
.....กรรมการ
(ดร.วัน สังข์สะอาด)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รศ.ศรียา นิยมธรรม)
.....กรรมการ
(ดร.วัน สังข์สะอาด)
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รศ.ดร.ผดุง อารยะวิญญู)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่...21...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2535..

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม ดร.วัน สังข์สะอาด รองศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิดต์ อภินัยรุรงค์ ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างการทำปริญญานิพนธ์ จนประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ดร.มะลิวัลย์ ธรรมแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ที่อนุเคราะห์ให้ใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง ขอขอบคุณอาจารย์พรประภา ไทยอุทิศ อาจารย์สุพิน นายอง ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการฟังและให้คะแนนการเปล่งเสียง [k, kh, n] ของนักเรียนและขอขอบคุณอาจารย์สุริภรณ์ ไตรธรรม อาจารย์อภิรัตน์ นิบุณพงศ์ อาจารย์มัทนี ศิระนันท์ และคณะอาจารย์ - นักเรียนโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรีทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์ สภา ลิ้มพานิชย์การ ผู้อำนวยการโรงเรียน เวชนิทัศน์ อาจารย์โชติ แสงสมพร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการจัดทำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คุณสุขุม เหล่าจิรอักษร คุณสมบุรณ์ แซ่เคี้ยว คุณคมเพชร ผันเขียร คุณประเสริฐ ต่อวงศ์ ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการจัดทำพิมพ์ม้วนตัวอย่างและหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์กัธริศ กมุททรง ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี ที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อครั้งนี้ และขอขอบคุณอย่างยิ่งสำหรับ คุณชาญชัย อัมพะวะมัต และ เด็กชายพฤกษ์ อัมพะวะมัต ที่ช่วยเหลือ สนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ไม่เอากล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้ รวมทั้งเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนผู้วิจัยทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งมีส่วนช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณของคุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ทุกคนที่ให้ชีวิตและโอกาสที่ดีแก่ผู้วิจัย ขอระลึกถึงพระคุณของคุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้วิจัยได้เฝ้าความรู้ มาใช้ประโยชน์ทั้งต่อตนเอง และผู้อื่น คุณความดี และประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยจึงขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ละ เอียค อัมพะวะมัต

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
	การพูดและอวัยวะในการพูด	7
	การสอนพูด	15
	ทฤษฎีพัฒนาการทางภาษาและการพูด	19
	การสอนพูดกับการรับรู้ทางสายตา	20
	เสียงและระบบเสียงพยัญชนะ	22
	สื่อการสอนสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	33
	หุ่นจำลอง	38
	สมมุติฐานการวิจัย	42
3	วิธีดำเนินการ	43
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
	การสร้างเครื่องมือ	44
	ขั้นตอนการวิจัย	53
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	55

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	56
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	62
ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	62
วิธีดำเนินการวิจัย	63
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
สรุปผลการค้นคว้า	64
อภิปรายผล	65
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	81
ประวัติย่อของผู้วิจัย	104

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	เปรียบเทียบคะแนนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการได้ยินที่เปล่งเสียงได้และไม่ได้ 53
2	เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมก่อนสอน 58
3	วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมหลังสอน 59
4	เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนกับผลสัมฤทธิ์ การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ภายในกลุ่มทดลอง 60
5	เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนกับผลสัมฤทธิ์ การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ภายในกลุ่มควบคุม 61
6	แสดงคะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม 96
7	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม 98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงอวัยวะในการพูด	14
2 แสดงลักษณะการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลือเมื่อประสาทสัมผัส ทางการได้ยินบกพร่อง	21
3 ลักษณะโครงร่างของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อยังไม่ได้แยกส่วน ...	45
4 ลักษณะโครงร่างของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อแยกส่วนแล้ว	46
5 ลักษณะโครงร่างของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นด้านข้าง เมื่อแยกส่วนแล้ว จะมองเห็นอวัยวะในช่องปากที่เกี่ยวข้องกับการพูด	47
6 แสดงการใส่กลไกในการยกลิ้นส่วนหลังขึ้นและเพดานอ่อน	48
7 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อยังไม่ได้แยกส่วน	101
8 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อแยกส่วนแล้ว	102
9 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นด้านข้างเมื่อแยกส่วนออกแล้ว	103

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

ในปัจจุบันระบบการสื่อสารเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามการพูดก็ยังคงเป็นการสื่อสารที่มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์/กล่าวคือในบรรดาทักษะทางภาษาทั้ง 4 อย่าง ซึ่งได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนนั้น การพูดนับว่ามีความสำคัญมากที่สุด (พรณี มนัสไพฑูลย์. 2533 : 36) เห็นได้จากการศึกษาของแรนกิน (Rankin) พบว่า ในวันหนึ่ง ๆ คนเราใช้เวลาในการพูดถึง 32% (Duker. 1969 : 747; citing Rankin. 1926) ยิ่งในวัยเด็กด้วยแล้วภาษาพูดยังเป็นพฤติกรรมที่มีความสำคัญมาก ดังที่ ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม (2519 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า ภาษาพูดเป็นพฤติกรรมที่จะช่วยสร้างโลกของเด็ก ช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านสังคม ช่วยในการอบรมเด็ก ช่วยแนะหรือบังคับให้เด็กเกิดความรู้สึกรอบรู้ หรือวันแล้วช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตลอดจนมีเจตคติต่าง ๆ จากการใช้คำพูด การปรับตัวของเด็กได้รับอิทธิพลจากภาษาพูด และโดยนัยเดียวกันภาษาพูดก็มีอิทธิพลต่อการปรับตัว

ดังนั้นการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาพูดจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินซึ่งมีพัฒนาการทางด้านภาษาที่ล่าช้าและการพูดที่ติดบกคิอยู่แล้ว (ศรียา นิยมธรรม. 2533 : 151) หากปล่อยไว้ไม่ได้รับการกระตุ้นภาษาพูดก็จะยิ่งติดบกคิมากขึ้นหรืออาจพูดไม่ได้เลย ในทางตรงกันข้ามหากการพูดได้รับการกระตุ้นอยู่เสมอก็จะทำให้การพูดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังที่ เบิร์ควิสเทลและแนพ (Hammermeister and Timms. 1989 : 133; citing Birdwhistell. 1970 and Knapp. 1978) กล่าวไว้ว่า ถ้าประสาทเกี่ยวกับการสื่อความหมายของคนเราได้รับการกระตุ้นอยู่เสมอ การสื่อความหมายที่ไม่คล่อง ก็จะเปลี่ยนเป็นคล่องขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเติบโตเป็นบุคคลที่พึ่งตนเองได้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุขตามเอกัตภาพ

เด็กปกติจะเรียนรู้ภาษาและการพูดโดยอาศัยประสาทสัมผัสทางการฟังเป็นส่วนใหญ่ (ผดุง อารยะวิบูลย์. 2524 : 3) โดยอาศัยการฟังถึง 80% ในขณะที่ใช้การมองเห็น 13% และใช้การสัมผัสเพียง 7% (จรรยาพร ธรณินทร์. 2526 : 17) แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทางการฟังได้ เช่นคนปกติจึงทำให้ขาดความเข้าใจภาษาซึ่งส่งผลกระทบต่อถึงการพูดและการเขียนให้กับพร่องไปด้วย เนื่องจากไม่สามารถใช้การฟังหรือประสาทที่ช่วยทำให้เกิดการรับรู้ภาษาเป็นเครื่องประเมินการพูดของตนเองได้ (ศรียา นิยมธรรม. 2523 : 58) เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่จึงประสบความล้มเหลวทางภาษาพูดขาดประสิทธิภาพในขบวนการรับรู้ - เข้าใจคำพูดของผู้อื่นและขบวนการส่งภาษาด้วยการพูดให้ผู้อื่นเข้าใจ (Norden. 1981 : 404 - 406) ลักษณะการพูดผิดปกติซึ่งเห็นได้ชัดเจนอีกประการหนึ่งคือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักออกเสียงสระ และพยัญชนะไม่ชัดเจน (รจนา ทรรทรานนท์. 2528 : 22) จากการศึกษา ของสมศรี จิระพงษ์ (2522 : 45) พบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเปล่งเสียงพยัญชนะผิดมากกว่าเสียงสระถึงสองเท่า นอกจากนี้ พิณฑิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 8) และจรัรัตน์ โอเจริญ (2526 : 97) ยังพบอีกว่า พยัญชนะที่มีปัญหาในการเปล่งเสียงมากที่สุดคือ เสียงพยัญชนะที่เกิดจากรานกรณลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน/คั่นแก่ เสียง ก [k] ข ค ฆ [kh] ง [ŋ] เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่สังเกตเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้นไม่ชัดเจนทำให้ไม่สามารถเลียนแบบการเปล่งเสียงพูดได้ถูกต้องผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงเปล่งเสียงดังกล่าวผิดเป็นจำนวนมาก

อุปกรณ์การเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก อุปกรณ์การสอนทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น ช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างครูกับนักเรียน ช่วยสร้างความเข้าใจอย่างรวดเร็วในเรื่องราวที่ครูจะสอนซึ่งเป็นรากฐานให้เกิดความจำอย่างถาวร ลิมยาภ (Hass. 1964 : 369) ในการสอนพูดก็เช่นกัน ปัจจุบันมีอุปกรณ์หลายประเภทที่ช่วยในการสอนพูด แต่ละประเภทล้วนมีจุดประสงค์เดียวกัน คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการฟัง และการพูดให้แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตัวอย่างเช่น Vocal 2 เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาก กล่าวคือแสดงผลการเปล่งเสียงพูดอย่างชัดเจนและรวดเร็วทางจอภาพในลักษณะของกราฟเปรียบเทียบเสียงพูดของครูกับเสียงพูดของนักเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนทราบด้วยตนเองได้ทันทีว่าเสียงพูดของตนเองถูกต้องหรือใกล้เคียงกับเสียงพูดของครูหรือไม่ อีกทั้งยังสามารถใช้ประกอบการสอน

แปลงเสียงได้ทุกหน่วยเสียงในภาษาไทยและสอนได้หลายรูปแบบ ดังนั้น Vocal 2 จึงได้รับความสนใจในการนำมาสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมาก แต่เนื่องจาก Vocal 2 มีราคาแพงมาก เทคนิคการใช้ค่อนข้างยุ่งยาก เคลื่อนย้ายไม่สะดวก การดูแลรักษา ตลอดจนการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องชำรุดก็ด้วยความยากลำบาก ลื่นเปลี่ยนเวลาและค่าใช้จ่ายสูง เพราะทั้งเครื่องและอะไหล่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทำให้โรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะจัดซื้อได้ทั่วถึง

จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะมีส่วนช่วยในการปรับปรุงการพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินให้มีคุณภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเสียงพยัญชนะ ก ข ค ซ และ ง ซึ่งเป็นเสียงที่แปลงได้ยากดังได้กล่าวมาแล้ว จึงได้จัดทำทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นโดยอาศัยหลักการรับรู้ทางสายตาและทฤษฎีพัฒนาการทางภาษาและการพูดโดยการเลียนแบบ เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสังเกตเห็นการยกลิ้นส่วนหลังขึ้นแตะเพดานอ่อนได้ชัดเจน และสามารถเลียนแบบการแปลงเสียงได้ถูกต้องมากขึ้น ผู้วิจัยจึงคาดว่าทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นที่จัดทำขึ้นจะเป็นอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ประกอบการสอนแปลงเสียง [k, kh, ŋ] ให้แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศไทยต้นทุนการผลิตค่อนข้างต่ำ เคลื่อนย้ายสะดวก มีวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากและที่สำคัญคือ ช่วยให้การสอนของคุณเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่ศึกษาว่า ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นซึ่งจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการแปลงเสียง [k, kh, ŋ] ให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้หรือไม่ มากน้อยเพียงไรและเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้ Vocal 2 ผลที่ได้จะแตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การแปลงเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแปลงเสียงโดยใช้ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนกับการใช้ Vocal 2 ประกอบการสอนว่า แตกต่างกันหรือไม่
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การแปลงเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มี

ความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการฝึกเปล่งเสียงโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น ประกอบการสอนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองสอน

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองสอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาทำให้ได้อุปกรณ์ในการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ราคาประหยัด สะดวกต่อการใช้งานและสามารถผลิตได้ในประเทศไทย ซึ่งจะช่วยให้การพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีประสิทธิภาพและใกล้เคียงกับปกติมากขึ้น
2. เป็นแนวทางในการจัดทำอุปกรณ์สอนเปล่งเสียงพยัญชนะในฐานกรณ์อื่น ๆ ต่อไป
3. เป็นการช่วยกระตุ้นให้ครูและผู้เกี่ยวข้องมีความคิดริเริ่มในการจัดทำอุปกรณ์การสอนที่จะช่วยแก้ไขปัญหาคการเปล่งเสียงพูดต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรเป็นนักเรียนชาย - หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชาย - หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 มีระดับการได้ยินระหว่าง 55 - 90 dB และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน จำนวน 16 คน โดยเลือกจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แล้วสุ่มนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 8 คน โดยวิธีจับฉลาก
 - 2.1 กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน
 - 2.2 กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาสอนทั้งหมด 28 ครั้ง ๆ ละ 40 นาทีต่อ 1 กลุ่ม แยกสอนเป็นรายบุคคล คนละ 5 นาที
4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 4.1 ตัวแปรอิสระ คือ อุปกรณ์การสอน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
 - 4.1.1 ท่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
 - 4.1.2 Vocal 2 ใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนชาย - หญิง ที่มีระดับการได้ยินเมื่อตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer) โดยเลือกเสียงบริสุทธิ์ (Puretone) ที่มีความถี่ 500, 1,000, 2,000 รอบต่อวินาที ด้วยวิธีการที่ถูกต้องทุกประการได้ค่าเฉลี่ยของความไวอันน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียงทั้งสามความถี่ในหูข้างที่ต่ำกว่าเป็นค่าเกินกว่า 55 dB แต่ไม่เกิน 90 dB (ISO - 1964) และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน
2. ท่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น หมายถึง อุปกรณ์ที่แสดงให้เห็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูดและมองเห็นการยกลิ้นส่วนหลังขึ้นแตะเพดานอ่อนในขณะที่เปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเลียนแบบการพูดได้ถูกต้อง
3. ลิ้นส่วนหลัง หมายถึง ส่วนของลิ้นที่อยู่ลึกเข้าไปข้างใน หรือเรียกว่า โคนลิ้น ใช้ในการเปล่งเสียงพยัญชนะ ก [k] ข ค ฆ [kh] และ ง [ŋ] ร่วมกับเพดานอ่อน
4. เพดานอ่อน หมายถึง เนื้อเยื่อที่เป็นหนังบาง ๆ อยู่ถัดจากเพดานแข็งเข้าไปสามารถเคลื่อนไหวได้บ้างเล็กน้อย โดยจะทำงานร่วมกับลิ้นไก่ช่วยให้ลมหายใจผ่านขึ้นทางช่องจมูกในการเปล่งเสียงนาสิก และจะทำงานร่วมกับลิ้นส่วนหลังในขณะที่เปล่งเสียงพยัญชนะ 3 เสียง คือ ก [k] ข ค ฆ [kh] และ ง [ŋ]

5. อูปรณ์ Vocal 2 หมายถึง อูปรณ์สอนพูดที่มีความไวในการรับคลื่นเสียงมาก ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ควบคุมวงจรไฟฟ้า (VC - 78)

ส่วนที่ 2 จอบันทึกกราฟของเสียงพูด (VM - 78)

ทั้ง 2 ส่วนดังกล่าวของอูปรณ์ Vocal 2 จะทำงานประสานกันโดย VC - 78 รับเสียงเข้าบันทึกคลื่นเสียงส่งออกไปยังจอภาพ VM - 78 ในลักษณะของกราฟแสดงคลื่นเสียง ลักษณะเด่นของอูปรณ์ Vocal 2 คือ จอ VM - 78 สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้ เพื่อแสดงเสียงพูดของครูและนักเรียนเปรียบเทียบกัน ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นการพูดของตนเองว่า ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับเสียงพูดของครูหรือไม่

6. ความรู้พื้นฐาน หมายถึง คะแนนจากการทดสอบก่อนทดลองทำการสอนโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบเสียง [k, kh, ŋ] ภายหลังสิ้นสุดการทดลองสอน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

7.1 เสียง [k] หมายถึง เสียงพยัญชนะ ก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้พยัญชนะดังกล่าวผสมกับสระแท้เสียงยาว โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น กา กู กี่

7.2 เสียง [kh] หมายถึง เสียงพยัญชนะ ข ค ห ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ ค เป็นตัวแทนของกลุ่มพยัญชนะดังกล่าวผสมกับสระแท้เสียงยาว โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น คา คี คู

7.3 เสียง [ŋ] หมายถึง เสียงพยัญชนะ ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้พยัญชนะดังกล่าวผสมกับสระแท้เสียงยาว โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น งา งู งู

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

การพูดและอวัยวะในการพูด

เสียงและระบบเสียงพยัญชนะ

สื่อการสอนสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ทุนจำลอง

การพูดและอวัยวะในการพูด

1. เอกสารเกี่ยวกับการพูด

1.1 ความหมายและความสำคัญของการพูด มีผู้ให้ความหมายของคำว่า

"การพูด" ไว้หลายท่านดังนี้

พระยาอนุমানราชธนะ (2532 : 1) ให้ความหมายของการพูดไว้ว่า หมายถึง เสียงที่เปล่งออกมาทางลำคออย่างต่อเนื่องได้ระเบียบเป็นประโยคประธานและมีความหมาย ต้องมีผู้ได้ยินรับรู้เป็นที่เข้าใจตรงกับความหมายที่ผู้พูดตั้งใจไว้

ประจักษ์ อภินันท์ (2523 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า การพูด คือ วิธีการติดต่อ ทำความเข้าใจกันระหว่างบุคคลด้วยการออกเสียงเป็นคำที่มีความหมาย

ผดุง อารยะวิญญู (2524 : 1) กล่าวว่า การพูด หมายถึง การเปล่งเสียง เป็นพยางค์ที่มีความหมายทำให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายนั้นได้ และการพูดที่ดีจะต้องเป็นเสียง ที่มีคุณภาพ ความดังพอเหมาะ ระดับเสียงหลายระดับ มีช่วงจังหวะและการหายใจที่ถูกต้อง ในขณะพูด

จรณา ทรรทรานนท์ (2529 : 13) กล่าวว่า การพูด หมายถึง เสียงที่เปล่ง ออกมาอย่างมีระบบที่แน่นอนโดยมีหน่วยเสียงเป็นส่วนประกอบ หน่วยเสียงเหล่านี้ประกอบกันขึ้น

โดยเรียงกันอย่างมีระเบียบเกิดเป็นคำพูดที่มีความหมาย คำพูดต่าง ๆ จะเรียงกันเข้าเป็นวลี ประโยคตามกฎเกณฑ์ของระบบไวยากรณ์และโครงสร้างของภาษา ทำให้เกิดภาษาพูดที่คนเราสามารถเข้าใจ แสดงความรู้สึก ความคิด ความต้องการ ความรู้ และประสบการณ์ของตน ในการสื่อความหมายกับผู้อื่น

นิสา ศักดิ์เดชยนต์ และคนอื่น ๆ (2526 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า การพูด หมายถึง เสียงที่มนุษย์เปล่งออกมาเพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจระหว่างมนุษย์ด้วยกัน เสียงที่มนุษย์เปล่งออกมานี้เกิดขึ้นโดยมนุษย์ใช้อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างอัตโนมัติ

ตามความหมายของการพูดที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าจุดสำคัญของการพูดมิได้อยู่ที่การรู้จักเปล่งเสียงออกมาเท่านั้น เสียงที่เปล่งออกมานั้นว่าจะเป็นพยางค์ วลี หรือประโยค จะต้องมีความหมายสามารถสื่อความระหว่างผู้พูดและผู้ฟังได้ ดังที่ พิศมัย ถิณะแก้ว (2524 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพูดไว้ว่า เป็นแกนกลางสำคัญในการสร้างความเข้าใจของมนุษย์ที่มีต่อมนุษย์ด้วยกัน ทำให้คนเรารู้สึกว่าตนเองอยู่เคียงบ่าเคียงไหล่กับเพื่อนมนุษย์ เพราะได้สื่อความหมาย ได้โต้ตอบกับคนทั่วไปได้ด้วยวาจา ได้แสดงความรู้สึกนึกคิดและนำความในใจของตน ออกสู่โลกภายนอก (ประมวญ ดิศคินสัน. 2524 : 107) นอกจากนี้การพูดยังเป็นทักษะพื้นฐานของการสื่อความหมายทุกประเภท (เขาวภา เตชะคุปต์. 2528 : 63; อ้างอิงจาก Hammond. 1967) ซึ่งจะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการสื่อความหมายและมีความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางต่อไป (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม. 2525 : 88; อ้างอิงมาจาก Betts. 1943; Socher. 1954 and Cushenbery. 1969)

จากความหมายและความสำคัญของการพูดที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การพูดเกิดจากความต้องการในการสื่อความหมายของมนุษย์โดยถ่ายทอดความหมายออกมาในลักษณะของเสียง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้พูดกับผู้ฟัง ซึ่งนับว่าเป็นรากฐานที่สำคัญของการสื่อความหมายทุกประเภท การพูดจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ตลอดมา

1.2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับลักษณะการเปล่งเสียงพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ความบกพร่องทางการได้ยิน

1.2.1 เอกสารเกี่ยวกับลักษณะการเปล่งเสียงพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ประมาญ คิคคินสัน (2524 : 76) กล่าวว่า โสทล์มัสส์เป็นสิ่งสำคัญและมีค่าอย่างยิ่งที่เราสามารถติดต่อและนิเทศตนเองต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยการได้ยินเป็นส่วนใหญ่การได้ยินจึงมีอิทธิพลต่อชีวิตของคนเราในทุกด้าน การสูญเสียการได้ยินไม่ว่าในระดับใดก็ตาม การเรียนรู้ย่อมเกิดได้ยาก การยังชีพประสออุปสรรคโดยเฉพาะในเรื่องของภาษาพูด เมื่อไม่ได้ยินเสียงพูดหรือได้ยินไม่ชัดเจนจึงทำให้ฟังภาษาไม่ค่อยเข้าใจ หักพูดล่าช้ากว่าเด็กปกติพูดได้น้อยทำเสียงคล้ายเสียงพูดแต่ฟังไม่รู้เรื่อง (พวงแก้ว กิจธรรม. 2531 : 3 - 4) ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงมีความผิดปกติด้านการพูดหลายลักษณะ เช่น มักพูดผิดในเสียงที่มีความถี่สูง เวลาพูดมีเสียงเพี้ยนหรือขาดหายไป ไม่อาจจำแนกเสียงก้องหรือไม่ก้อง ขาดการรับรู้เรื่องเสียงสูง ต่ำ หนัก เบา ไม่สามารถควบคุมความดังที่ถาวรได้ (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม. 2525 : 293 - 294) ดังที่ ผดุง อารยะวิญญู (2524 : 1) เบลีย์ และไอเซนสัน (Berry and Eisenson. 1956 : 53 - 58) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักมีปัญหาในการพูดเนื่องจากน้ำเสียงไม่มีคุณภาพ พูดด้วยเสียงที่เบาหรือดังจนเกินไป เว้นวรรคผิดปกติ หายใจไม่ถูกต้องในขณะที่ออกเสียง ระดับเสียงพูดไม่เหมาะสมมักเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่คำนึงถึงความหมาย มีระดับเสียงและสำเนียงเรียบเสมอ

1.2.2 การวิจัยที่เกี่ยวกับการเปล่งเสียงของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การวิจัยในต่างประเทศ

โวลเคอร์ (Voelker. 1968 : 274) ศึกษาพบว่า อวัยวะในการเปล่งเสียงและกล้ามเนื้อของอวัยวะที่ใช้ในการพูด เช่น ลิ้น ริมฝีปาก ขากรรไกร ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดการทำงานประสานกัน จึงไม่สามารถควบคุมระบบการพูดให้เป็นปกติได้ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ในขณะที่พูดเด็กหูหนวกจะหายใจมากกว่าเด็กปกติ คือ เด็กปกติ

มีอัตราการพูดอยู่ในช่วง 134 - 210 คำต่อนาที ในขณะที่เด็กหูหนวกมีอัตราการพูดอยู่ในช่วง 28 - 145 คำต่อนาที

ซิลเวอร์แมน (Dood. 1976 : 185 - 198; citing Silverman. 1963) ได้ศึกษาและสรุปลักษณะการพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ว่า พูดไม่มีจังหวะเสียงขึ้นจุ่มมากเกินไป การเปล่งเสียงสระไม่แน่นอน มักลากเสียงออกไปยาวเกินความจำเป็น ระดับเสียงเปลี่ยนไปโดยไม่คำนึงถึงความหมาย พูดไม่ชัด ไม่มีความแตกต่างระหว่างการเปล่งเสียงก้องกับไม่ก้องและเว้นไม่ออกเสียงบางเสียงในเสียงควบกล้ำ

การวิจัยในประเทศ

พิศทิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 58 - 61) ศึกษาพบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินค่อย ๆ พูดอ้อแอ้ตั้งแต่ในวัยทารกตอนต้น เนื่องจากไม่ได้ยินเสียงตอบสนอง เข้าสู่หูของตน จึงพลาดโอกาสสำคัญในการฝึกตนเองให้รู้จักควบคุมลมหายใจ ควบคุมเสียง ระดับเสียง ขาดการฝึกเลียนแบบการพูดที่ถูกต้อง เป็นผลให้การพูดมีลักษณะจากคนทั่วไป คือ พูดเหมือนเหนื่อยหอบเพราะไม่รู้จักควบคุมลมหายใจ เสียงขึ้นจุ่มเพราะเพดานอ่อนไม่สามารถบังคับลมให้ผ่านออกทางช่องปากช่องเดียวได้ มักออกเสียงสลับกันระหว่างเสียงก้องกับเสียงไม่ก้อง เนื่องจากไม่รู้จักควบคุมการทำงานของเส้นเสียง บางคนพูดด้วยระดับเสียงสูงเกินไป บางคนพูดด้วยระดับเสียงต่ำเกินไป หรือพูดในระดับเสียงเดียวตลอด พูดขาดตอนเป็นช่วง ๆ หรือพูดติดต่อกันอย่างรวดเร็วโดยไม่มีจังหวะหยุด ขาดจังหวะพูดที่สม่ำเสมอ ซึ่งลักษณะเหล่านี้ไม่เหมือนกับการเปล่งเสียงพูดของคนทั่วไป จึงทำให้ผู้ฟังไม่เข้าใจคำพูดนั้น

สมศรี จิระพงษ์ (2522 : บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีอายุระหว่าง 7 - 11 ปี ออกเสียงสระและพยัญชนะผิดในลักษณะออกเสียงหนึ่งแทนอีกเสียงหนึ่ง (Substitution) มากที่สุดและออกเสียงพยัญชนะผิดมากกว่าเสียงสระ 2 เท่า เสียงสระที่ออกผิดมักจะค่อนข้างไปทางสระกลาง มักลากเสียงสระให้ยาวกว่าปกติและออกเสียงสระเดี่ยวผิดมากกว่าเสียงสระประสม

จรัสรัตน์ โอเจริญ (2526 : 88 - 90) พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประเภทหูตึงมีความบกพร่องด้านการพูดดังนี้

ด้านคุณภาพเสียง มีเสียงแหบพร่า 22.41% เสียงขึ้นจมูก 12.07% เสียงอู้อี้ 6.89%
เสียงแตก 5.17% เสียงแหลม 3.45% เสียงหลง 1.72%

ด้านความดังของเสียง มีเสียงดังมาก 17.24% เสียงหลง 18.97%

ด้านระดับเสียง มีเสียงต่ำมาก 29.31% เสียงเรียบเสมอ 22.41%
เสียงสูงมาก 10.34% เสียงสูงต่ำไม่แน่นอน 3.45%

ด้านจังหวะการพูดผิดปกติ มีการพูดลากเสียงติดต่อกันช้า ๆ 43.10% พูดเร็ว
และเร็ว บางคำขาดหายไป 31.03% พูดเน้นที่สระคำช้า ๆ 13.97% นิ่งพูด 5.17%

จากเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับการเปล่งเสียงพูดที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การพูด
ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินผิดปกติหลายลักษณะ เนื่องจากไม่ได้ยินหรือได้ยินไม่ชัดเจน
จึงขาดการฝึกเลียนแบบเสียงพูดและขาดการฝึกควบคุมการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูด
มาตั้งแต่วัยทารกทำให้ไม่สามารถพัฒนาภาษาพูดได้อย่างปกติ ผลที่ตามมาคือ มีขีดจำกัดในการใช้
ภาษาพูดสื่อสารกับผู้อื่นหรือใช้ไม่ได้เลย ซึ่งสถานะเช่นนี้ก่อให้เกิดปัญหาต่อการดำรงชีวิตของผู้ที่มี
ความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมากมาย การช่วยเหลือให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ให้พูดได้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สมควรได้รับการพิจารณาทั้งที่พบความบกพร่องทางการได้ยิน

2. อวัยวะที่ใช้ในการพูด

การเปล่งเสียงพูดอาศัยการทำงานที่ประสานกันของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ได้แก่
ระบบหายใจและระบบเคี้ยวกลืนอาหาร การทำงานของอวัยวะเหล่านี้มีหน้าที่หลักเพื่อดำรงชีวิต
ในเวลาเดียวกันมนุษย์ก็ใช้อวัยวะเหล่านี้เพื่อการพูดด้วย (รจนา ทรรทรานนท์. 2529 : 15)
การเปล่งเสียงพูดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการหายใจผู้พูดจะต้องควบคุมการหายใจให้สอดคล้องกับ
การเปล่งเสียงพูดและวางอวัยวะในการพูดให้ถูกต้อง อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูดมีดังนี้

2.1 อวัยวะที่ใช้ในการหายใจ

2.1.1 อวัยวะที่ทำให้เกิดลม ได้แก่

ปอด (Lungs)

กะบังลม (Diaphragm)

2.1.2 ช่องทางเดินของลมหายใจ

ช่องปาก (Oral Cavity)

โพรงจมูก (Nasal Cavity)

ช่องคอ (Pharyngeal Cavity)

2.2 อวัยวะกล่อมกล่าเสียง

2.2.1 อวัยวะที่เคลื่อนไหวได้ ได้แก่

ริมฝีปาก (Lips)

ลิ้น (Tongue)

ขากรรไกรล่าง (Mandible)

ลิ้นไก่ (Uvula)

2.2.2 อวัยวะที่เคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่

ฟัน (Teeth)

ปุ่มเหงือก (Alveolar)

เพดานแข็ง (Hard Palate)

เพดานอ่อน (Soft Palate)

ช่องคอ (Pharynx)

ลิ้นปิดกล่องเสียง (Epiglottis)

เส้นเสียง (Vocal - Cords)

2.3 อวัยวะที่ทำให้เกิดเสียง ได้แก่ กล่องเสียง (Larynx)

(ผดุง อารยะวิญญู. 2522 : 24 - 38)

นอกจากนี้ พิณฑิพย์ ทวยเจริญ (2533 : 3 - 6) ได้กล่าวถึงบทบาทของอวัยวะที่สำคัญซึ่งสัมพันธ์กับการพูดไว้ดังนี้

1. ปอด ปอดเป็นอวัยวะสำคัญที่ทำให้เกิดเสียงพูดได้ นั่นคือมนุษย์เราใช้ลมจากปอดในการเปล่งเสียงพูด โดยใช้ลมหายใจ ส่วนใหญ่แล้วในภาษาพูดโดยทั่วไปมักใช้ลมหายใจออกหรือกล่าวได้ว่าปอดทำให้เกิดกระแสลม (Air - stream) 2 ชนิด คือ กระแสลมเข้า

(Ingressive Air - Stream) และกระแสลมออก (Egressive Air - Stream) เสียงโดยทั่วไปส่วนใหญ่อาศัยกระแสลมออก

2. กล้องเสียง ลมจากปอดจะผ่านออกมาทางหลอดลม (Trachea or Windpipe) แล้วผ่านต่อออกมาทางกล่องเสียงซึ่งตั้งอยู่บริเวณส่วนบนของหลอดลม กล้องเสียงประกอบด้วยกล้ามเนื้อและกระดูกอ่อน 3 ส่วน คือ กระดูกไทรอยด์ กระดูกไครคอยด์ และกระดูกอะรีทีนอยด์

เส้นเสียงซึ่งอยู่ในบริเวณส่วนประกอบของกระดูกทั้ง 3 นี้เป็นเส้นเอ็นบาง ๆ ยึดหยุ่นได้เคลื่อนไหวได้ มี 2 เส้นโยงจากด้านหน้าไปด้านหลังของกล่องเสียง สามารถเคลื่อนมาชิดติดกันหรือยืดห่างจากกันเพื่อเปิดเป็นช่องว่าง (Glottis) การเคลื่อนไหวของเส้นเสียงในแต่ละครั้งเกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกล่องเสียง โดยปกติทั่วไปแล้วเส้นเสียงของผู้ชายจะยาวกว่าเส้นเสียงของผู้หญิง

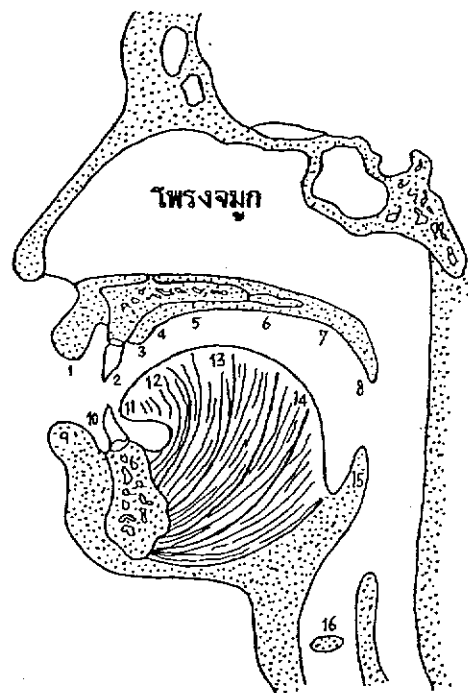
3. ลิ้น ลิ้นเป็นอวัยวะที่สำคัญในการออกเสียง ถ้านับตั้งแต่ปลายสุดของลิ้นจะแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ มีชื่อเรียกดังนี้ คือ ปลายสุดของลิ้น (Tip) ปลายลิ้น (Blade) ลิ้นส่วนหน้า (Front) ลิ้นส่วนหลัง (Back) และโคนลิ้น (Root) ลิ้นแต่ละส่วนจะทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ กันไป และเป็นอวัยวะที่เคลื่อนไหวซึ่งเรียกว่า Active Articulator

4. เพดานปาก ส่วนต่าง ๆ ของเพดานปากเป็นฐานให้ลิ้นแต่ละส่วนแปรเสียงเพื่อทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ กัน นับตั้งแต่แนวปุ่มเหงือก (Alveolar Ridge) ซึ่งได้แก่ บริเวณเหงือกถัดจากฟันหน้า บริเวณหลังปุ่มเหงือก (Post Alveolar Ridge) เพดานแข็ง (Hard Palate) เพดานอ่อน (Soft Palate or Velum) และลิ้นไก่ (Uvula) โดยทั่วไปส่วนต่าง ๆ ของเพดานปากจะทำหน้าที่เป็นจุดคงที่ซึ่งเรียกว่า Passive Articulator เพื่อให้ลิ้นเคลื่อนไหวไปประกอบ เพื่อแปรเป็นเสียงต่าง ๆ แต่สำหรับลิ้นไก่บางครั้งอาจเคลื่อนไหวได้ขึ้นอยู่กับการออกเสียง

5. ฟัน โดยทั่วไปฟันหน้ามีบทบาทในการออกเสียงมาก โดยเฉพาะเสียงฐานฟันและฐานปุ่มเหงือก ซึ่งถ้าฟันผิดปกติไปการออกเสียงจะคลาดเคลื่อนไปด้วย

6. ริมฝีปาก ริมฝีปากเป็นอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ ได้ บางครั้งใช้ริมฝีปากทั้งคู่และบางครั้งใช้ริมฝีปากล่างประกอบกับฟันบน เป็นต้น

อวัยวะที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ได้แสดงไว้ในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงอวัยวะในการพูด

(คัดแปลงจาก พิณทิพย์ ทวยเจริญ สัทศาสตร์และสัทศาสตร์ปฏิบัติ 2533 หน้า 5)

1,9	ริมฝีปากบน - ล่าง	8	ลิ้นไก่
2,10	ฟันบน - ล่าง	11	ปลายลิ้น
3	ปุ่มเหงือก	12	ลิ้นส่วนหน้า
4	ช่องต่อปุ่มเหงือกกับเพดานแข็ง	13	ลิ้นส่วนกลาง
5	เพดานแข็ง	14	ลิ้นส่วนหลัง
6	ช่องต่อเพดานแข็งกับเพดานอ่อน	15	ลิ้นปิดหลอดลม
7	เพดานอ่อน	16	กล่องเสียง

จากอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้ในการพูดดังที่กล่าวมาแล้ว ลิ้นเป็นอวัยวะที่ใช้มากที่สุดในการพูด (ผดุง อารยะวิญญู. 2522 : 31) สามารถแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ได้หลายแบบตามลักษณะการแบ่งของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน เช่น

พิณทิพย์ ทวยเจริญ (2533 : 4) แบ่งลิ้นออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. ปลายสุดของลิ้น (Tip)
2. ปลายลิ้น (Blade)
3. ลิ้นส่วนหน้า (Front)
4. ลิ้นส่วนหลัง (Back)
5. โคนลิ้น (Root)

กาญจนา นาคสกุล (2524 : 10 - 11) แบ่งลิ้นออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ปลายลิ้น (Blade of the Tongue)
2. หน้าลิ้น (Front of the Tongue)
3. หลังลิ้น (Back of the Tongue)

ผดุง อารยะวิญญู (2522 : 31 - 32) แบ่งลิ้นออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ปลายลิ้น (Tip of the Tongue)
2. ลิ้นส่วนหน้า (Blade of the Tongue)
3. ลิ้นส่วนกลาง (Front of the Tongue)
4. ลิ้นส่วนหลัง (Back of the Tongue)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ลักษณะการแบ่งลิ้นและเพดานของ ผดุง อารยะวิญญู

ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 1

การสอนพูด

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนพูด

1.1 การเรียนรู้การพูด

การเรียนรู้การพูดเป็นขบวนการที่มีการพัฒนาตามขั้นตอน นับตั้งแต่ขั้นการรับรู้เสียงพูด

จนถึงขั้นเปล่งเสียงพูด เพื่อติดต่อสื่อความหมายได้ การพูดจึงเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มีใช้
สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

ไบไซน์ (Osberger. 1990 : 35 - 36; citing Pisoni. 1978) ได้เสนอ
ขั้นตอนการรับรู้เสียงพูดจนถึงขั้นโต้ตอบว่าเป็นขบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกัน
ของประสาทสัมผัสและข้อมูลทางภาษาศาสตร์โดยประสาทสัมผัสจะรับเสียงพูดแล้วส่งผ่านไป
ในหูชั้นใน ในรูปของข้อมูลทางภาษาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็จะอาศัยข้อมูลทางภาษาย้อนกลับ
ลงมาสร้างคำพูดเพื่อการโต้ตอบด้วย การเรียนรู้การพูดของคนปกติจึงอาศัยประสาทสัมผัส
ทางการฟังเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเริ่มจากการเข้าใจภาษาพูดของผู้อื่นจากสำเนียงที่ผู้พูด
ใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้ยิน แล้วเริ่มเลียนแบบการพูดด้วยคำศัพท์ต่าง ๆ
พัฒนาเป็นประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์จนสามารถออกเสียงเป็นคำพูดที่สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้
(ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม. 2519 : 6 - 35) แต่เด็กที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินไม่สามารถใช้การฟังได้เช่นเดียวกับคนปกติดังกล่าวมาแล้ว การเรียนรู้การพูด
จึงต้องอาศัยประสาทสัมผัสทุกด้านที่เหลืออยู่ ได้แก่ การได้ยินที่ยังหลงเหลืออยู่ ซึ่งต้องสวม
เครื่องช่วยฟัง ทางสายตา ทางการสัมผัสภายนอก (Tactile) และการสัมผัสภายใน
(Kinesthetic) เด็กต้องได้รับการฝึกให้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งสี่ด้านนี้เป็นอย่างดีเพื่อให้มีโอกาส
รับรู้ทางด้านภาษาและการพูดมากที่สุด (ผดุง อารยะวิญญู. 2524 : 3) และควรเริ่มฝึก
ในทันทีที่พบความบกพร่องทางการได้ยิน การปล่อยปละละเลยจะทำให้เด็กคุ้นเคยกับสภาพ
ความพิการจนยากจะแก้ไข (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม. 2519 : 174)
ดั่งที่ลิง (Ling. 1976 : 195 - 227) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและวางหลักการเกี่ยวกับการ
การสอนพูดไว้ว่าการสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต้องคำนึงถึง การได้ยิน การสัมผัส
การบอกใบ้ และการใช้สายตาช่วยเสริมตามความเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน โดยคำนึงถึง
พัฒนาการทางภาษา หลักสัทศาสตร์ รวมทั้งอวัยวะในการเปล่งเสียงพูดด้วย ในทางเองเดียวกัน
กิบสัน (Gibson. 1966 : 4) พบว่า ในการเรียนรู้ของเด็กหูหนวกนั้นเกิดจากการใช้
ประสาทหลาย ๆ ส่วนร่วมกันมิได้เกิดจากการได้ยินเพียงอย่างเดียว

1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการสอนพูด

ระดับการสูญเสียการได้ยินนับว่าอิทธิพลต่อการสอนพูดเป็นอย่างมาก ดังที่ ศรียา นิยมธรรม

(2532 : 152) ได้กล่าวไว้ว่า การพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะชัดเจนแค่ไหนดั้น ขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยิน หากสูญเสียการได้ยินมากภาษาพูดของเด็กก็ชัดเจนน้อยลงจนถึงขั้นที่ฟังไม่รู้เรื่อง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของบูธรอยด์ (Boothroyd. 1984 : 134 - 144) มาร์คิเดส (Markides. 1970 : 126 - 140) และสมิธ (Smith. 1975 : 795 - 811) แสดงให้เห็นว่า ทักษะการรับรู้เสียงพูดของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเริ่มเลวลงถ้าระดับของการสูญเสียการได้ยินสูงขึ้น นั่นคือถ้าได้ยินเสียงความถี่ต่าง ๆ มากเท่าไร ก็จะได้ยินเสียงพูดลักษณะต่าง ๆ มากเท่านั้น โอกาสที่จะพัฒนาภาษาพูดจึงมีมากเช่นเดียวกัน แต่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่มักได้ยินเสียงต่ำดีกว่าเสียงสูงบางคนได้ยินเฉพาะเสียงต่ำหรือเสียงบางความถี่เท่านั้น จึงได้ยินเสียงพูดไม่ชัดทำให้ความสามารถในการรับรู้ภาษาพูดซึ่งรวมไปถึงการเข้าใจความหมายและการใช้ภาษาพูดลดลงด้วย (พวงแก้ว กิจธรรม. 2534 : 6)

นอกจากองค์ประกอบทางด้านระดับการสูญเสียการได้ยินดังกล่าวมาแล้ว อายุที่เริ่มสูญเสียการได้ยิน ความสามารถในภาษา และระดับสติปัญญาก็มีอิทธิพลต่อการสอนพูดเช่นเดียวกัน ดังที่ พวงแก้ว กิจธรรม (2531 : 120) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้ที่สูญเสียการได้ยินแต่กำเนิดเป็นกลุ่มที่สอนพูดยากที่สุด เด็กเริ่มสูญเสียการได้ยินเมื่ออายุมากเท่าไรจะสอนพูดได้ง่ายขึ้นเท่านั้น เด็กที่พูดไม่ได้เลยสอนพูดยากกว่าเด็กที่พอจะเข้าใจภาษาหรือพูดได้บ้าง ในตนเองเดียวกัน เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูงจะหัดพูดได้ง่ายกว่าเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

1.3 วิธีสอนพูด

พดุง อารยะวิทยุ (2524 : 3 - 4) กล่าวไว้ว่า การสอนพูดมีหลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยมและใช้กันมากนั้น พอสรุปได้อย่างกว้าง ๆ 3 วิธี คือ

1.3.1 วิธีธรรมชาติ (Natural Method) การสอนวิธีนี้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดบทเรียนต้องให้สอดคล้องกับบุคลิกและ ความสนใจของผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์โดยตรงและใช้สิ่งแวดล้อมจริง ๆ ของผู้เรียน ความสำคัญของการเรียนการสอนจึงอยู่ที่การจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้เห็นของจริงแล้วให้ออกเสียงคำต่าง ๆ ตามครูให้ใกล้เคียงหรือถูกต้องมากที่สุดโดยเน้นความหมาย และการออกเสียงเป็นคำ ๆ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมสามารถนำไปใช้สื่อสารในชีวิตประจำวันได้

1.3.2 วิธีสังเคราะห์ (Synthetic Method) การสอนพูดวิธีนี้ เน้นการออกเสียงเป็นคำ ๆ และเป็นคำที่มีความหมายแต่ไม่เน้นการวางตำแหน่งของอวัยวะ ในการพูด/การสอนจะเริ่มต้นจากการฝึกหายใจการเปล่งเสียง ติดตามด้วยการสอนพูดเป็นคำ ๆ โดยมุ่งให้เด็กเข้าใจความหมายของคำและออกเสียงให้ชัดพอสมควร การออกเสียงเพียงไปบ้าง แต่ไม่เพี้ยนมากจนกระทั่งผิดความหมายก็ถือว่าใช้ได้ ในการเลือกคำมาสอนควรเลือกคำง่าย ๆ และสอนจากง่ายไปหายาก ในขณะที่เดียวกันอาจจะสอนการอ่านริมฝีปากควบคู่ไปด้วยก็ได้

1.3.3 วิธีวิเคราะห์ (Analytical Method) การสอนพูดวิธีนี้ เน้นการวางตำแหน่งของอวัยวะในการพูดให้ถูกต้องโดยมีความเชื่อว่า การพูดจะชัดหรือไม่ขึ้นอยู่กับ การเปล่งเสียง ซึ่งการเปล่งเสียงที่ถูกต้อง ๆ อาศัยการวางอวัยวะในการพูดที่ถูกต้อง เมื่อเด็กวางอวัยวะในการพูดได้ถูกต้องก็จะสามารถพูดชัดในโอกาสต่อไป ในการฝึกจึงใช้คำ หรือพยางค์ที่ไร้ความหมาย (Nonsense Syllable) เป็นส่วนใหญ่เมื่อเด็กออกเสียงพยางค์ ที่ไม่มีความหมายได้ดีแล้วจึงค่อยออกคำที่มีความหมายในภายหลัง ควรสอนให้ออกเสียงสระและ พยัญชนะที่ง่าย ๆ และเห็นรูปปากที่ชัดเจนนก่อน ในขณะที่ฝึกอาจสอนการอ่านริมฝีปากควบคู่ไปด้วย

ในการเลือกวิธีสอนพูดแบบใดให้กับนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดนั้น Bloom (Bloom, 1980 : 596) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า นักเรียนแต่ละรายหรือแต่ละกลุ่มมักจะมีปัญหา และความต้องการที่แตกต่างกันไป การที่จะเลือกวิธีสอนแบบใดนั้นครูผู้สอนควรยึดหลัก ในการพิจารณาและเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มแต่ละราย และถ้าจะให้ การสอนพูดได้ผลเต็มขั้นนั้นควรสอนพูดเป็นรายบุคคล ครูจะได้มีโอกาสฝึกและแก้ไขการพูดตามปัญหา และความต้องการของเด็กให้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการสอนพูดเป็นรายบุคคลสิ้นเปลืองเวลา และค่าใช้จ่าย ถ้าสามารถจัดเด็กที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันไว้เป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 คน อย่างมากไม่ควรเกิน 8 คน ก็จะทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก (ผดุง อารยะวิญญู, 2524 : 2)

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนพูดที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ในการสอนพูด ให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นควรเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับสภาพปัญหา และ ความต้องการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้การพูดและการนำ ประสาทสัมผัสที่เหลือมาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด เพื่อที่ผู้สอนจะได้เข้าใจถึงขีดจำกัดและ

ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน อันจะเป็นแนวทางที่ช่วยให้ครูผู้สอนจัดทำแผนการสอน
ให้นักเรียนแต่ละคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางภาษาและการพูด

ทฤษฎีพัฒนาการทางภาษาและการพูดที่สำคัญมีหลายทฤษฎี แต่จะขอกล่าวถึงในที่นี้
เพียงทฤษฎีเดียว คือ ทฤษฎีการเลียนแบบ

ทฤษฎีการเลียนแบบ (The Imitation Theory)

ศรียา นิยมธรรมและ ประภัสร์ นิยมธรรม (2519 : 32 - 33) กล่าวว่า
ผู้ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเลียนแบบในการพัฒนาภาษาอย่างละเอียด คือ เลวิส
(Lewis. 1951)

ทฤษฎีนี้เชื่อว่า พัฒนาการทางการพูดเกิดขึ้นหลายทาง โดยอาศัยการเลียนแบบ
ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการมองเห็นหรือการได้ยินเสียง การเลียนแบบของเด็กเกิดจากความพอใจ
และความสนใจของตนเองเป็นปฐม จุดเริ่มต้นของการเลียนแบบเกิดเมื่อพ่อ - แม่ เลียนแบบลูก
ในระยะเล่นเสียงทำให้ลูกรู้สึกว่าเป็นเสียงที่ตนเองเปล่งนั้นก่อให้เกิดความสนใจ เด็กก็จะกล่าวคำนั้น
ซ้ำขึ้นอีก ถ้าแม่ยิ่งแสดงความสนใจ และพูดซ้ำเสียงเด็กในลักษณะต่าง ๆ ก็ยิ่งเป็นการเร้า
ความสนใจให้เด็กเปล่งเสียงเลียนแบบเสียงที่แม่พูดมากขึ้น การที่เด็กเปล่งเสียงพูดแล้วทำให้เกิด
ภาวะที่เด็กพึงพอใจเด็กก็จะเลียนแบบเสียงพูดนั้น ๆ ต่อได้นาน ในขณะเดียวกันก็จะทำให้
เด็กเรียนรู้ความหมายและพัฒนาการพูดต่อไปเรื่อย ๆ

ศรีเรือน แก้วกังวาล (2519 : 128 - 129) กล่าวว่า การเลียนแบบ
(Imitation) เป็นกระบวนการที่สำคัญในการเรียนภาษา มนุษย์เรียนภาษาพูดได้จาก
การเลียนแบบเป็นอันดับแรก จากนั้นก็จะเรียนรู้ได้จากขบวนการอื่น ๆ ตามมา ในภาวะปกติ
เมื่อทารกเกิดมาก็มีอวัยวะในการเปล่งเสียงพร้อมอยู่แล้ว ยังขาดแต่การเลียนวิธีใช้อวัยวะเท่านั้น
เมื่อทารกได้ยินและเห็นบุคคลที่แวดล้อมใช้ภาษาพูดต่อกัน และใช้ภาษาพูดกับตัวทารกนั่นเองด้วย
จึงเป็นสิ่งเร้าให้เลียนแบบการพูดจากระยะเล่นเสียงจนถึงการเลียนแบบจนเหมือนและรู้ความหมาย
ของสิ่งนั้นในที่สุด จึงกล่าวได้ว่า มนุษย์ไม่อาจพูดได้ถ้าไม่รู้จักการเลียนแบบการเปล่งเสียงจากผู้อื่น
การเลียนแบบมิใช่เป็นขบวนการสำคัญในการเรียนภาษาพูดของคนปกติเท่านั้น
ยังเป็นขบวนการที่สำคัญสำหรับการเรียนภาษาพูดของผู้ที่บกพร่องการได้ยินด้วยเช่นกัน เห็นได้จาก

การศึกษาของแฮร์ริส (Harris. 1963 : 161) พบว่า วิธีที่ให้ประโยชน์มากในการช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแปลงเสียง คือ การพยายามเลียนแบบการแปลงเสียงตามที่ได้เห็นริมฝีปากของผู้พูด แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเรียนรู้วิธีแปลงเสียงพูดได้ดีจากการมองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดประกอบการได้ยินที่ยังหลงเหลืออยู่หรืออาจไม่มีเลย แล้วพยายามเลียนแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดพร้อมกับแปลงเสียงออกมาดังนั้นจึงพบว่า เสียงสระ - ๗ และเสียงพยัญชนะ ป ม ซึ่งเกิดจากรานริมฝีปากเป็นเสียงที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแปลงได้ก่อนและแปลงได้ง่ายที่สุด ส่วนเสียงที่แปลงยากที่สุด คือ เสียงพยัญชนะที่เกิดจากรานลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน (พินทิพย์ ทวยเจริญ. 2522 : 8) ซึ่งลักษณะเช่นนี้อธิบายได้ว่า การที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะแปลงเสียงพูดได้ง่ายหรือยากนั้นขึ้นอยู่กับภาวะการมองเห็น ถ้าสามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ชัดเจนก็จะทำให้เลียนแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ง่ายและแปลงเสียงถูกต้องไปด้วย แต่ถ้ามองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดไม่ชัดเจนก็จะทำให้การเลียนแบบได้ยากและแปลงเสียงไม่ถูกต้องตามไปด้วย

เพื่อให้การสอนพูดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของทฤษฎีการเลียนแบบมาเป็นพื้นฐานในการจัดสร้างหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นสำหรับใช้ในการวิจัยในครั้งนี้โดยมุ่งหวังให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ชัดเจนและสามารถเลียนแบบการแปลงเสียงพูดได้ถูกต้อง

3. การสอนพูดกับการปรับท่าทางสายตา

โดยธรรมชาติแล้วทั้งการได้ยินและการเห็นต่างผลัดกันทำหน้าที่เป็นประสาทนา ดังนั้นเมื่อเกิดความบกพร่องทางการได้ยิน ประสาทตาที่ยังเหลืออยู่ก็ต้องทำหน้าที่ทั้งสองอย่าง เพื่อสนองความต้องการทั้งการเป็นประสาทนาและประสาทรอง บทบาทของประสาทสัมผัส ได้แก่ การดมกลิ่น ชิมรส และสัมผัส ก็จะไม่เปลี่ยนแปลงไป คือ ต้องตื่นตัวและทำหน้าที่มากขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และปรับตัวได้ดีขึ้น จากภาพประกอบ 2 ต่อไปนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่ว่าจะมีการหลงเหลือการได้ยินหรือไม่ก็ตามจะใช้สายตาเป็นหลักในการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (ศรียา นิยมธรรม. 2532 : 85 - 87)

ทุหนวก	การเห็น	_____	พยางค์ตามแบบ
	สัมผัส	_____	
	คมกลืน	_____	
	ขิมรส	_____	
ทูตัง	การเห็น	_____	
	การได้ยิน	_____	
	สัมผัส	_____	
	คมกลืน	_____	
	ขิมรส	_____	

ภาพประกอบ 2 แสดงลักษณะการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลือเมื่อประสาทสัมผัสทางการได้ยินบกพร่อง

ในการเรียนรู้ภาษาและการพูด ถึงแม้ว่าประสาทสัมผัสทางตาจะไม่ช่วยให้เรียนรู้ภาษาและการพูดได้ดีเท่าประสาทสัมผัสทางการได้ยิน แต่ก็ยังเป็นประสาทสัมผัสที่ดีที่สุดสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินซึ่งมีสำหรับช่วยในการเรียนรู้ (ศรียา นิยมธรรมและประภัสร์ นิยมธรรม. 2519 : 114 - 115) จากการศึกษาความสามารถในการใช้ภาษาพูดด้วยการรับรู้ทางสายตา และการได้ยินในเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพบว่า การรับรู้ทางสายตาตามีผลอย่างยิ่งต่อการใช้เครื่องช่วยฟัง (Ritsma. 1974 : 231 - 242) และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่านริมฝีปากกับการรับรู้ทางสายตาในด้านความไวและการจัดลำดับของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพบว่า ความสามารถในการอ่านริมฝีปากกับการรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (บังอร ต้นปาน. 2528 : 44) ผลการศึกษาทั้ง 2 ประเด็นเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของประสาทสัมผัสทางสายตาที่มีผลต่อการเรียนรู้ภาษาและการพูดอย่างชัดเจน ฉะนั้นในการสอนพูดครูจึงควรคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มาก

พวงแก้ว กิจธรรม (2534 : 12 - 13) ได้เสนอแนะหลักสำคัญที่ครูควรคำนึงถึงในขณะที่สอนพูด เพื่อมุ่งให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เกิดประโยชน์จากการใช้ประสาทสัมผัสทางตาให้มากที่สุดไว้ดังนี้

185775

3.1 จัดให้เด็กเห็นปากครูหรือผู้พูดชัดเจนโดยให้มีแสงสว่างบนใบหน้าผู้พูดอย่างเพียงพอ ให้เด็กห่างจากผู้พูดประมาณ 1 ช่วงแขน หันหน้าตรงกันและตาของเด็กอยู่ระดับเดียวกับปากผู้พูด

3.2 ครูควรพูดกับเด็กโดยใช้เสียงระดับปกติ เคลื่อนไหวปากให้ชัดเจน พูดจังหวะปกติไม่ช้าหรือเร็วเกินไป ใช้ภาษาสั้น ง่าย และมีความหมายชัดเจน ระวังจะร้องอย่าให้มีอะไรบังปากและไม่เคลื่อนไหวศีรษะขณะพูด

3.3 เตือนหรือกระตุ้นเด็กให้ดูปากผู้พูดพร้อมกับฟังเสียงพูดเสมอ

3.4 ฝึกเด็กดูและเปรียบเทียบความแตกต่างของการเคลื่อนไหวปากขณะพูดคำต่าง ๆ โดยเริ่มจากการเปรียบเทียบคำที่มีความแตกต่างกันมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด

3.5 สอนและฝึกเด็กให้ดูสิ่งอื่น ๆ ที่ช่วยให้เข้าใจความหมายของคำพูดเพิ่มขึ้น เช่น สีหน้า ท่าทาง การแต่งกายของผู้พูด สถานการณ์และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การดูปากผู้พูดเป็นการใช้การรับรู้ทางสายตาเพื่อเสริมให้เกิดการเรียนรู้การพูดได้ดียิ่งขึ้นเท่านั้น ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถพัฒนาภาษาพูดโดยใช้ประสาทสัมผัสทางตาเพียงอย่างเดียว ควรใช้ประสาทสัมผัสส่วนต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ภาษาพูดให้มากที่สุด

เสียงและระบบเสียงพยัญชนะ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเสียงพยัญชนะ

1.1 เสียงพยัญชนะไทย

เสียงในภาษาไทยประกอบด้วย 3 หน่วยเสียง คือ เสียงพยัญชนะ เสียงสระ และเสียงวรรณยุกต์ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะเสียงพยัญชนะดังนี้ คือ

พยัญชนะในภาษาไทยตามตัวเขียนมี 44 ตัว แต่ถ้ามองในรูปหน่วยเสียงมี 21 เสียง เมื่อใช้สัญลักษณ์ทางสัทศาสตร์เทียบตัวเขียนจะได้ดังนี้

[p]	ป
[t]	ต,

[c]	จ
[k]	ก
[ʔ]	อ
[ph]	พ, ป, ผ
[th]	ท, ถ, ต, ถ, ฐ
[ch]	ช, ฉ, ฉ
[kh]	ข, ค, ฆ
[b]	บ
[d]	ด, ฎ
[f]	ฝ, ฟ
[s]	ส, ศ, ซ, ษ
[h]	ห, ฮ
[m]	ม
[n]	น, ณ
[ŋ]	ง
[w]	ว
[j]	ย, ญ
[r]	ร
[l]	ล, ฬ

(ผดุง อารยะวิบูลย์. 2522 : 46 - 47)

วิไลวรรณ ขนิษฐานันท์ (2533 : 43) กล่าวว่า เสียงมีจุดเริ่มต้นโดยปอดขับอากาศออกมา อากาศจะออกมาจากปอดผ่านกล่องเสียงซึ่งมีเส้นเสียงอยู่ข้างบน ถ้าเส้นเสียงเปิดอยู่ อากาศนั้นก็ผ่านไปได้โดยไม่ต้องผลักดันเส้นเสียงให้เกิดการสั่น ถ้าเส้นเสียงปิดอยู่อากาศก็จะดันเส้นเสียงให้สั่นและทะลุผ่านออกมา เมื่อเสียงผ่านออกมาแล้วก็มีจุดกึ่งหรือฐานกรณ์ต่าง ๆ ในปากที่อากาศก็จะผ่านออกมาจากปาก ลักษณะของเสียงต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะที่อากาศออกจากปาก ถ้าอากาศนั้นโดนกั้นฉับชิดก่อนเปิดให้ออกมาก็จะออกมาเป็นเสียงในลักษณะระเบิด

ถ้ากันไม่มีมิติมีเสียงเล็กหลุดออกมาได้ก็เป็นเสียงเสียดแทรก ฯลฯ ลักษณะของเสียงที่โคนกักกันในช่องปากต่าง ๆ เหล่านี้เป็นลักษณะของเสียงพยัญชนะ/ในทางองเดียวกัน กาตุจนา นาคสกุล. (2524 : 24 - 25) ได้กล่าวถึงพยัญชนะว่า เสียงพยัญชนะเป็นเสียงก้องหรือไม่ก้องก็ได้ ลมที่ใช้ในการเปล่งเสียงเมื่อผ่านเส้นเสียงจะถูกบีบให้ผ่านช่องแคบของไคช่องหนึ่งจนเกิดเป็นเสียงเสียดแทรกก็ได้ ลมนั้นจะออกทางปาก ทางจมูก หรือถูกกลืนกลับลงไปใหม่ก็ได้ เสียงพยัญชนะจึงมีลักษณะแตกต่างกันไปได้หลายชนิด ดังนั้นในการอธิบายลักษณะของเสียงพยัญชนะจึงควรกล่าวถึงลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ลักษณะของการสั่นสะเทือนของเส้นเสียง
2. ลักษณะของเสียง
3. ฐานที่เกิดของเสียง

ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของการสั่นของเส้นเสียง เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของเส้นเสียง เสียงจะก้องหรือไม่ก้องนั้นขึ้นอยู่กับ การเปิดหรือปิดของเส้นเสียงในขณะที่ออกเสียงพยัญชนะนั้น ๆ เสียงพยัญชนะในภาษาไทยมีลักษณะดังนี้

1.1 เสียงโหวะ (Voiced Sound) เป็นเสียงก้อง ในขณะที่ออกเสียงพยัญชนะนี้ เส้นเสียงจะปิดหรือเกือบจะปิดทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้น ลมจะออกไม่สะดวก เช่น ด [d] เสียง บ [b] แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าเสียงทั้งสองในภาษาไทยมีความก้องน้อยกว่าเสียง [d] และ [b] ในภาษาอังกฤษ เสียงก้องในภาษาไทยมีดังต่อไปนี้

บ [b]	ด [d]	ม [m]	น [n]
ง [ŋ]	ล [l]	ร [r]	ว [w]
ย [j]	อ [ʔ]		

1.2 เสียงอโหวะ (Voiceless Sound) เป็นเสียงไม่ก้อง ลมที่ออกจากปอดจะผ่านออกมาโดยสะดวกเพราะเส้นเสียงเปิด ไม่มี การสั่นสะเทือนของหลอดเสียง ได้แก่ เสียงต่อไปนี้

ป [p]	ต [t]	จ [c]	ก [k]
พ [ph]	ท [th]	ค [kh]	ฟ [f]
ซ [s]	ห [h]	ช [ch]	

เสียงไม่ก้องนี้ยังแยกออกเป็นสองลักษณะ คือ เสียงธันิต และเสียงลิลิต

1.2.1 เสียงธันิต (Aspirated sound) เป็นเสียงไม่ก้องแต่เวลาออกเสียงจะมีลมพุ่งออกมาด้วย เช่นคำว่า ผ้า ผัว สังเกตได้จากการเอาหลังมือแตะที่ใต้คาง ขณะออกเสียงจะรู้สึกว่ามีลมมากระทบหลังมือ หรือใช้ขนไก่จ่อที่ปากก็จะสังเกตุได้เช่นเดียวกัน พยัญชนะที่มีเสียงธันิต ได้แก่ เสียง

พ [ph] ท [th]

ค [kh] ช [ch]

1.2.2 เสียงลิลิต (Unaspirated sound) เป็นเสียงไม่ก้องในขณะที่ออกเสียง ไม่มีกลุ่มของลมพุ่งตามออกมา ได้แก่ เสียง

ป [p] ต [t]

จ [c] ก [k]

2. ลักษณะของเสียง (Manners of Articulation) ลมที่ผ่านเส้นเสียงทำให้เกิดเป็นเสียงต่าง ๆ หลังจากนั้นลมจะผ่านออกมาทางโพรงจมูก หรือช่องปากทำให้เกิดเป็นเสียงพยัญชนะหลายประเภท ซึ่งจำแนกตามลักษณะของลมที่ผ่านออกมาเป็นสำคัญ แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทดังนี้

2.1 เสียงกักหรือเสียงระเบิด (Stop or plosive) ลมที่ออกจากปากจะถูกกักเอาไว้ชั่วระยะเวลาอันสั้นแล้วจะถูกปล่อยออกมาอย่างรวดเร็วและรุนแรง เราเรียกว่าเสียงระเบิด ลมอาจจะถูกกักไว้ที่ริมฝีปากทั้งสองข้าง ปุ่มเหงือก เพดานแข็ง เส้นเสียง ขึ้นอยู่กับลักษณะเสียงของพยัญชนะนั้น ๆ ในขณะที่ออกเสียงระเบิดนี้ลมไม่ปิด เสียงระเบิด ได้แก่ เสียงต่อไปนี้

บ [b] ป [p] พ [ph] ด [d]

ต [t] ท [th] จ [c] ก [k]

ค [kh] อ [ʔ]

2.2 เสียงเสียดแทรก (Fricative) ลมที่ออกมาจะถูกบีบให้ผ่านช่องแคบ ๆ ทำให้ลมเดินทางไม่สะดวกและเสียดสีกับอวัยวะในการออกเสียงได้ยินเป็นเสียงขูซ่า เส้นเสียงอยู่ในลักษณะปิดและเสียงไม่ก้อง, ได้แก่ เสียง ฟ [f] ซ,ส [s] ฮ [h]

2.3 เสียงกึ่งเสียดแทรก (Affricate) เสียงที่เกิดมีสองลักษณะปนกัน คือ

ระเบิดและเสียดแทรก โดยที่เสียงจะถูกกั้นไว้ก่อนแล้วปล่อยลมให้ระเบิดออกมา ในขณะที่ระเบิดนั้น ลมจะถูกปล่อยออกมาในช่องแคบ ๆ และเสียดสีกับอวัยวะในการออกเสียง ช [ch]

2.4 เสียงนาสิก (Nasal) ขณะที่ลมผ่านเส้นเสียง เส้นเสียงจะเปิดทำให้เส้นเสียงสั่นเกิดเป็นเสียงก้อง ลมที่กักอยู่ในลักษณะปิดลมจะถูกดันขึ้นไปข้างบนและออกมาทางจมูก เสียงนาสิกมี 3 เสียง คือ ม [m] น [n] ง [ŋ]

2.5 เสียงข้างลิ้น (Lateral) ลมออกจากปากทางด้านข้างของลิ้นขณะที่ออกเสียงปลายลิ้นแตะบริเวณปุ่มเหงือก เส้นเสียงอยู่ในลักษณะปิด ลมจะดันขึ้นทำให้เกิดเป็นเสียงก้อง ได้แก่ เสียง ล [l] บางครั้งเรียกว่า พยัญชนะเหลว

2.6 เสียงร้ว (Trilled or Rolled or Flap) ลักษณะสำคัญของการออกเสียงนี้ คือ ปลายลิ้นจะร้วติดกันหลายครั้ง ขณะที่ออกเสียงปลายลิ้นแตะที่ปุ่มเหงือก ลมผ่านออกมาทางช่องปากและดันปลายลิ้นให้ร้วทำให้เกิดเสียงพยัญชนะขึ้น ได้แก่ เสียงพยัญชนะ ร [r]

2.7 เสียงอัตสระ (Semi - vowel) เป็นเสียงกึ่งสระเพราะการออกเสียงนั้นจะคล้ายคลึงกับการออกเสียงสระแต่ไว้ในตำแหน่งของพยัญชนะได้ในขณะออกเสียง อวัยวะในการออกเสียงจะเลื่อนจากฐานที่หนึ่งไปยังอีกฐานหนึ่ง บางทีเรียกว่า เสียงเลื่อน (Glide) ได้แก่ เสียงพยัญชนะ ว [w] ย [j]

3. ฐานที่เกิดของเสียง (Points of Articulation) หมายถึง ตำแหน่งที่ลมกระทบกับอวัยวะที่เข้าในการออกเสียงส่วนใดมากที่สุด และทำให้เกิดเสียงนั้น มีฐานที่เกิดที่สำคัญ ๆ ดังนี้

3.1 ริมฝีปากทั้งสองข้าง (Bilabial) ริมฝีปากทั้งสองข้างที่กักลมไว้แล้วปล่อยออกมาทำให้เกิดเสียงนั้นมี 5 เสียงด้วยกัน คือ

บ [b]	ป [p]	พ [ph]
ม [m]	ว [w]	

3.2 ริมฝีปากและฟัน (Labio - dental) ฟันบนและด้านในของริมฝีปากล่างที่กักลมเอาไว้ แล้วปล่อยลมออกมา ได้แก่ เสียง ฟ [f]

3.3 ปลายลิ้นและปุ่มเหงือก (Apico - alveolar) ปลายลิ้นแตะที่ปุ่มเหงือกและกักลมเอาไว้ทำให้เกิดเสียงหลายเสียง คือ

ด [d] ต [t] ท [th]

ช [s] น [n] ล [l]

ร [r]

3.4 ลิ้นส่วนหน้าและเพดานแข็ง (Lamino - palatal) ลิ้นส่วนหน้าตะ
ที่เพดานแข็งในส่วนที่ใกล้กับปุ่มเหงือก ได้แก่ เสียง จ [c]

เกิดจากลิ้นส่วนหน้าตะกับตอนกลางของเพดานแข็งถัดจากเสียง จ ได้แก่
เสียง ช [ch]

เกิดจากลิ้นส่วนหน้าตะกับตอนหลังของเพดานแข็งถัดจากเสียง ช ได้แก่
เสียง ย [j]

3.5 ลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน (Dorso - Velar) ลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน
กักลมเอาไว้ทำให้เกิดเสียง

ก [k] ค [kh] ง [ŋ]

3.6 ช่องระหว่างเส้นเสียง (Glottal) เกิดจากเส้นเสียงทั้งสองกักลมไว้แล้ว
ปล่อยออกมาทางช่องปาก ได้แก่ เสียง อ [ʔ] ปล่อยลมออกมาทางช่องจมูก ได้แก่ เสียง ฮ [h]
(ผดุง อารยะวิญญู. 2522 : 40 - 43)

หน้าที่ของพยัญชนะ

หน่วยเสียงพยัญชนะภาษาไทยทั้ง 21 หน่วยเสียงนี้ ทำหน้าที่เป็นพยัญชนะต้นคำได้ทั้ง
21 หน่วยเสียง แต่ทำหน้าที่เป็นหน่วยเสียงพยัญชนะท้ายคำได้ 9 หน่วยเสียง คือ

[-p]	เช่นคำว่า	บาบ
[-t]	"	ชาติ
[-k]	"	รัก
[-ʔ]	"	พระ
[-m]	"	ปลอม
[-n]	"	จาน

[-ŋ]	"	กรุง
[-w]	"	ข้าว
[-j]	"	กาย

(อนันต์ ทรงวิทยา และเนาวรัตน์ ทรงวิทยา. 2523 : 95 - 96)

หน่วยเสียงพยัญชนะไทยทำหน้าที่ควบกล้ำได้ 3 หน่วยเสียง คือ สามารถเกิดร่วมกับหน่วยเสียงอื่น ๆ ได้ ดังนี้

[kr]	เช่นคำว่า	กราบ	กรุง
[kl]	"	กลีบ	กลาง
[kw]	"	กวาด	แกว่ง
[khr]	"	ขรุขระ	ครุ
[khl]	"	ขลุ่ย	คลาน
[khw]	"	ขวาน	ควาย
[phr]	"	พระ	พริ้ง
[phl]	"	พลอย	แผล
[pr]	"	โปร่ง	ประ
[pl]	"	ปลา	แปลก
[tr]	"	ตรง	แตร
[thr]	"	จันทรา	อินทรา

(ประจิดต์ อภินัยนุรักษ์. 2523 : 53)

1.2 ปัญหาการเปล่งเสียงพยัญชนะของที่มี ความบกพร่องทางการได้ยิน

อนันต์ ทรงวิทยา และเนาวรัตน์ ทรงวิทยา (2523 : 91) กล่าวว่า พยัญชนะต้องอาศัยสรีระช่วยในการออกเสียง เพราะสรีระทำให้เกิดเสียง ถ้าไม่มีสรีระจะออกเสียงไม่ได้ในทางเองเดียวกัน ถ้าไม่มีพยัญชนะก็จะไม่ทราบเนื้อความเพราะพยัญชนะทำให้เกิดความหมาย ทั้งพยัญชนะและสรีระจึงต้องอาศัยซึ่งกันและกันจึงจะออกเสียงได้และมีเนื้อความเป็นที่เข้าใจกัน ลักษณะเด่นของเสียงที่ประกอบอยู่ในทุกพยางค์จึงประกอบด้วยเสียงหลักที่เป็นเสียงพยัญชนะและเสียงหลักที่เป็นเสียงสระโดยเฉพาะเสียงสระจะเป็นเสียงที่ดังชัดเจมากที่สุดคนพยางค์

(นฤมล เจริญมา. ม.ป.ป. : 87)

ประกอบกับเสียงพยัญชนะที่มีความถี่สูงกว่าเสียงสระ (รจนา ทรรทรานนท์. 2526 : 169) ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่จึงมีโอกาสได้ยินและแปลงเสียงสระได้ถูกต้องมากกว่าเสียงพยัญชนะเห็นได้จากการศึกษาของ สมศรี จิวะพงษ์ (2522 : บทคัดย่อ) พบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแปลงเสียงพยัญชนะผิดมากกว่าเสียงสระถึง 2 เท่า เสียงพยัญชนะจึงเป็นเสียงที่ผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินออกเสียงผิดเป็นจำนวนมาก มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการพูดลดน้อยลงไปหรือฟังไม่รู้เรื่องเลย

ลักษณะอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความยาก - ง่าย ในการแปลงเสียงพยัญชนะของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน คือ เสียงพยัญชนะเกิดจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่ใช้ในการพูดและมักจะมีการปิดกั้นทางลมในขณะที่แปลงเสียง เสียงพยัญชนะที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน เช่น ริมฝีปาก ก็จะเป็นเสียงที่ผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่แปลงเสียงได้ง่ายและถูกต้อง เนื่องจากเลียนแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ง่าย ส่วนเสียงพยัญชนะใดที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะ ที่สังเกตเห็นไม่ชัดเจน เช่น ลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อนก็จะเป็นเสียงที่แปลงได้ยากและผิดเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเลียนแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ยาก ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงต้องอาศัยประสาทสัมผัสส่วนอื่นหลาย ๆ ด้านในการฝึกพูด และต้องสังเกตการเคลื่อนไหวของปาก ลิ้น คางของครู เพื่อเลียนแบบการแปลงเสียงที่ถูกต้อง (ฮิเคโอ อีมาย. 2531 : 1) การจัดกลุ่มพยัญชนะที่มองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในขณะที่แปลงเสียงจากง่ายไปหายากจะช่วยให้การฝึกพูดสะดวกยิ่งขึ้น (สตีบ อีริช. 2521 : 45)

ผดุง อารยะวิญญู (2523 : 23 - 24) กล่าวว่า พยัญชนะที่มองเห็นง่ายที่สุด ในขณะที่ออกเสียง ได้แก่ พยัญชนะที่เกิดจากริมฝีปากทั้งสองข้างและได้จัดกลุ่มพยัญชนะที่มองเห็นง่ายไปหายากเรียงตามลำดับดังนี้

- Bilabials คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ริมฝีปากทั้ง 2 ข้าง
- Dental คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ริมฝีปากกับฟัน
- Alveolars คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ปลายลิ้นกับปุ่มเหงือก
- Palatals คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ลิ้นส่วนกลางกับเพดานแข็ง
- Velars คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน
- Glottals คือ พยัญชนะที่เกิดจากรูานกรณธ์ ช่องเส้นเสียง

ประจิตต์ อภินันท์ (2523 : 99) ได้จัดเรียงเสียงพยัญชนะตามตำแหน่งที่เกิด โดยลำดับที่มองเห็นง่ายที่สุดไปหายากที่สุดไว้ดังนี้ [b, p, m, w, f, d, t, n, l, s, r, j, g, k, ŋ, h]

รจนา ทรรทรานนท์ (2526 : 127 - 134) ได้แบ่งกลุ่มพยัญชนะตามความชัดเจน เพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดไว้ดังนี้

กลุ่มเห็นชัดเจน	ได้แก่	บ พ ป ม ว ฟ ส ข
กลุ่มเห็นไม่ชัดเจน	ได้แก่	ท ค ต น ล ร จ ฉ ช
กลุ่มไม่เห็น	ได้แก่	ก ข ค ง ย ห อ ฮ

เบเน็ท และคนอื่น ๆ (ประจิตต์ อภินันท์ และมลิวัลย์ ธรรมแสง. 2529 : 24; อ้างอิงมาจาก Bennie and others. 1976) ได้ทดลองใช้แสงสว่างให้ตามมุม 45° กับบริเวณปากของผู้พูด โดยมีระยะห่าง 3 ฟุต พบว่า ผู้อ่านสามารถเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้นได้ชัดเจนขึ้น และสามารถจัดกลุ่มพยัญชนะได้ 9 กลุ่ม คือ

1. [p, b, m]
2. [f, v]
3. [w]
4. [r]
5. [e, d]
6. [l, n]
7. [j, ʒ]

8. [t, d, s, z]

9. [k, g]

จากการจัดกลุ่มพยัญชนะจะเห็นได้ว่า เสียงพยัญชนะที่สังเกตเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ยากนั้นมีหลายเสียง โดยเฉพาะกลุ่มของพยัญชนะที่เกิดจากรานกรณีสั้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน ซึ่งได้แก่ เสียงพยัญชนะ ก ข ค ผ ง จึงสมควรหาวิธีการให้สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการเปล่งเสียงดังกล่าวให้ง่ายขึ้นเพื่อการเปล่งเสียงที่ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับปกติให้มากที่สุด

การวิจัยเกี่ยวกับเสียงพยัญชนะ

การวิจัยต่างประเทศ

ฮัดกิน และนัมเบอร์ (Hudgin and Number. 1942 : 282) ศึกษาการเปล่งเสียงพยัญชนะของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า มีความผิดพลาดดังต่อไปนี้

1. มีความสับสนในการออกเสียง โหชะและอโหชะ
2. เว้นไม่ออกเสียงบางพยางค์หรือออกเสียงผิดไปจากพยัญชนะต้น

และพยัญชนะตัวสะกด

3. เว้นไม่ออกเสียงพยัญชนะควบ
4. พูดเสียงขึ้นจุ่มมากเกินไป
5. ออกเสียงหนึ่งแทนอีกเสียงหนึ่ง
6. มีเสียงแทรกระหว่างพยัญชนะแต่ละตัว

ส่วนโนเบอร์ (Nober. 1967 : 611) ศึกษาพบว่า ผู้ที่สูญเสียการได้ยินมากมักมีความผิดพลาดในการเปล่งเสียงพยัญชนะต้นและเสียงขึ้นจุ่ม ส่วนผู้ที่สูญเสียการได้ยินน้อยมักมีความผิดพลาดในการเปล่งเสียงพยัญชนะควบกล้ำและพยัญชนะตัวสะกดจากเสียงหนึ่งเป็นอีกเสียงหนึ่ง และโอเวนส์ (Owen. 1978 : 331) ได้วิเคราะห์ข้อบกพร่องในการออกเสียงพยัญชนะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพบว่า ข้อบกพร่องมักจะเป็นในตำแหน่งท้ายคำมากกว่าตำแหน่งต้นคำ และเมื่อแยกตามฐานกรณ์ (Place of Articulation) จะมีข้อบกพร่องมากกว่าเมื่อแยกตามวิธีการออกเสียง (Manners of Articulation)

การวิจัยในประเทศ

พินทิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 72 - 73) ได้ทดลองสอนพูดเสียงพยัญชนะให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้หลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์ ปรากฏผลดังนี้

1. ฐานริมฝีปาก มีการเรียนรู้เสียง ว สูงที่สุดในกลุ่ม
2. ฐานพันบนกับริมฝีปากล่าง มีการเรียนรู้ในระดับสูง
3. ฐานปุ่มเหงือกกับปลายลิ้น การเรียนรู้การเปล่งเสียงระเบิดน้ำก้อง

แบบไม่มีลมหายใจประกอบ คือ เสียง "ด" และแบบมีลมหายใจประกอบ คือ เสียง "ท" สูงสุดในกลุ่ม

4. ฐานเพดานแข็งกับลิ้นตอนกลาง การเรียนรู้เสียง ช สูงที่สุดในกลุ่ม
5. ฐานเพดานอ่อนกับลิ้นตอนหลัง นักเรียนมีการเรียนรู้เสียง ง สูงที่สุดในกลุ่ม
6. ฐานเส้นสายเสียง นักเรียนมีการเรียนรู้ในระดับต่ำทุกเสียง

จงใจ พละเสถียร (2525 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอ่านริมฝีปาก เสียงพยัญชนะไอซรุชะ โดยเรียนจากครูกับเรียนจากภาพยนตร์ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากภาพยนตร์มีความสามารถในการอ่านริมฝีปากดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากครู

จรีรัตน์ โอเจริญ (2526 : 96 - 97) ได้ศึกษาข้อบกพร่องทางการพูดเสียงพยัญชนะของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า

1. ฐานริมฝีปาก เสียงที่นักเรียนมีปัญหามากที่สุด คือ [ph], [m], [b], [w]

ตามลำดับ

2. ฐานพันบนกับริมฝีปากล่าง นักเรียนมักไม่ค่อยมีปัญหาในการพูด
3. ฐานปุ่มเหงือกกับปลายลิ้น นักเรียนมีความบกพร่องในการเปล่งเสียง [t]

มากที่สุดรองลงไป คือ [s], [th], [n] และ [d] ตามลำดับ

4. ฐานเพดานแข็งและลิ้นส่วนหน้า นักเรียนมีปัญหาในการเปล่งเสียง [ch]

มากที่สุดรองลงไป คือ [c] และ [j] ตามลำดับ

5. พยัญชนะที่เกิดในตำแหน่งเพดานอ่อนกับโคนลิ้น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเปล่งเสียงมาก โดยเฉพาะการวางตำแหน่งการเกิดเสียง ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนไม่สามารถสังเกตเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้นและเพดานอ่อนได้ชัดเจน จึงทำให้ทั้งนักเรียนไม่ได้ช่วยจะดังกล่าว

นักเรียนส่วนใหญ่จะใช้เสียง [ʔ] แทน อย่างไรก็ตามเสียงที่มีปัญหามากที่สุด ได้แก่ เสียง [kh] รองลงมา คือ [ŋ] และน้อยที่สุด คือ [k]

6. พยัญชนะที่เกิดในตำแหน่งเส้นเสียง นักเรียนออกเสียง [ʔ] ได้มากที่สุด จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเสียงพยัญชนะดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าเสียงพยัญชนะนี้มีความสำคัญต่อการพูดเป็นอย่างมาก เพราะเป็นเสียงที่ช่วยให้การเปล่งเสียงพูดนั้นมีความหมาย หากเปล่งเสียงพยัญชนะไม่ชัดเจนก็จะทำให้ความหมายในการพูดไม่ชัดเจนหรือมีความหมายไปด้วย สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การเปล่งเสียงพยัญชนะนับว่าค่อนข้างยาก เนื่องจากเสียงพยัญชนะประกอบด้วยหลายลักษณะตั้งแต่การสั่นของเส้นเสียง ทำให้สังเกตเห็นถึงความแตกต่างของพยัญชนะแต่ละเสียงได้ยาก การเปล่งเสียงจึงยากตามไปด้วย เสียงพยัญชนะที่สังเกตเห็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการพูดได้ชัดเจนจะเป็นเสียงที่เปล่งได้ง่าย และถูกต้องส่วนพยัญชนะที่สังเกตเห็นการเคลื่อนไหวไม่ชัดเจนจะเป็นเสียงที่เปล่งได้ยากโดยเฉพาะเสียง [k, kh, ŋ] ที่เกิดจากฐานกรณหลังลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อนซึ่งเป็นเสียงที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเปล่งเสียงดังกล่าวได้ถูกต้องและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สื่อการสอนสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1. เอกสารเกี่ยวกับสื่อการสอน

1.1 ความหมายและประเภทของสื่อการสอน

สำเนา วราภรณ์ (2509 : 38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สื่อการสอน คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัสดุต่าง ๆ เครื่องมือหรือกิจกรรมที่ครูเลือกมาหรือการวางแผนให้ร่วมเข้าในเนื้อหาของหลักสูตรวิชาต่าง ๆ อย่างเหมาะสมกับความต้องการระดับชั้นสติปัญญาและความสามารถของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

บุญฤทธิ์ คงคาเพชร (2526 : 1) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนไว้ว่า หมายถึง วัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่เป็นเครื่องช่วยถ่ายทอด หรือนำความรู้จากแหล่งความรู้ที่ครูผู้สอนต้องการไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

แฮส และแพกเกอร์ (Hass and Packer. 1964 : 11) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน คือ เครื่องมือที่ช่วยถ่ายทอดสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นจริง ทักษะทัศนคติ ความรู้ ความเข้าใจและความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน หรือเป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่เราสามารถได้ยินและมองเห็นได้คือเท่า ๆ กัน

จากความหมายของสื่อการสอนที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สื่อการสอนจึงมีมากมาย เช่น โทรทัศน์ วิทยุ กระจก หุ่นจำลอง ฯลฯ

ชม ภูมิภาค (2519 : 19) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้ดังนี้

1. อุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment or Hard ware) เป็นเรื่องของเครื่องยนต์กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหลาย ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายเทปภาพ เครื่องวิทยุ - โทรทัศน์ เครื่องบันทึกเทป เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องขยายเสียง ฯลฯ

2. วัสดุ (Software) หรือสื่อเล็ก (Small media) สื่อพวกนี้บางอย่างใช้ทำงานได้เองในตัวของมัน เช่น ภาพ หุ่นจำลอง แผนที่ แผนภูมิ บางอย่างต้องใช้กับสื่อที่ใหญ่ เช่น เทปบันทึกเสียง फिल्मภาพยนตร์ ฯลฯ

3. วิธีการ (Method) สื่อประเภทนี้อาจเป็นการกระทำ การปฏิบัติ โดยใช้สื่อประเภทวัสดุหรือไม่ใช้ก็ได้ ได้แก่ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร

1.2 คุณค่าของสื่อการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนนั้นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องการมากที่สุด คือ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ครูผู้สอนจึงต้องเสาะแสวงหาเทคนิคและกลวิธีต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด สิ่งหนึ่งที่จะช่วยครูผู้สอนได้ก็คือ สื่อการสอน เพราะสื่อการสอนจะทำให้บทเรียนที่ยากซับซ้อนกลายเป็นเรื่องง่ายแก่ความเข้าใจ (โรเบิร์ต เจสันยาร์ด. 2501 : 19) ให้ความเป็นรูปธรรมในการสร้างความคิดรวบยอด ทำให้ค่าแห่งความสนใจของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ทำให้ผลการเรียนรู้มีความคงทนถาวร ให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงจูงใจผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมช่วยพัฒนาความต่อเนื่องทางความคิด (Monroe and others. 1950 : 84) และเป็นแนวทางในการขยายประสบการณ์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เป็นแหล่งที่เต็มไปด้วยข้อมูลและข่าวสารที่มีความหมายตลอดจนเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยปรับปรุงส่งเสริมการเรียนให้ทันต่อเหตุการณ์และสอดคล้องกับเป้าหมายทางการศึกษา (Erickson.

1959 : 56) ถึงแม้ว่าสื่อการสอนจะมีคุณค่าจึงได้กล่าวมาแล้วแต่คุณค่าของสื่อการสอนไม่ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวสื่อเอง สื่อการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อถูกนำไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสมในเรื่องนี้ แบทเชลเดอร์ (Batchelder. 1956 : 176) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการสอนไม่มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง เฉพาะตัวของสื่อการสอนไม่สามารถกระทำให้เกิดภาวะทางการศึกษาสำเร็จลุล่วงได้ แต่ถ้าสื่อการสอนนี้ได้รับการเลือกอย่างฉลาดมีการประเมินค่าอย่างเหมาะสมและใช้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากมายทักษะและความสามารถในการใช้สื่อการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ในการใช้สื่อการสอน ไฮสส์ และคนอื่น ๆ (Heiss and others. 1950 : 288 - 289) ได้ให้ข้อคิดไว้ดังนี้ คือ การใช้สื่อการสอนนั้นจะต้องปรับปรุงให้เหมาะกับบุคลิกภาวะทางสติปัญญาของผู้เรียน เหมาะกับธรรมชาติและขอบเขตเฉพาะของตัวเอง สื่อการสอนเป็นแต่เพียงสิ่งที่ช่วยการเรียนรู้ให้ดีขึ้น มิได้หมายความว่า จะเป็นสิ่งที่ใช้แทนการพูด การเขียนที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้หรือประสบการณ์โดยตรง สื่อการสอนนั้นไม่ควรนำมาใช้เพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน แต่ควรใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกิจกรรมและความคิดกว้างขวางขึ้น นอกจากนี้มีข้อคิดเห็นที่สำคัญ และควรคำนึงถึง คือ การนำสื่อการสอนที่เป็นของจริงมาใช้ประกอบการสอนย่อมจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้รูปภาพหรือสไลด์ แต่ถ้าไม่มีของจริงรูปภาพหรือสไลด์ จะมีประสิทธิภาพดีกว่าไม่นำใช้สื่อการสอนเลย

จากความหมายและคุณค่าของสื่อการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า สื่อการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญ คือ ครูจะต้องรู้จักเลือกและรู้จักใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพของผู้เรียน จึงจะทำให้สื่อนั้นมีคุณค่าและพาผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้

2. สื่อการสอนสำหรับที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การไม่ได้ยินทำให้เด็กเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสียเปรียบเด็กปกติในเรื่องการรับรู้เป็นอย่างมากทั้งในด้านการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ตามเนื้อหาวิชาในหลักสูตร ในขบวนการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการช่วยให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาให้มากที่สุด ชดเชยสิ่งที่ขาดให้มากที่สุดและใช้เวลาให้น้อยที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับเด็กปกติให้มากที่สุด

สิ่งที่จะช่วยครูในขบวนการดังกล่าวได้มาก คือ สื่อการสอน ครูจึงจำเป็นต้องใช้สื่อการสอน โดยเฉพาะสื่อการสอนประเภทที่ให้ประสบการณ์ตรงสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทการรับรู้หลาย ๆ ส่วน ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม (2519 : 112 - 116) กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะรับรู้ในสิ่งที่ เป็นรูปธรรมได้ดีกว่านามธรรมและมักไม่ค่อย มีปัญหา เมื่อกล่าวถึงวัตถุประสงค์ที่มองเห็นจริง ดังนั้นลักษณะของสื่อการสอนสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงควรจัดทำให้เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด

โดยทั่วไปสื่อการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและนักเรียน ที่ปกติจะไม่ค่อยแตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีสื่อพิเศษกว่าปกติ คือ สื่อการสอนทางด้านการสอนพูด เพราะต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและการพูด เนื่องจากการให้การศึกษาต้องอาศัยสมรรถภาพในการใช้ภาษาเป็นสำคัญ (ศรียา นิยมธรรม และประภัสร์ นิยมธรรม. 2519 : 161) สื่อการสอนประเภทนี้ส่วนใหญ่ต้องสั่งซื้อจาก ต่างประเทศ เช่น

1. Phonic Mirror เป็นเครื่องมือสำหรับฝึกฟังและฝึกพูด มีไมโครโฟน สำหรับครูและนักเรียนสามารถอัดเสียงครูและนักเรียน เพื่อสะดวกในการฝึกซ้ำได้
2. Decibeliscope เป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเปล่งเสียง ฝึกความดังของเสียง ฝึกช่วงสั้นยาวของเสียง โดยเครื่องมือจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเสียง ที่เข้าไปในเครื่องให้เป็นพลังงานแสงในรูปของสัญญาณไฟเป็นแนวยาว
3. Nasal - Indicator เป็นเครื่องมือใช้ฝึกเสียงนาสิก ได้แก่ เสียง ม น ง ถ้านักเรียนออกเสียงได้ถูก เข็มบนหน้าปัทม์ของเครื่องจะกระดิกพร้อมทั้งปุ่มสัญญาณไฟกลัหน้าปัทม์ สว่างขึ้น
4. S - Indicator ลักษณะหน้าที่ของเครื่องเหมือน Nasal - Indicator แต่เข็มและสัญญาณไฟจะทำงานเมื่อนักเรียนออกเสียงเสียงดแทรก ข ศ ษ ส ได้ถูกต้อง
5. VU Meter เป็นเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียงคล้ายมิเตอร์วัดความดัง ที่ปรากฏบนเครื่องขยายเสียงทั่ว ๆ ไป เมื่อเสียงดังผ่านเข้าไปในเครื่องเข็มจะเบนไปมาตามน้อย ความระดับความดังของเสียงที่เข้าไป ใช้สำหรับฝึกความดังของเสียงและช่วงของการเปล่งเสียง
6. Vocal 2 เป็นเครื่องมือในการสอนพูด ใช้สอนเกี่ยวกับความดัง - ค่อย ช่วงสั้น - ยาว ระดับเสียงสูง - ต่ำ เสียงสระ เสียงพยัญชนะ เสียงวรรณยุกต์

นอกจากสื่อการสอนพูดดังได้กล่าวมาแล้ว พวงแก้ว กิจธรรม (2532 : 34) ได้ทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสื่อการสอนความหมายของคำไว้ว่า สื่อที่ดีที่สุด คือ ของจริงรองลงไป คือ ของจำลอง ของเล่นที่เหมือนจริง ภาพถ่ายสี ภาพถ่ายขาวดำ ภาพวาดสีเหมือนของจริง และ ภาพวาดลายเส้น เป็นต้น

การวิจัยเกี่ยวกับสื่อการสอนเพศสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

งานวิจัยในต่างประเทศ

เฮค็อก (Ling. 1976 : 79; citing Haycock. 1933) ศึกษาพบว่า กระจกเงานั้นเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนพูดให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เด็กจะมองเห็น และเลียนแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่ใช้ในการสอนพูด กระจกเงาจึงเป็นอุปกรณ์ในการสอนพูด ให้กับเด็กที่ให้แรงเสริมทางสายตา

แบรนดอน (เขาวชน ชุนแก้ว. 2531 : 27; อ้างอิงมาจาก Brannon. 1964) ได้ทำการทดลองสอนพูดให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์ที่แสดง การเคลื่อนไหวของลิ้น พบว่า เด็กสามารถวางลิ้นได้ถูกต้องในการพูด

มิสเตรตตา (Mistretta. 1982 : 1928 - A) ได้ทำการทดลองสอนพูดให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการออกเสียง โดยมีเครื่องแสดงให้เห็นด้วยระบบตัวเลขและระบบมีเข็ม เมื่อเปล่งเสียงได้จะมีตัวเลขขึ้นมาและมีเข็มขยับ ผลปรากฏว่า สามารถช่วยในการเปล่งเสียงของเด็กได้

การวิจัยในประเทศ

วิฑูวรรณ์ ปิ่นวัฒนากุล (2528 : 90) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ในการเปล่งเสียงสระเคี้ยวของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์สอนพูด "วีณา - 1" ที่สร้างขึ้นกับการสอนปกติพบว่า ผู้ที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนพูด "วีณา - 1" ประกอบการสอนกับการสอนพูดแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ ในการเปล่งเสียงสระเคี้ยวภายหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียน

ที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนพูด "วีณา - 1" ประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสระเดี่ยวมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนพูดแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุพิน นายอง (2531 : 46) ได้ทดลองสอนเปล่งเสียงคำภาษาไทยตามระดับวรรณยุกต์โดยใช้ไทเป็นอุปกรณ์ ผลปรากฏว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่อการสอนช่วยลดข้อจำกัดทางภาษาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปโดยสะดวกขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ให้ไปสู่เป้าหมายได้เร็วขึ้น สื่อการสอนจึงมีคุณค่าสำหรับการสอนผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างมาก

ทฤษฎี

ในการเรียนการสอนนั้นของจริง เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะนอกจากจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกตและสามารถพัฒนาความรู้ที่ได้จากประสบการณ์จริง ไปสู่การเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการประกอบกิจกรรมจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้หลายวิธี แต่มีของจริงอยู่มากมายที่เราไม่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้โดยตรง เนื่องจากของจริงบางอย่างมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีความยุ่งยากซับซ้อนมากเกินไป ความต้องการหรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ในการเรียนการสอนได้ ทฤษฎีจึงเข้ามา มีบทบาทในการเรียนการสอน เพราะทฤษฎีสามารถให้ผลใกล้เคียงกับของจริง (ประหยัด จิระวรพงษ์. 2522 : 88)

ทฤษฎี (Models) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบของจริง เป็นตัวแทนวัสดุสามมิติของของจริงซึ่งสามารถสร้างให้เล็ก - ใหญ่ กว่าของจริงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน (ผดุงศักดิ์ ศิลากรณ. 2524 : 10) ทฤษฎีแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทดังนี้

1. **หุ่นจำลองรูปทรงภายนอก (Solid Model)** หุ่นจำลองแบบนี้ต้องการแสดงรูปร่างหรือทรวดทรงภายนอกเท่านั้น โดยตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออกเน้นเรื่องน้ำหนัก สี ขนาด หรือพื้นผิวลวดลายมาตราส่วนอาจจะผิดเพี้ยนจากของจริงได้บ้าง
2. **หุ่นจำลองเท่าของจริง (Exact Model)** หุ่นจำลองแบบนี้เน้นเรื่องรูปร่าง ขนาด รายละเอียดทุกอย่างเท่าของจริงทุกประการ
3. **หุ่นจำลองแบบย่อหรือขยายส่วน (Reduced or Enlarged Model)** หรือหุ่นจำลองแบบมาตราส่วน เพราะหุ่นจำลองแบบนี้เราย่อหรือขยายส่วนให้เล็กหรือใหญ่เป็นสัดส่วนกับของจริงทุกประการ
4. **หุ่นจำลองแบบแยกส่วน (Build - up Model)** แสดงให้เห็นส่วนประกอบต่าง ๆ และสามารถจะถอดออกเป็นส่วน ๆ และประกอบกันเข้าเป็นรูปแบบเดิมได้
5. **หุ่นจำลองแบบผ่าซีก (Cut Away Model)** แสดงให้เห็นส่วนประกอบภายใน โดยตัดพื้นผิวบางส่วนออกให้เห็น ส่วนมากมักแสดงให้เห็นภายในให้เห็นว่าส่วนต่าง ๆ ประกอบกันอย่างไร เช่น หุ่นจำลองตัดให้เห็นส่วนต่าง ๆ ภายในพื้น เป็นต้น
6. **หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ (Working Model)** หุ่นจำลองแบบนี้แสดงให้เห็นส่วนที่เคลื่อนไหวและกลไกในการทำงาน
7. **หุ่นจำลองแบบเลียนแบบของจริง (Mock - up Model)** แสดงภาพที่เป็นของจริง ซึ่งเป็นการจัดระเบียบการวางหรือการประกอบส่วนต่าง ๆ ของของจริงไม่ให้ผิดไปจากที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ เช่น หุ่นจำลองรถยนต์ที่ใช้ขับอยู่กับที่ เป็นต้น
(บุญฤทธิ์ คงคาเพชร. 2526 : 220 - 225)

หุ่นจำลองกับการเรียนการสอน

วิททิช และชูลเลอร์ (Wittich and Schuller. 1957 : 200 - 204)

ได้กล่าวถึง คุณสมบัติเฉพาะของหุ่นจำลองที่มีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. หุ่นจำลองมีลักษณะเป็น 3 มิติ ฉะนั้นจึงดูได้เหมือนความจริง
2. หุ่นจำลอง ลด - เพิ่มขนาดเพื่อให้เหมาะสมต่อการเรียนการสอน

3. หุ่นจำลองแสดงให้เห็นภาพภายในของวัตถุซึ่งธรรมชาติมองไม่เห็น
4. หุ่นจำลองแสดงให้เห็นเฉพาะส่วนสำคัญเท่านั้น

เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะดังกล่าว จึงทำให้หุ่นจำลองเอาชนะข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาด ความซับซ้อนที่มองไม่เห็นหรืออธิบายยาก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดียิ่งขึ้น (Dale. 1969 : 215 - 220) และความเหมือนจริงจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโยง ความรู้ที่นำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (Lanoue. 1960 : 22 - 23) นอกจากนี้หุ่นจำลองยังช่วยให้ ผู้เรียนจดจำชื่อสถานที่ และเนื้อหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ช่วยให้การเรียนการสอนคู่มือชีวิตชีวา ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพตลอดจนประหยัดเวลาในการเรียนการสอน (Sand. 1956 : 90 - 94) หุ่นจำลองจึงเหมาะสมกับการเรียนการสอนแทบทุกวิชา

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าหุ่นจำลองจะมีคุณค่าทางด้านการเรียนการสอนมากมายหลายประการ แต่ก่อนที่ครูจะนำหุ่นจำลองมาประกอบการสอน ครูควรเข้าใจวิธีการใช้ให้ถูกต้องก่อน คินเดอร์ (Kinder. 1965 : 130) ได้เสนอแนะหลักทั่วไปเกี่ยวกับการใช้หุ่นจำลองไว้ดังนี้

1. หุ่นจำลองควรนำมาใช้สอนในห้องเรียนในขณะที่นักเรียนมีความสนใจมากที่สุด
2. หุ่นจำลองต้องตั้งอยู่ในที่ ๆ ทุกคนมองเห็นได้ชัดเจน
3. ควรใช้หุ่นจำลองสอนร่วมกับอุปกรณ์การสอนประเภทอื่น ๆ
4. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนสำรวจหุ่นจำลองและตั้งคำถามแล้วช่วยกันสรุป
5. หุ่นจำลองอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในสถานการณ์การเรียนครั้งหนึ่ง ๆ ควรเก็บ

เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจไขว้เขว

6. ในการทดลองต่าง ๆ และการสอนในห้องเรียนนั้น หุ่นจำลองจะช่วยเพิ่มความสนใจและทำให้บทเรียนมีความหมายยิ่งขึ้น

7. ถ้าเป็นไปได้นักเรียนควรได้รับการกระตุ้นให้ทำหุ่นจำลองเอง ทั้งนี้ควรขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูว่าเหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ เพียงไร

การวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีที่ใช้ในการเรียนการสอน

การวิจัยในต่างประเทศ

คราวเดอร์ (Crowder. 1969 : 3034A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ โดยการใช้สไลด์ประกอบทฤษฎีกับการสอนโดยวิธีปกติปรากฏว่า การสอนโดยการใช้สไลด์ประกอบทฤษฎีให้ผลในด้านการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการสอนแบบปกติและเหมาะที่จะนำมาสอนเด็กทั้งที่มีสติปัญญาสูงและสติปัญญาต่ำ

ในปี 1965 จักราบตี (Chacrabarti. 1965 : 94 - 97) ศึกษาพบว่าครูสามารถนำทฤษฎีไปใช้สอนได้แทบทุกวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นต้น

การวิจัยในประเทศ

น้ำ สุขอนันต์ (2516 : 40) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สไลด์คู่กับทฤษฎีประกอบการสอนวิชาออกแบบและเขียนแบบ ผลปรากฏว่า เมื่อนำสไลด์คู่กับทฤษฎีประกอบการสอนวิชาออกแบบและเขียนแบบในจุดมุ่งหมายให้เกิดการเรียนรู้การอ่านแบบ หรือให้เกิดการเรียนรู้ลักษณะทางทัศนศิลป์ แล้วจะให้ผลเท่าเทียมกันเมื่อพิจารณาคะแนนรายเฉลี่ยจากการสอนด้วยสไลด์คู่กับทฤษฎีประกอบแบบโปร่งใส จะเห็นว่าสูงกว่าคะแนนรายเฉลี่ยจากการสอนด้วยสไลด์คู่กับทฤษฎีประกอบแบบทึบ และคะแนนรายเฉลี่ยจากการสอนด้วยสไลด์คู่กับทฤษฎีประกอบแบบทึบจะสูงกว่าคะแนนรายเฉลี่ยจากการสอนด้วยสไลด์เพียงอย่างเดียวตามลำดับ

มันใจ จรัสรุ่งเรือง (2516 : 52) ได้ทำการศึกษาอุปกรณ์การสอนประเภททฤษฎีพบว่า เมื่อใช้ทฤษฎีเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

นิพนธ์ คงเจริญ (2515 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสอน "แบบการรับรู้" ด้วยวัสดุ 3 มิติ ในระดับอนุบาลพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบการรับรู้ด้วยวัสดุ 3 มิติ มีสมรรถภาพในการใช้การรับรู้แบบจันแนกประเภทสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งปล่อยให้พัฒนาการแบบการรับรู้ตามปกติ

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับหุ่นจำลองที่กล่าวมา สรุปได้ว่า หุ่นจำลองเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นแม้ในส่วนที่ยากต่อการอธิบายให้เข้าใจก็สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับการเรียน หุ่นจำลองจึงมีประโยชน์และเหมาะสมที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง จึงเป็นเหตุผลให้ผู้วิจัยสนใจและจัดสร้างหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ในเวลาเดียวกันก็ต้องการศึกษาว่า หุ่นจำลองนี้จะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการการเปล่งเสียงดังกล่าวเพิ่มขึ้นหรือไม่ และเมื่อเทียบกับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ผลจะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือ
4. การทดลองใช้เครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534
จำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
จากโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 มีระดับการได้ยินตั้งแต่
55 - 90 dB ไม่มีความพิการซ้ำซ้อนและไม่สามารถเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้ถูกต้องจำนวน
16 คน เลือกโดยจงใจ (Purposive Sampling) จากนักเรียน 36 คน แล้วดำเนินการสุ่ม
นักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

1. แบ่งนักเรียน 16 คนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย
ด้วยวิธีจับสลาก ผู้ที่ถูกสุ่มครั้งที่ เป็นเลขคี่ ให้อยู่กลุ่ม A ส่วนที่เป็นเลขคู่ ให้อยู่กลุ่ม B
2. การจัดกลุ่ม A และ B ให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้วิธีจับสลาก

กลุ่มที่ถูกลืมขึ้นมาครั้งที่ 1 ให้เป็นกลุ่มทดลองซึ่งจะเรียนโดยใช้ท่อนจำลอง
การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์

กลุ่มที่เหลือ ให้เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ท่อนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น เป็นอุปกรณ์การสอนพูดที่แสดงให้เห็นการยกลิ้น
ส่วนหลังขึ้นแตะเพดานอ่อนในขณะที่เปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 1 ชุด

การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างท่อนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น

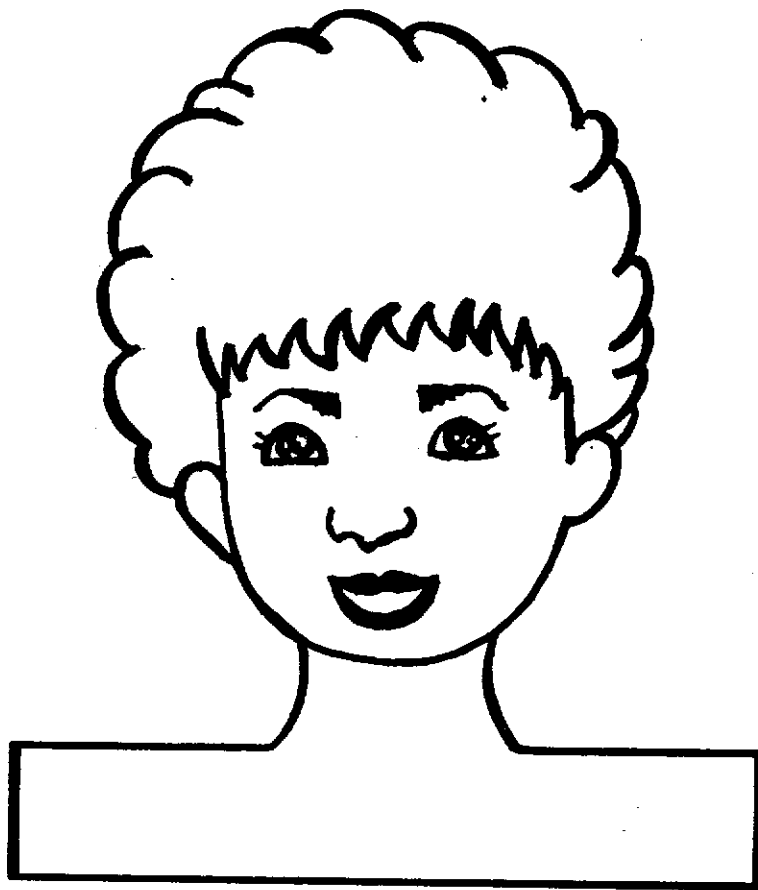
การสร้างท่อนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ออกแบบการสร้างท่อนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น มีขั้นตอนดังนี้

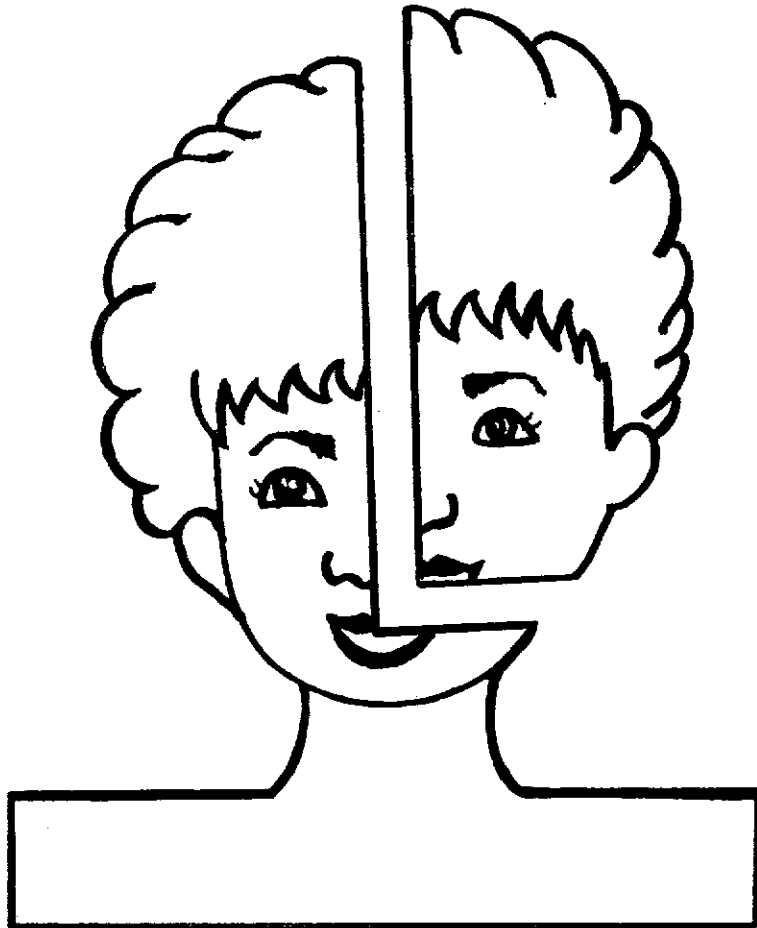
1.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้อวัยวะในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้แก่ ลิ้นส่วนหลัง กับเพดานอ่อน

1.1.2 นำข้อมูลจากข้อ 1.1.1 มาสร้างเป็น Articulation chart

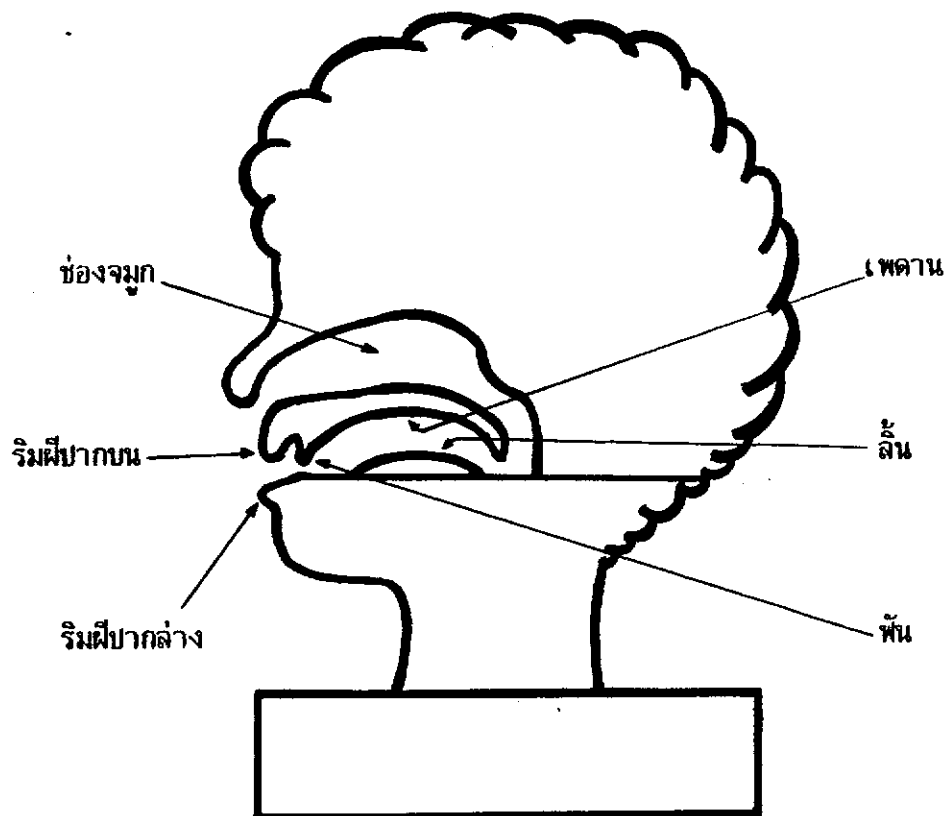
1.1.3 ออกแบบท่อนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นจาก Articulation chart ในลักษณะโครงร่างดังนี้



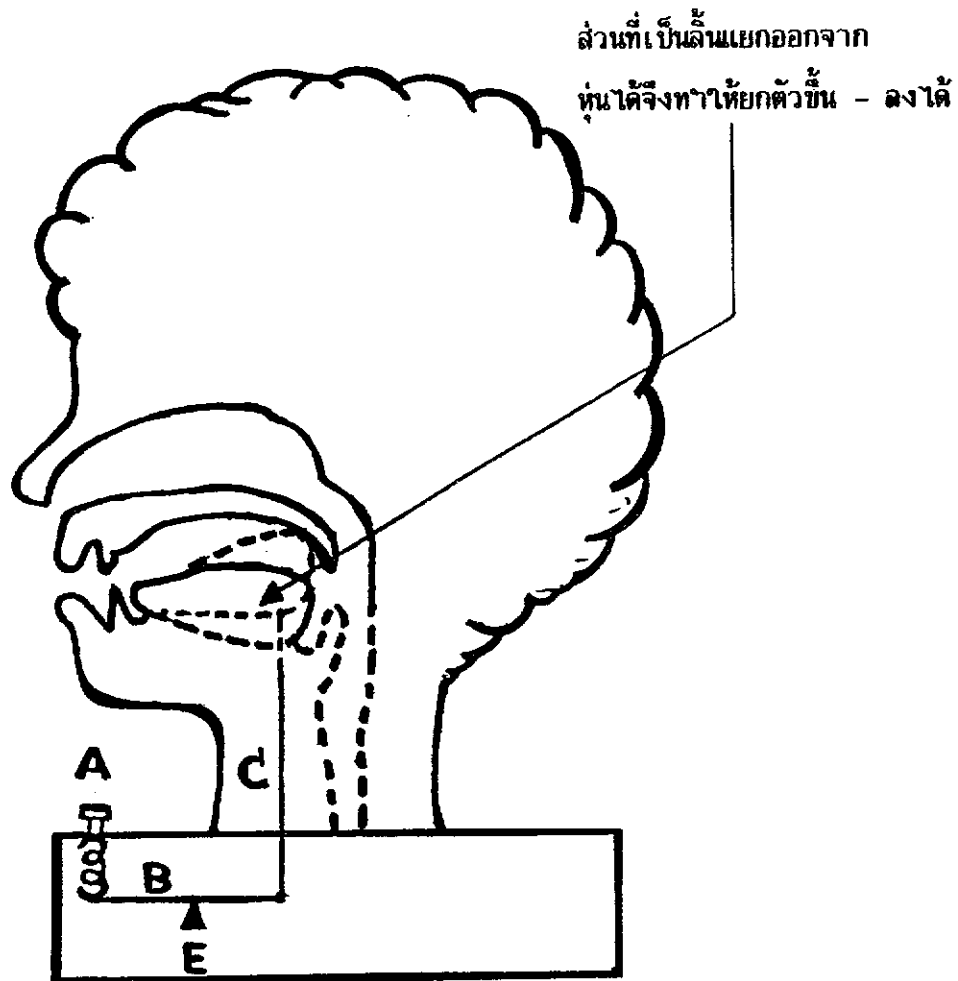
ภาพประกอบ 3 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อยังไม่ได้แยกส่วน



ภาพประกอบ 4 แสดงการแยกส่วน



ภาพประกอบ 5 ด้านข้าง เมื่อแยกส่วนออกจะเห็นเอวียะในช่องปากที่เกี่ยวข้องกับการพูด



ภาพประกอบ 6 แสดงการใส่กลไกในการทำให้ลำส่วนหลังยกขึ้นและพับคานอ่อนโดยอาศัยหลักการทางฟิสิกส์ในเรื่องคานคัต - คานงัด คือ คาน B กับคาน C มีจุด E เป็น Fulcrum เมื่อกดคาน B ที่ปุ่ม A (ปุ่ม A จะมี Spring รองรับ) จะทำให้คาน B เคลื่อนตัวคัตคาน C ให้สูงขึ้น ซึ่งทำให้ลำส่วนหลังยกขึ้นและพับคานอ่อนด้วย เมื่อเลิกใช้งาน ปุ่ม A จะ Spring กลับอยู่ในตำแหน่งปกติ

1.1.4 ทดลองสร้างหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นด้วยโพลีเอสเตอร์เรซินเพื่อสะดวกในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.1.5 นำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นโพลีเอสเตอร์เรซินที่ยาวอายุ 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิบูลย์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิดต์ อภินันท์รัตน์ พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและแก้ไขปรับปรุง ก่อนที่จะนำไปเป็นแบบในการทำหุ่นจริงด้วยโพลีเอสเตอร์เรซินต่อไป

1.2 ศึกษารายละเอียดของการทำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นด้วยโพลีเอสเตอร์เรซิน

1.3 ดำเนินการทำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นด้วยโพลีเอสเตอร์เรซิน ดังนี้

1.3.1 นำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นโพลีเอสเตอร์เรซินที่ได้รับการตรวจแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นแบบในการจัดทำแบบจริงด้วยดินเหนียว

1.3.2 นำดินแบบในข้อ 1.3.1 ทำเป็นแม่แบบด้วยยางซิลิโคน

1.3.3 ผสมโพลีเอสเตอร์เรซินกับสีที่ต้องการ แล้วใส่ตัวทำให้แข็ง (hardener) 1 - 2% และตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) 1 - 2% ผสมให้เข้ากัน

1.3.4 เทโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมแล้วลงในแม่แบบยางซิลิโคน

1.3.5 ถอดแม่แบบยางซิลิโคนออกก็จะได้หุ่นจำลองที่ทำด้วยโพลีเอสเตอร์เรซิน

1.3.6 นำหุ่นจำลองในข้อ 1.3.5 ใส่กลไกเพื่อทำให้ลิ้นเคลื่อนไหวได้

1.3.7 นำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นติดลงบนฐานแล้วตรวจสอบกลไกการทำงานและความเรียบร้อยของหุ่นอีกครั้ง เพื่อความสมบูรณ์ของอุปกรณ์

1.3.8 จะได้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ตามต้องการ

การทาคณะภาพและการทดลองใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น

1. นักหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิดต์ อภิกันยรักษ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง
2. นักหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1 ไปสอบถามครูผู้ชำนาญทางด้านการสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 2 ท่าน คือ อาจารย์ภูวดิ เค้าฝ่าย และอาจารย์กนกวรรณ ชัยชาญ เกี่ยวกับรูปแบบของการนำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นไปใช้ประกอบการสอนครั้งแรก เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นให้มากที่สุด

ผู้วิจัยได้เสนอวิธีการในการนำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นไปประกอบการสอนในครั้งแรก 2 วิธี คือ

- 2.1 ให้นักเรียนมองเห็นหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นโดยตรง กล่าวคือ เมื่อนักเรียนเข้าในห้องเรียนก็จะมองเห็นหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นตั้งอยู่ก่อนแล้ว
- 2.2 ให้นักเรียนมองเห็นหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นทางอ้อม กล่าวคือ ครูจะนำถุงผ้าคลุมหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นไว้ก่อน จากนั้นจึงนำไปให้นักเรียนสัมผัสและทายว่าสิ่งที่อยู่ในถุงผ้าคืออะไร

ครูผู้ชำนาญทางด้านการสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้ง 2 ท่าน ได้แสดงความคิดเห็นว่า สามารถใช้ได้ทั้ง 2 วิธี ผู้วิจัยจึงได้นำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นไปทดลองสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท จำนวน 4 คน ทั้ง 2 วิธี ๆ ละ 2 คน

ผลปรากฏว่าทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน นักเรียนให้ความสนใจต่อหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีที่ 2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากสามารถใช้เป็นกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนได้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง ผู้วิจัยจะใช้พยางค์ต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนเปล่งเสียงตามพยางค์นั้น ๆ โดยไม่คำนึงถึงความหมายของพยางค์ แต่จะคำนึงถึงเสียง ที่นักเรียนเปล่งได้ง่ายเป็นหลัก การสร้างมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เลือกเสียงสระแท้ซึ่งมีทั้งหมด 18 เสียง เนื่องจากนักเรียนเปล่งเสียงได้ง่ายกว่า สระประสมและสระเกิน

2.2 เลือกเฉพาะสระแท้เสียงยาวเพราะมีช่วงระยะเวลาการออกเสียงนานกว่าสระแท้ เสียงสั้นทำให้การวัดหรือการสังเกตได้ถูกต้องมากกว่า สระแท้เสียงยาวมีทั้งหมด 9 เสียง คือ อา อี อือ อู เอ แอ โอ ออ เออ เมื่อประสมกับเสียง [k, kh, ŋ] จะได้พยางค์ต่าง ๆ ดังนี้

เสียง [k] ได้แก่ กา กิ กือ กู เก แก โก กอ เกอ

เสียง [kh] ได้แก่ คา คี คือ คู เค แคะ โค คอ เคอ

เสียง [ŋ] ได้แก่ งา งิ งือ งู เง แง โง งอ เงอ

2.3 นำพยางค์ในข้อ 2.2 ไปทดสอบการเปล่งเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โครงการเรียนร่วมโรงเรียนพญาไท ที่มีระดับการได้ยิน 55 - 90 dB จำนวน 10 คน โดยการจับฉลากพยางค์ให้นักเรียนเปล่งเสียงตามครูที่ละพยางค์ พร้อมกับให้คู่มือคำประกอบด้วย แล้วเลือกพยางค์ที่นักเรียนเปล่งเสียงได้ง่ายออกมาเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง

ผลการทดสอบปรากฏว่า นักเรียนสามารถเปล่งเสียงตามครูในส่วนของสระได้ถูกต้อง ทั้ง 9 เสียง ดังนั้นจึงนำพยางค์ในข้อ 2.2 จำนวน 27 พยางค์ สร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

2.4 นำพยางค์ 27 พยางค์ ในข้อ 2.3 เขียนลงในบัตรคำแล้วเรียงลำดับพยางค์ ด้วยการจับฉลาก เพื่อใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 2.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิบูลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจิดต์ อภิรักษ์นุกต์ พิจารณา

การทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคลโดยให้นักเรียนเปล่งเสียงตามครูพร้อมกับคู่มือคำประกอบด้วย เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

1. เมื่อนักเรียนเปล่งเสียงพูดตามครูได้เหมือนหรือใกล้เคียงกับเสียงที่ถูกต้องโดยยัดเสียง [k, kh, ŋ] เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ให้ 1 คะแนน
2. เมื่อนักเรียนเปล่งเสียงพูดตามครูไม่เหมือนหรือไม่ใกล้เคียงกับเสียงที่ถูกต้องโดยยัดเสียง [k, kh, ŋ] เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ให้ 0 คะแนน

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยวิธี Know - Group Technique โดยนำแบบทดสอบดังกล่าวไปทดสอบการเปล่งเสียงของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกจนสามารถเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้จำนวน 5 คน และกลุ่มที่ไม่สามารถเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้จำนวน 5 คน แล้วนำผลที่ได้เปรียบเทียบกับตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนการเปล่งเสียง ก ค ง ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เปล่งเสียงได้และไม่ได้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	N	\bar{X}	S ²	t
กลุ่มนักเรียนที่เปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้	5	26.4	.30	56.08
กลุ่มนักเรียนที่เปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่ได้	5	.6	.80	

จากตาราง 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่สามารถเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้ กับกลุ่มของนักเรียนที่ไม่สามารถเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้ มีความแตกต่างกันจริง เนื่องจากค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 1.96 (ไพศาล หวังพานิช. 2523 : 256 - 257) ดังนั้นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวัดการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้อย่างแท้จริง

ขั้นตอนการวิจัย

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนที่จะดำเนินการสอน (Pre - test) เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน โดยให้นักเรียนเปล่งเสียงตามครูที่ละพยางค์พร้อมกับคู่มือคำประกอบด้วย
 2. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 28 ครั้ง ๆ ละ 40 นาที โดยแยกสอนเป็นรายบุคคลคนละ 5 นาที สอนทุกวันติดต่อกันด้วยอุปกรณ์การสอนที่แตกต่างกัน คือ
 - 2.1 กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน
 - 2.2 กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน
- ทั้ง 2 กลุ่ม มีลำดับขั้นในการสอนเหมือนกันดังนี้

ขั้นที่ 1 สอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ในระดับเสียง (Isolate sound level) และระดับพยางค์ ด้วยพยัญชนะ ก, ค, ง ประสมกับสระแท้เสียงยาวที่ละเสียง โดยไม่มีการเปรียบเทียบกัน จำนวน 12 ครั้ง

ขั้นที่ 2 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [ŋ] กับ [k] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ง, ก ประสมกับสระแท้เสียงยาว เช่น งา - กา, งี - กี จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นที่ 3 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [k] กับ [kh] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค ประสมกับสระแท้เสียงยาว เช่น กา - คา, กิ - คี จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นที่ 4 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [ŋ] กับ [kh] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ง, ค ประสมกับสระแท้เสียงยาว เช่น งา - คา, งี - คี จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นที่ 5 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [k, kh, ŋ] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค, ง ประสมกับสระแท้เสียงยาว เช่น งา - กา - คา, งี - กิ - คี จำนวน 5 ครั้ง

ขั้นที่ 6 สอนทบทวนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค, ง ประสมกับสระแท้เสียงยาวสลับกัน เพื่อให้เกิดความคล่องในการเปล่งเสียงแต่ละเสียงมากขึ้น เช่น กา, งี, คู, คี, กู เป็นต้น จำนวน 2 ครั้ง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามระยะเวลาที่กำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมและวิธีการเดิม

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนและหลังการทดลองสอนไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ Mann - Whitney U test/ (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2528 : 285 - 290) โดยใช้สูตร

$$U = N_1 N_2 + \frac{N_1 (N + 1)}{2} - R_1$$

$$U' = N_1 N_2 - U$$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ Sign test/ (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2528 : 278 - 283) โดยมีขั้นตอนในการคำนวณดังนี้

- 2.1 เปรียบเทียบผลที่วัดได้จากก่อนและหลังทดลองสอน
- 2.2 นับจำนวนเครื่องหมายบวกและลบทั้งหมด แทนด้วย N
- 2.3 นับจำนวนเครื่องหมายที่มีค่าน้อยกว่า แทนด้วย X
- 2.4 เปิดดูค่าความน่าจะเป็นจาก Table C แล้วเปรียบเทียบกับค่า α ที่ตั้งไว้

คือ $\alpha = .05$

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์

1.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนสอน

1.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังสอน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนและหลังสอนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดย

2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนกับผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอนภายในกลุ่มทดลอง

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนการสอนกับผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอนภายในกลุ่มควบคุม

อักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความเข้าใจตรงกันในการแปลผลข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อต่าง ๆ ไว้ดังนี้

N1	แทน	จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์
----	-----	--

N2	แทน	จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์
R1	แทน	ผลรวมอันดับที่ของคะแนนกลุ่มทดลอง
R2	แทน	ผลรวมอันดับที่ของคะแนนกลุ่มควบคุม
N	แทน	จำนวนเครื่องหมายบวกและลบทั้งหมดที่แสดงทิศทางความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสอนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
X	แทน	จำนวนเครื่องหมายบวกหรือลบที่แสดงทิศทางความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสอนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีจำนวนน้อย

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ กับ กลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ Mann - Whitney U test ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนสอน ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมก่อนสอน

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		U	Mann - Whitney Rank - Some Two - Sample Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05
คะแนนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนทดลอง	อันดับที่	คะแนนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนทดลอง	อันดับที่		
6	14	8	16		
3	10	2	7.5		
1	3.5	2	7.5		
1	3.5	5	11.5	26	13
6	14	0	1		
6	14	1	3.5		
2	7.5	1	3.5		
2	7.5	5	11.5		
N ₁ = 8	R ₁ = 74	N ₂ = 8	R ₂ = 62		

จากตาราง 2 แสดงว่า คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มทดลองที่จะได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มควบคุมที่จะได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีความรู้พื้นฐานในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน

- 1.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังสอน ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังสอน

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		U	Mann - Whitney Rank - Some Two - Sample Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05
คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงหลังการทดลอง	อันดับที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงหลังการทดลอง	อันดับที่		
17	9	16	7		
23	15	18	10		
26	16	16	7		
22	13.5	9	2.5		
12	4	4	1	17	13
9	2.5	14	5		
21	11.5	22	13.5		
21	11.5	16	7		
$N_1 = 8$	$R_1 = 83$	$N_2 = 8$	$R_2 = 53$		

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนและหลังสอน
ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนและหลังสอนภายในกลุ่มทดลองที่ได้รับ
การสอน โดยใช้นักจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยใช้นัก
Vocal 2 เป็นอุปกรณ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้นัก Sign test ดังนี้

2.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอน
กับผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ภายในกลุ่มทดลอง ได้ผลดังแสดงไว้
ในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนกับผลสัมฤทธิ์
การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอนภายในกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้นักจำลองการเคลื่อนไหว
ของลิ้นเป็นอุปกรณ์

กลุ่มตัวอย่าง คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	ทิศทางของ ความแตกต่าง	เครื่องหมาย	Probabilities for the Sign Test
1	6	17	หลัง > ก่อน	+	.004**
2	3	23	หลัง > ก่อน	+	
3	1	26	หลัง > ก่อน	+	
4	1	22	หลัง > ก่อน	+	
5	6	12	หลัง > ก่อน	+	
6	6	9	หลัง > ก่อน	+	
7	2	21	หลัง > ก่อน	+	
8	2	21	หลัง > ก่อน	+	
				N=8, X=0	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่า คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อน
การทดลองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับ
การสอนโดยใช้นักจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh,
ŋ] โดยใช้นักจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh,
ŋ] เพิ่มขึ้นหลังการทดลอง

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอน กับผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ภายในกลุ่มควบคุม ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนกับผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ภายในกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์

กลุ่มตัวอย่าง คนที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	ทิศทางของ ความแตกต่าง	เครื่องหมาย	Probabilities for the Sign Test
1	8	16	หลัง > ก่อน	+	.004**
2	2	18	หลัง > ก่อน	+	
3	2	16	หลัง > ก่อน	+	
4	5	9	หลัง > ก่อน	+	
5	0	4	หลัง > ก่อน	+	
6	1	14	หลัง > ก่อน	+	
7	1	22	หลัง > ก่อน	+	
8	5	16	หลัง > ก่อน	+	
				N=8, X=0	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่า คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนการทดลองกับคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังการทดลองของกลุ่มควบคุมที่ได้รับ การสอนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนกับการใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน ระหว่างก่อนทดลองสอนกับหลังทดลองสอน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้ Vocal 2 ระหว่างก่อนทดลองสอนกับหลังทดลองสอน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
 2534 มีระดับการได้ยิน 55 - 90 dB และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน จำนวน 16 คน เลือกโดยจงใจ
 จากนักเรียน 36 คน สุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน แล้วใช้วิธีจับฉลากให้เป็นกลุ่มทดลอง
 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. Vocal 2
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน
 1 ชุด 27 พยางค์

การดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง
 [k, kh, ŋ] ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ดำเนินการสอนโดย
 - 2.1 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยเนื้อหาเดียวกัน
 แต่ใช้อุปกรณ์การสอนที่แตกต่างกัน คือ

กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบ
 การสอน

กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน

- 2.2 สอนเป็นรายบุคคล คนละ 5 นาที ต่อ 1 ครั้ง
- 2.3 สอนวันละ 1 ครั้งติดต่อกันทุกวัน รวม 28 ครั้ง
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามระยะเวลาที่กำหนด ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังเรียน (Post test) ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ Mann - Whitney U test
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ Sign test

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน ปรากฏผลการวิจัย ขัดแย้งกับสมมุติฐานข้อที่ 1 และสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 2 และ 3 ดังนี้

1. ผลการวิจัยข้อที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ถูกคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันและมีระดับการได้ยินที่แตกต่างกัน ไม่มากนัก และที่สำคัญคือ มีความรู้พื้นฐานในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งดูได้จากการเปรียบเทียบคะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอนระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมดังแสดงไว้ในตาราง 2 ที่แสดงให้เห็นว่า ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังนั้นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จึงมีจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ไม่แตกต่างกัน

1.2 เนื้อหา ลำดับชั้น และระยะเวลาในการสอน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เท่ากันคือ แต่ละกลุ่มจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคล วันละ 1 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที รวม 28 ครั้ง

1.3 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น และ Vocal 2 ต่างมีคุณลักษณะพิเศษ เฉพาะตัว ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน กล่าวคือ หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ที่แปลกใหม่ นักเรียนไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน มีความคงทนถาวร นักเรียนสามารถสัมผัสส่ววิยะที่สำคัญในการพูด เพื่อเทียบเคียงกับของตนเองได้ และการที่ลิ้นส่วน หลังและลิ้นไก่เคลื่อนไหวได้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และมองเห็นถึงจุดสำคัญของการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในที่สุดก็จะสามารถเลียนแบบการเปล่งเสียงได้ถูกต้อง ส่วน Vocal 2 เป็นอุปกรณ์มีคุณลักษณะพิเศษในการสร้างความสนใจด้วยรูปภาพ แสดงผลการเปล่งเสียง

ปรากฏบนจอภาพอย่างทันทีทันใด ในขณะที่เดียวกันนักเรียนสามารถทราบได้ทันทีว่า เสียงที่เปล่งออกมานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบกับกราฟเสียงพูดของครู การทราบผลการเปล่งเสียงของตนเองได้อย่างทันทีทันใด จึงเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะเปล่งเสียงพูดที่ถูกต้องต่อไป

1.4 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น และ Vocal 2 ต่างเป็นอุปกรณ์ที่อาศัยประสาทการรับรู้ทางตาเป็นหลัก กล่าวคือ Vocal 2 นักเรียนจะต้องใช้สายตาสังเกตรูปภาพเสียงพูดของตนเอง และของครู แล้วพยายามเปล่งเสียงให้เกิดรูปภาพที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับของครูให้มากที่สุด ส่วนหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นนั้น นักเรียนต้องใช้สายตาสังเกตการเคลื่อนไหวของลิ้นส่วนหลังที่ยกขึ้นและเพดานอ่อนแล้วพยายามเลียนแบบการยกลิ้นส่วนหลังขึ้นและเพดานอ่อนพร้อมกับเปล่งเสียงออกมาให้เหมือนหรือใกล้เคียงกับเสียงของครูให้มากที่สุดเช่นกัน ดังนั้น หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นและ Vocal 2 ต่างก็เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่ว่าจะมีการหลงเหลือการได้ยิน หรือไม่ก็ตามจะใช้ประสาทตาเป็นหลักในการเรียนรู้ (ศรียา นิยมธรรม, 2532 : 85 - 87)

1.5 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น และ Vocal 2 ต่างก็เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยผ่อนแรงการเปล่งเสียงของครู กล่าวคือ หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นมีกลไกที่สะดวกต่อการใช้งาน เมื่อต้องการให้นักเรียนเปล่งเสียงซ้ำก็จะเป็นการกดปุ่มให้ลิ้นส่วนหลังยกขึ้นและเพดานอ่อนให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนเปล่งเสียงตาม ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ โดยที่ครูไม่ต้องเปล่งเสียงให้นักเรียนดู ส่วน Vocal 2 เมื่อต้องการให้นักเรียนฝึกซ้ำ ครูจะหยุดรูปภาพเสียงพูดของครูไว้ที่จอส่วนบน แล้วให้นักเรียนฝึกเปล่งเสียงตามที่จอส่วนล่าง ตามจำนวนครั้งที่ต้องการเช่นกัน การช่วยผ่อนแรงของอุปกรณ์ดังกล่าว จึงช่วยให้ครูผู้สอนไม่เหน็ดเหนื่อย ทำให้การดำเนินการสอนและบรรยากาศในการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน

ดังได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ทั้งหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นและ Vocal 2 ต่างก็เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้การดำเนินการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

2. ผลการวิจัยข้อที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า นักเรียนได้รับการสอนเป็นรายบุคคล ทำให้ครูสามารถดูแลเอาใจใส่นักเรียนแต่ละคนได้อย่างใกล้ชิด เป็นผลให้นักเรียนเรียนรู้ตลอดระยะเวลาที่ครูสอนในแต่ละครั้งได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งระยะเวลาในการสอนที่นานพอสมควร คือ 28 ครั้ง ๆ ละประมาณ 5 นาทีต่อคน โดยสอนติดต่อกันทุกวัน จึงทำให้ให้นักเรียนได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่องและไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนในแต่ละครั้ง ประกอบกับหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์แปลก ใหม่ นักเรียนไม่เคยเห็นหรือฝึกจากที่เคยมาก่อน จึงดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้ตั้งใจเรียนได้ดีดังที่ พยอม วงสารศรี (2526 : 56) กล่าวถึงธรรมชาติการรับรู้ของมนุษย์ไว้ว่า มนุษย์โดยทั่วไปย่อมสนใจในสิ่งแปลก เค่น และสะกดตา หากครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจ แปลก ใหม่ ย่อมจะดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้ตั้งใจเรียนได้ และด้วยลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นที่มีความเป็นรูปธรรมในตัวเอง สามารถแยกชิ้นส่วนออกมาได้ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอวัยวะในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะกลไกที่ทำให้ลิ้นส่วนหลังเคลื่อนไหวไปตะเพดานอ่อน อาจกล่าวได้ว่า เป็นส่วนที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสัมผัสภายใน (Tactual - Kinesthetic) ให้แก่นักเรียน ในขณะที่มองเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้น นักเรียนจะสร้างความสัมพันธ์ของความรู้สึกทางการเคลื่อนไหวกับการเคลื่อนไหวของลิ้นที่กำลังมองเห็น สังเกตได้จากนักเรียนมักจะเคลื่อนไหวลิ้นเล็กน้อยในขณะที่กำลังมองดูการสาธิตการยกลิ้นขึ้นตะเพดานอ่อนของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น ซึ่งแสดงถึงการใช้ความรู้สึกทางการเคลื่อนไหวในลักษณะเสริมการรับรู้ทางสายตา ซึ่งช่วยให้นักเรียนเลียนแบบการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การเคลื่อนไหวของลิ้นยังส่งผลต่อความจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอีกด้วย จากการศึกษาของ ฮิสกี (Hiskey. 1972 : 311) พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำทางการเคลื่อนไหวได้ดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้นช่วยให้นักเรียนจำวิธีการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] พร้อมไปด้วย เมื่อจำได้ย่อมเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเลียนแบบการเปล่งเสียงได้ง่าย รวดเร็วและมีความคงทนต่อการเรียนรู้การเปล่งเสียง ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการสอน

3. ผลการวิจัยข้อที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธี Vocal 2 ประกอบ การสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า นักเรียนได้รับการสอนเป็นรายบุคคล ทำให้ครูสามารถดูแลเอาใจใส่นักเรียนแต่ละคนได้อย่างใกล้ชิด เป็นผลให้นักเรียนเรียนรู้ตลอดระยะเวลา ที่ครูสอนในแต่ละครั้งได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งระยะเวลาในการสอนที่นานพอสมควร คือ 28 ครั้ง ครั้งละประมาณ 5 นาทีต่อคน โดยสอนติดต่อกันทุกวัน ทำให้นักเรียนได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่องและ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนในแต่ละครั้ง ประกอบกับ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์สอนพูดประเภทที่คล้ายกับ โทรศัพท์ที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้ว จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่เคร่งเครียด โดยเฉพาะการ ปรากฏรูปภาพเสียงพูดของนักเรียนอย่างทันทีทันใดที่จอส่วนล่าง แล้วเปรียบเทียบกับรูปภาพเสียง พูดยุติของครูที่จอส่วนบน ทำให้นักเรียนทราบผลการเปล่งเสียงของตนเองได้ทันทีว่าถูกต้อง หรือใกล้เคียงกับครูหรือไม่ นับเป็นแรงเสริมให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะฝึกเปล่งเสียงนั้นต่อไป ดังที่ สกินเนอร์ (สุชา จันทรเฒ. 2523 : 76 - 77 ; อ้างอิงมาจาก Skinner n.d.) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้ทราบคำตอบของตนเองว่าถูกต้อง ย่อมเป็นแรงหนุนกำลังให้เกิดความสนใจ ที่จะทำต่อไป ส่วนคำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะถูกลบเลือนไป เพราะไม่ได้รับแรงหนุนกำลัง ในตนเอง เดียวกันจากการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการบอกผลการตอบสนองทันทีกับการบอกผลตอบสนอง ล่าช้าของเมเออร์ (ภฤชณา วัฒนาณรงค์. 2525 : 38 ; อ้างอิงมาจาก Fry. 1963) พบว่า การตอบสนองทันทีให้ผลดีกว่าการตอบสนองล่าช้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงแสดงให้เห็นว่า การที่ นักเรียนเห็นรูปภาพเสียงพูดของตนเองบนจอภาพอย่างทันทีทันใดย่อมเป็นสิ่งเร้าและเป็นแรงเสริม ต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นมากกว่า ก่อนได้รับการสอน

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1. จากผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยวิธีหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธี

Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน และมีผล การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนทำการทดลองสอน แสดงว่า ทักษะการ เคลื่อนไหวของลิ้น และ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจากทั้งทักษะการเคลื่อนไหวของลิ้นและ Vocal 2 ต่างก็เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนประเภทอาศัยประสาทการรับรู้ทางสายตา ฉะนั้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป หากมีอุปกรณ์ประกอบการสอนประเภทอาศัยประสาทการรับรู้ ทางสายตาทำนองเดียวกับทักษะการเคลื่อนไหวของลิ้นและ Vocal 2 ก็จะเป็นประโยชน์สำหรับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงสมควรส่งเสริมให้มีการจัดหาและผลิตอุปกรณ์ประเภทนี้ ไว้ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แต่การที่จะผลิตหรือ จัดหาอุปกรณ์ประเภทดังกล่าว ควรคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านค่าใช้จ่าย ความคงทนและความ ยาก - ง่ายของการซ่อมบำรุงด้วย พิจารณาจาก Vocal 2 จะเห็นได้ว่า เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง มากและต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ การบำรุงรักษาค่อนข้างยุ่งยาก ซ่อมแต่ละครั้งต้องใช้งบประมาณ และเวลามาก เนื่องจากต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ โรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาจไม่ใช้งบประมาณเพียงพอสำหรับสั่งซื้อเข้ามาใช้ สำหรับทักษะการเคลื่อนไหวของลิ้น เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเองโดยฝีมือคนไทย มีความคงทนถาวร และราคาประหยัด สามารถผลิตขึ้น จากแม่แบบได้เป็นจำนวนมากยิ่งผลิตมากราคายิ่งถูกลง และจากผลงานวิจัยปรากฏว่า ทักษะการ เคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เท่าเทียมกับการใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน ทักษะการเคลื่อนไหวของลิ้นจึงเป็นอุปกรณ์ที่ควรพิจารณานำไปประกอบการสอน เปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อช่วยปรับปรุงการพูด ให้ใกล้เคียงกับคนปกติให้มากที่สุด

2. เด็กปกติจะเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ได้เมื่ออายุ 2 - 4 ขวบ

(รจนา ทรรทรานนท์. 2529 : 44; อ้างอิงมาจาก สุนีย์ มุขเงิน. 2523;

พิศมัย บุณณะจิตสุข. 2525 และสิริกัญญา เกตุปัญญา. 2525) แต่สำหรับผู้ที่มีความบกพร่อง ทางการได้ยินการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] จะเป็นปัญหาหนักทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ทำให้การพูด ที่มีเสียงพยัญชนะ ก ข ค ห ง ผสมอยู่ด้วยไม่ชัดเจน ฟังไม่ค่อยรู้เรื่อง นับเป็นอุปสรรคต่อการ

สื่อความหมายเป็นอย่างยิ่ง ผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงควรเริ่มฝึกการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ตั้งแต่อายุน้อย ๆ เพื่อให้มีพัฒนาการทางภาษาที่ใกล้เคียงกับเด็กปกติให้มากที่สุด

3. ควรสนับสนุนและเผยแพร่ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นและอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นโดยฝีมือคนไทยและผลิตด้วยวัสดุ - อุปกรณ์ที่หาง่ายหรือของเหลือใช้ต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจและปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์การสอนในสถานศึกษาต่าง ๆ

4. ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละเนื้อหา ผู้สอนอาจใช้อุปกรณ์การสอนหลายอย่างร่วมกันได้ ตัวอย่างเช่น ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น กับ Vocal 2 สามารถใช้ร่วมกันได้ โดยทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นทำให้นักเรียนทราบวิธีการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] และเมื่อเปล่งออกมาแล้ว Vocal 2 จะเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยบอกให้นักเรียนทราบว่าถูกต้องหรือไม่ จะเห็นได้ว่า อุปกรณ์ทั้ง 2 ชนิด พึ่งพาอาศัยกันได้ดี ย่อมทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประการสำคัญ คือ ต้องพิจารณาว่า อุปกรณ์แต่ละชนิดมีความเหมาะสมที่จะใช้ร่วมกันหรือไม่ และต้องไม่มากจนติดจนเกินไป อาจทำให้นักเรียนเกิดการสับสนได้

5. ควรส่งเสริมการสร้างอุปกรณ์การสอนที่เคลื่อนย้ายสะดวก คงทนถาวร มีกลไกที่ง่ายและไม่ต้องใช้ไฟฟ้า เช่นเดียวกับทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น เพราะจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูคล่องตัวขึ้น ครูอาจเคลื่อนย้ายสถานที่เรียนจากห้องฝึกพูด ไปสนามที่ได้รับไม้ หรือสถานที่อื่น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสร้างบรรยากาศในการเรียนให้น่าเรียนมากขึ้น

ข. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรทดลองสร้างทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอนเปล่งเสียงพยัญชนะในฐานกรณอื่น ๆ ที่นักวิจัยมองเห็นการเคลื่อนไหวไม่ชัดเจน และทดลองสอนในระดับชั้นอื่น ๆ รวมทั้งมีการพัฒนารูปแบบของทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น ซึ่งอาจจะทดลองสร้างในลักษณะโปร่งใส สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของลิ้นที่คล้ายของจริง โดยไม่ต้องแยกชิ้นส่วนออกมา เพื่อให้มีความสวยงาม สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น

2. ควรทดลองนำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น กับ Vocal 2 ประกอบการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ร่วมกัน เพื่อที่ว่า ผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] จะเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น หรือ Vocal 2 เพียงชนิดเดียวหรือไม่ มากน้อยเพียงไร

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นให้แข็งแรงเสริมอยู่ในตัว เพื่อจูงใจให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเปล่งเสียงให้ถูกต้องมากขึ้น และควรพัฒนาให้ลิ้นออกมาทางช่องปาก ช่องจมูก คล้ายกับการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] จริง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนแยกความแตกต่างของเสียง [k, kh, ŋ] แต่ละเสียงได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

อนึ่ง ถ้าสามารถพัฒนาให้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นมีส่วนของลิ้นที่เคลื่อนไหวได้คล้ายของจริง ก็จะสามารถใช้ประกอบการสอนเปล่งเสียงพยัญชนะได้หลาย ๆ ฐานกรณ์ในหุ่นเดียวกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์และช่วยให้นักเรียนพัฒนาการเคลื่อนไหวของลิ้นมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

4. ควรมีการทดลองสร้างอุปกรณ์ที่เน้นเฉพาะอวัยวะที่สำคัญของการพูดเพียงส่วนเดียว เพื่อพยายามลดต้นทุนในการผลิตอุปกรณ์ให้ต่ำมากที่สุด ซึ่งอาจจะสร้างในลักษณะของหุ่นจำลองเฉพาะส่วนที่ต้องการ โดยไม่สร้างโครงร่างอื่น ๆ ประกอบหรืออาจจะสร้างในลักษณะรูปภาพที่มี แสง สี ประกอบ เพื่อให้ภาพของอวัยวะที่ใช้ในการพูดเคลื่อนไหวคล้ายของจริง แล้วเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นว่า ผลจะแตกต่างกันหรือไม่

5. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นในการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยเริ่มสอนจากขั้นการเปล่งเสียงในระดับเสียง (Isolate sound level) ถึงขั้นการเปล่งเสียงในระดับพยางค์ (Syllable sound level) พบว่า มีนักเรียนบางคนเปล่งเสียงในระดับเสียงไม่ถูกต้อง แต่เปล่งเสียงในระดับพยางค์ได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงน่าจะมีการศึกษาว่า ถ้าเริ่มสอนเปล่งเสียงในระดับพยางค์ โดยไม่ต้องสอนขั้นการเปล่งเสียงในระดับเสียง ผลจะเป็นอย่างไร และเมื่อเปรียบเทียบกับการสอน โดยเริ่มจากขั้นการเปล่งเสียงในระดับเสียง ผลจะแตกต่างกันหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการจัดลำดับขั้นในการสอนพูดให้แก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษฎา วัฒนารงค์. การทดลองบทเรียนโปรแกรมภาษาอังกฤษเรื่อง กาล (TENSES) ที่ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีกับล่าช้าของนักศึกษาพยาบาล ปีที่ 1 ภาคเหนือ. ปรินตันนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- กาญจนา นาคสกุล. ระบบเสียงภาษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- จงใจ พลเสถียร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอ่านริมฝีปากเสียงพยัญชนะไอชฺรชะ โดยการเรียนจากครูกับเรียนจากภาพยนตร์. ปรินตันนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- จรวพร ธรอินทร์. พลศึกษาสำหรับคนพิการ. กรุงเทพฯ : เทพมิตรการพิมพ์, 2526.
- จรัสรัตน์ โอเจริญ. การศึกษาเปรียบเทียบความบกพร่องทางการพูดของนักเรียนหูตึงที่มีระดับการได้ยินต่างกัน. ปรินตันนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2519.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. แบบแผนการทดลองและสถิติ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- นฤมล เจริญมา. สัตวศาสตร์. ม.ป.ท., 2529.
- นิพนธ์ คงเจริญ. การศึกษาผลการสอน "แบบรับรู้" (Cognitive styles) ด้วยวัสดุ 3 มิติในระดับอนุบาล. ปรินตันนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.
- นิน่า ศักดิ์เดชยนต์ ยุกา ส่งศิริ และใจเอื้อ บูรณสมบัติ. ภาษาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู, 2526.

- น้ำ สุขอนันต์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของวิธีสอนอ่านแบบในวิชาออกแบบและเขียนแบบโดยใช้
สไลด์คั่นจำลองแบบโปร่งใส และสไลด์คั่นจำลองแบบทึบ ในระดับชั้น ป.กศ. ต้น.
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
อัสสาเนา.
- บังอร คันทาน. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของการอ่านริมฝีปากกับการรับรู้
ทางสายตาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. ปริญญาโท กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัสสาเนา.
- บุญฤทธิ์ คงคาเพชร. การผลิตสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน, 2526.
- ประจิดต์ อภินันท์. ปัญหาและการแก้ไขการพูดของเด็กในโรงเรียนประถมศึกษา. เอกสาร
ประกอบการสอนวิชาประถมศึกษา 451. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และ
การศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- ประจิดต์ อภินันท์ และมลวัลย์ ธรรมแสง. ความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์
ในภาษาไทยของเด็กหูหนวก โดยใช้ท่าแนะคำพูด. รายงานการวิจัย กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- ประมวญ ดิฉินสัน. หูหนวก - หูตึง จิตวิทยาคลินิก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- ประหยัด จิระวรพงษ์. เทคโนโลยี 301 เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา,
2522.
- ผดุง อารยะวิญญู. สัตศาสตร์ไทย. กรุงเทพฯ : งานตำราและคำสอน กองบริการวิชาการ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- . การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและการพูด. เอกสารประกอบการสอนวิชา ศึกษาพิเศษ
521. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- . วิธีสอนพูด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ผดุงศักดิ์ ศีลากรณ์. ปฏิมากรรมกับหุ่นจำลองทางการแพทย์. ม.ป.ท., 2524.

- พยอม วงศ์สารศรี. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ, 2526.
- พรณี มั่นไพบูลย์. ภาษาไทย 1. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- พวงแก้ว กิจธรรม. "การสอนภาษาแก่เด็กที่มีประสาทหูพิการ," ในเอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมผู้ปกครองศูนย์ทดลองเด็กหูหนวกปรุมวัย. หน้า 1 - 10. กรุงเทพฯ : โรงเรียนพระศัพทน์สวณกุลลาบ, 2531.
- . หูตึงกับเครื่องช่วยฟัง. กรุงเทพฯ : รัชศิลป์, 2531.
- . "บทบาทของครุการศึกษาพิเศษเกี่ยวกับหูตึงหูหนวก," ในหนังสือที่ระลึกวันคนพิการครั้งที่ 25. หน้า 31 - 35. กรุงเทพฯ : สภาสังคมสังเคราะห์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2532.
- . "การวินิจฉัยและฟื้นฟูสมรรถภาพทางการได้ยิน," ในเอกสารการอบรมครุการศึกษาพิเศษเพื่อรับวุฒิปัตร รุ่นที่ 11. หน้า 1 - 30. กรุงเทพฯ : 2534.
- . "บทบาทของครุการศึกษาพิเศษกับการพัฒนาการพูด," ในเอกสารการอบรมครุการศึกษาพิเศษเพื่อรับวุฒิปัตร รุ่นที่ 11. หน้า 1 - 19. กรุงเทพฯ : 2534.
- พิศพิทย์ ทวยเจริญ. การสอนพูดให้เด็กนักเรียนหูตึงในประเทศไทยโดยประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ทางภาษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, 2522.
- . ลัทธิศาสตร์และลัทธิศาสตร์ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533.
- พิศมัย ถิ่นแก้ว. วาทกรรมสำหรับครู. เอกสารนิเทศน์การศึกษา ฉบับที่ 234. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมการฝึกหัดครู, 2524.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- มันใจ จรัสรุ่งรวิวรร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้โดยใช้หุ่นจำลองและแผนภูมิแบบอธิบายภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัสสาเนา.

- เยาวยชน ขุนแก้ว. ผลการสอนแปลงเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "ชล - 1" ประกอบการสอนกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับขั้นเด็กเล็ก. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- เยาวยภา เตชะคุปต์. กิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2528.
- รจนา ทรรทรานนท์. การอ่านริมฝีปาก. ในเอกสารการอบรมบุคลากรโครงการศูนย์ทดลองเด็กหูหนวกปฐมวัย. หน้า 127 - 135 กรุงเทพฯ : โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ, 2526.
- . เมื่อลูกหูพิการจะทำอย่างไร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : รักสิปป์, 2528.
- . ความผิดปกติทางการพูด. กรุงเทพฯ : รักสิปป์, 2529.
- โรเบิร์ต เจ. ฮันยาร์ค. วัสดุประกอบการสอนราคาเยา. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู โรงเรียนการช่างวุฒศึกษา, 2501.
- วิโรวรรณ ขนิษฐานนท์. ภาษาและภาษาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533.
- วิฑววรรณ ปิ่นวัฒนากุล. การทดลองใช้อุปกรณ์สอนพูด "วีณา - 1" ประกอบการสอนแปลงเสียงสระเดียวกับนักเรียนหูหนวกในระดับขั้นเด็กเล็ก. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ศรียา - ประภัสร นิยมธรรม. พัฒนาการทางภาษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เพ็ญอักษร, 2519.
- . การสอนซ่อมเสริม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.
- ศรียา นิยมธรรม. การเรียนรู้ร่วมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- . "ความบกพร่องทางประสาทสัมผัสและพฤติกรรม," ใน 20 ปี วิทยาลัยครูสวนดุสิต. หน้า 84 - 87. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ วิทยาลัยครูสวนดุสิต, 2532.
- . พัฒนาการทางภาษา. เอกสารประกอบการสอนศึกษาพิเศษ 502. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- ศรีเรือน แก้วกังวาลย์. จิตวิทยาฝ่ายภาษา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา, 2519.

- สัคับ อีระบุตร. วิธีสอนพูด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยเชม, 2521.
- สมศรี จิระพงษ์. ลักษณะการออกเสียงพยัญชนะและสระของนักเรียนหญิงอายุ 7 - 11 ปี.
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2522. อัดสำเนา.
- สำเภา วราภกร. ไวยากรณ์ศึกษา. หลักการศึกษาวิชาชุดक्रमธัม. กรุงเทพฯ : สมาคม
การศึกษาแห่งประเทศไทย, 2509.
- สุชา จันท์เอม. จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : พีระพินชนา, 2523.
- สุพิน นายอง. การเปรียบเทียบการสอนเปล่งเสียงคำภาษาไทยตามระดับเสียงวรรณยุกต์ของ
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ไวยากรณ์กับวิธีปกติ. ปรินฤพานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อนันต์ - เนาวรัตน์ ทรงวิทยา. ภาษาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับครู. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- อนูมานราชธน, พระยา. ความรู้เกี่ยวกับภาษาไทย. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร องค์การคำ
ครุสภาและมูลนิธิเสถียรโกเศศ - นาคประทีป, 2532.
- อีเคโอ อีมาย. "การฝึกเพื่อสื่อความหมาย," ในเอกสารการฝึกอบรมครูสอนพูดและครูสอนภาษา
แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติด้านการศึกษา
พิเศษ. กรุงเทพฯ : กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา, 2531.
- Batchelder, Howard T. Audio - Visual Materials in Teacher Education.
3rded. New York : Mc Graw - Hill Book Co, 1956.
- Berry, Mildred. F. and Jon Eisenson. Speech Disorders. New Jersey :
Prentice - Hall Inc., 1956.

- Bloom, Janet L. "The Development of Independent Auditory Training Activities for Severely and Profoundly Deaf Student Using Adivisual Equipment," American Annals of the Deaf. 125 : 695 - 701; September, 1980.
- Boothroyd, Arthur. "Technology and Deafness," The Volta Review. 77 : 27 - 33; January, 1984.
- Chakrabarti, Sujit K. Learning by Children. Culcutta, Bombay and New Delhi : Oxford and IBH Publishing Co., 1965.
- Crowder, Gene Arnold. "Visual Slider and Assembly Models Compared with Conventional Metod in Teaching Industrial Arts," in Dissertation Abstract International. 29 : 3034A; March, 1969.
- Dale, Edgar. Audiovisual Methods in Teaching. New York : Holt Rinehart and Winston Inc., 1969.
- Dood, Badara. "The Phonological System of Deaf children," Journal of Speech and Hearing Disorder. 41 : 185 - 198; May, 1976.
- Duker, Sam. "Listening," Ebcyclopedia of Education Reserch. New York : Macmillan. 1969.
- Erickson, Carlton W.H. Administering Audiovisual Service. New York : Macmillan, 1959.
- Gibson, J.J. The sense Considered As Perceptual System. Boston : Houghton Mifflin, 1966.
- Hammermeister, Frieda and Marjorie Timms. "Nonverbal Communication Perspectives for Teachers of Hearing - Impaired Student," The Volta Review. 133; April, 1989.

- Harris, Grace M. "Auditory Training Activity for Language Development," Language for The Preschool Deaf child. New York : Grune & Startion Inc., 1963.
- Hass, Kennet B and Harry Q. Packer. Preception and Use of Audio - Visual Aids. New Delhi : Prentice - Hall of India (Private) Ltd. 1964.
- Heiss, Elwood David and others. Modern Science Teaching. New York : Macmillan, 1950.
- Hiskey, M.S. "Determining Mental Competence Lovels of Children with Impaired Hearing" The Vota Review. 74 : 303 - 311; 1976.
- Hudgin, C.V. and F.C. Number. "An Investigation of the Intelligibility of the Speech of the Deaf," The Volta Review. 44 : 282; 1942.
- Kinder, James S. Using Audio - Visual Materials in Education. New York : American Book Co., 1965.
- Lonoue, Roger. "Models for Learning," Educational Screen and Audio - Visual Guide. 39 : 22 - 23; January, 1960.
- Ling, Danial. Speech and the Hearing - Impaired - Child Theory and Practice. 2nd ed. Washington D.C. The Alexander Graham Bell Association.
- Markides, A. "The Speech of Deaf and Partially Hearing Children with special Reference to Factors Effecting Intelligibility," British Journal of Disorders of Communication. 5 : 126 - 140; 1970.
- Mistretta, William Otis. "A Device to Facilitate Speech Production in Deaf Children," Dissertation Abstracts International. 43(06) : 1928 - A; 1928 - A; December, 1982.

Wittich, Walter A. and Charles F. Schuller. Audio - Visual Materials.
2nd ed. New York : Harper & Brother, 1957.

Monroe, and others. Encyclopedia of Education Research. New York :
Macmillan, 1950.

Nober, E.H. "Articulation of the Deaf," Exceptional Child.
33 : 611 - 621; 1976.

Norden, Kerstion. "Learning Processes and Personality Development in
Deaf Children," American Annals of the Deaf. 126 : 404 - 406;
June, 1981.

Owens, Elmer. "Consonant Errors and Remediations in Sensorineural
Hearing Loss," Journal of Speech and Hearing Disorders.
43 : 331 - 347; August, 1978.

Osberger, Joe Mary. "Audition," The Volta Review. 92 (4) : 34 - 50;
May, 1990.

Ritsma, R.J. Visual and Audio - Visual Perception of Speech. Denmark :
Sixth Danavox Symposium, 1974.

Sands, Lester B. Audio - Visual Procedures in Teaching. : The Ronald
Press Co., 1956.

Smith, C.R. "Residual Hearing and Speech Production in Deaf Children,"
Journal of Speech and Hearing Ressearch. 18 : 795 - 811; 1975.

Voelker, C.H. "An Experimental Study of the Comparative Rate of
Utterance of Deaf and Normal Hearing Speakers," American Annals
of the Deaf. 113 : 274; 1968.

ภาคผนวก

- ก. โครงการสอนและวิธีสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
- ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
- ค. คะแนนความรู้พื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
- ง. ทุนจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น

ภาคผนวก ก

โครงการสอนและวิธีสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
ด้วยท่าจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น และ Vocal 2

โครงการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

ผู้สอน	นางละเอียด อัมพะมัต นิลิตปริชญ์วาท วิชาเอก การศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ผู้เรียน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 16 คน
สถานที่	โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
ระยะเวลา	ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2534 - มกราคม 2535
เนื้อหา	ผู้วิจัยจัดแบ่งเนื้อหาการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ออกเป็น 28 ครั้ง ๆ ละประมาณ 40 นาที ต่อ 1 กลุ่ม แยกสอนเป็นรายบุคคล คนละ 5 นาที โดยเริ่มสอนตั้งแต่ขั้นการเปล่งเสียงในระดับเสียง (Isolate sound level) ถึงขั้นการเปล่งเสียงในระดับพยางค์ (Syllable level) ดังนี้

ครั้งที่	เนื้อหา
1 - 2	สอนเปล่งเสียง [ŋ] ในระดับเสียง โดยการเปล่งเสียง เงอะ
3 - 4	สอนเปล่งเสียง [ŋ] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ง ผสมกับสระแท้เสียงยาว ดังนี้ งา งิ งอ งู งู แง เง เงอ งือ
5 - 6	สอนเปล่งเสียง [k] ในระดับเสียง โดยการเปล่งเสียง เกอะ
7 - 8	สอนเปล่งเสียง [k] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก ผสมกับสระแท้เสียงยาว ดังนี้ กา กิ กอ กู กู แก เก เกอ กือ
9 - 10	สอนเปล่งเสียง [kh] ในระดับเสียง โดยการเปล่งเสียง เคอะ
11 - 12	สอนเปล่งเสียง [kh] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ค ผสมกับสระแท้เสียงยาว ดังนี้ คา คิ คอ คุ คู แค เค เคอ คือ

ครั้งที่	เนื้อหา
13 - 15	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [ŋ] กับ [k] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ง, ก ผสมกับสระแท้เสียงยาว ดังนี้ งา - กา, งี - กี, งอ - กอ, งาม - โก, งู - กู, แก - แก, เง - เก, เงอ - เกอ, งือ - กือ
16 - 18	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [k] กับ [kh] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค ผสมกับสระแท้เสียงยาว ได้แก่ กา - คา, กิ - คี, กอ - คอ, โก - โค, กู - คู, แก - แค, เก - เค, เกอ - เคอ, กือ - คือ
19 - 21	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียง [ŋ] กับ [kh] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ง, ค ผสมกับสระแท้เสียงยาว ได้แก่ งา - คา, งี - คี, งอ - คอ, งาม - โค, งู - คู, แก - แค, เง - เค, เงอ - เคอ, งือ - คือ
22 - 26	สอนเปรียบเทียบเสียง [k, kh, ŋ] ในระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค, ง ผสมกับสระแท้เสียงยาว ได้แก่ งา - กา - คา, งี - กี - คี, งอ - กอ - คอ, งาม - โก - โค, งู - กู - คู, แก - แก - แค, เง - เก - เค, เงอ - เกอ - เคอ, งือ - กือ - คือ
27 - 28	สอนทบทวนการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ระดับพยางค์ โดยใช้พยัญชนะ ก, ค, ง ผสมกับสระแท้เสียงยาวสลับกัน เพื่อให้เกิดความคล่องในการเปล่งเสียงมากขึ้น เช่น กา, งู, กิ, คอ, งาม, เกอ, แค เป็นต้น

ตัวอย่างการสอนเปล่งเสียง [k, kb, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น
ประกอบการสอนกับ Vocal 2 ประกอบการสอน

เนื้อหา

การเปล่งเสียง [ŋ] ในระดับเสียง

วิธีสอน

<p>กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์</p>	<p>กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์</p>
<p><u>ขั้น ทบทวน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนบริหารลิ้นตามครูที่หน้ากระจก โดยให้แกว่งลิ้นไป-มา เกร็งลิ้น ยืดลิ้น ให้ยาวที่สุด แล้วหดลิ้นกลับให้สั้นที่สุด 2. ให้นักเรียนทำเสียง ฮือ ให้ลมออกจุมุก 3. ครูนำหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นที่อยู่ในถุงผ้ามาให้นักเรียนสัมผัสและทายว่าสิ่งที่อยู่ในถุงคืออะไร 	<p><u>ขั้น ทบทวน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนบริหารลิ้นตามครูที่หน้ากระจก โดยให้แกว่งลิ้นไป-มา เกร็งลิ้น ยืดลิ้น ให้ยาวที่สุด แล้วหดลิ้นกลับให้สั้นที่สุด 2. ให้นักเรียนทำเสียง ฮือ ให้ลมออกจุมุก 3. ครูเปิดสวิตช์ Vocal 2 ทั้งส่วนของ VM. 78 และ VC. 78 รोजनसिद्धाण ภาพปรากฏบนจอภาพ (VM. 78) ปรับเส้นแบ่งจอภาพที่ Cursor Control แบ่งจอภาพออกเป็น 2 ส่วน ให้ส่วนบนบันทึกกราฟเสียงพูดของครู ส่วนล่างบันทึกกราฟเสียงพูดของนักเรียน

<p>กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์</p>	<p>กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์</p>
<p><u>ขั้นตอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูใช้ไม้กดลิ้นและอวัยวะที่สำคัญในการพูดของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นแล้วแตะของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้สึกพร้อมไปด้วย 2. ครูยกลิ้นส่วนหลังขึ้นและเพดานอ่อนให้นักเรียนดู จากนั้นครูใช้ไม้กดลิ้นและที่ลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อนของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นแล้วแตะของครู ยกลิ้นส่วนหลังขึ้นและเพดานอ่อนพร้อมกับหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นให้นักเรียนดู 	<p>ครูและนักเรียนเปล่งเสียง อา เข้าเครื่อง Vocal 2 เพื่อเร้าความสนใจและเลือกหาความถี่ที่เหมาะสมกับเสียงของครูและนักเรียนโดยปรับที่ปุ่ม Mode Selector ไปยังตำแหน่ง F1, F2, F3 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้</p> <p>F1 เหมาะสำหรับเสียงผู้ชาย</p> <p>F2 เหมาะสำหรับเสียงผู้หญิง</p> <p>F3 เหมาะสำหรับเสียงเด็กและเสียงที่มีความถี่มาก</p> <p><u>ขั้นตอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูยกลิ้นส่วนหลังและเพดานอ่อนให้นักเรียนดู 2. ครูใช้ไม้กดลิ้นและตำแหน่งของลิ้นส่วนหลังและเพดานอ่อนของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้สึกถึงตำแหน่งที่ต้องเคลื่อนที่แตะกัน

<p>กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์</p>	<p>กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์</p>
<p>3. ครูใช้ไม้กีดลิ้นและที่ลิ้นส่วนหลังกับเพดาน อ่อนของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น แล้วแตะของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียน รู้สึกถึงตำแหน่งของลิ้นและเพดานอ่อนที่ จะต้อง เคลื่อนที่แตะกัน</p> <p>ครูให้นักเรียนทดลองยกลิ้นส่วนหลังขึ้น แตะเพดานอ่อนพร้อมกับหุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นหลาย ๆ ครั้ง</p> <p>4. ครูจับนิ้วชี้ของนักเรียนและที่จุมุกของครู ครูยกลิ้นส่วนหลังขึ้นแตะเพดานอ่อนพร้อม กับหุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นและ เปล่งเสียง เองอะ ให้นักเรียนดู</p> <p>5. ให้นักเรียนดูการยกลิ้นส่วนหลังขึ้นแตะ เพดานอ่อนของหุ่นจำลองการเคลื่อนไหว ของลิ้น แล้วปฏิบัติตามพร้อมกับ เปล่งเสียง เองอะ โดยเอานิ้วชี้และที่ จุมุกของตนเอง เพื่อให้นักเรียนรู้สึกถึง ลมที่ผ่านออกมาทางจุมุกด้วย</p>	<p>3. ครูให้นักเรียนทดลองยกลิ้นส่วนหลังขึ้น แตะเพดานอ่อนหลาย ๆ ครั้ง</p> <p>4. ครูจับนิ้วชี้ของนักเรียนและที่จุมุกของครู ยกลิ้นส่วนหลังขึ้นแตะเพดานอ่อนและ เปล่งเสียง เองอะ ให้นักเรียนดู</p> <p>5. ครูเปล่งเสียง เองอะ เข้าไปใน Vocal 2 เพื่อให้รูปกราฟแสดงเสียง ปรากฏที่จอส่วนบน แล้วให้นักเรียน เปล่งเสียง เองอะ แสดงรูปกราฟเสียง ให้ปรากฏที่จอส่วนล่างเปรียบเทียบกับ รูปกราฟเสียงของครู</p>

<p>กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หุ่นจำลอง การเคลื่อนไหวของลิ้นเป็นอุปกรณ์</p>	<p>กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์</p>
<p><u>ขั้นสรุป</u> ให้นักเรียนเปล่งเสียง เกอะ หลาย ๆ ครั้ง</p> <p><u>ประเมินผล</u> นักเรียนเปล่งเสียง เกอะ ได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง</p>	<p><u>ขั้นสรุป</u> ให้นักเรียนเปล่งเสียง เกอะ หลาย ๆ ครั้ง</p> <p><u>ประเมินผล</u> นักเรียนเปล่งเสียง เกอะ ได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ครั้ง</p>

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยใช้พยัญชนะ ก, ค, ง ประสมกับสระแท้เสียงยาว 9 เสียง คือ - ำ, - ำ, - ำ, - ำ, - ำ, - ำ, - ำ, - ำ, - ำ ได้พยางค์ที่ใช้เป็นแบบทดสอบทั้งหมด 27 พยางค์ ดังนี้

สระเสียงยาว	ทดสอบการเปล่งเสียง [k]	ทดสอบการเปล่งเสียง [kh]	ทดสอบการเปล่งเสียง [ŋ]
ำ	กำ	คำ	งำ
ำ	กั	คั	งั
ำ	กอ	คอ	งอ
ำ	กู	คู	งู
ำ	เก	เค	เง
ำ	แก	แค	แกง
ำ	โก	โค	งอ
ำ	กอ	คอ	งอ
ำ	เกอ	เคอ	เงอ

หลังจากได้พยางค์ที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำพยางค์ทั้ง 27 พยางค์ จับสลากเพื่อคละพยางค์ก่อนนำไปทดสอบการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แล้วเรียงลำดับพยางค์ในการทดสอบไว้ดังนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

ทดสอบเมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ. 2535 ผู้ทดสอบ

ร.น.	พยางค์	คะแนน													
		กลุ่มทดลอง							กลุ่มควบคุม						
1	แ														
2	ค														
3	ก														
4	ค														
5	ก														
6	ก														

ที่	พยางค์	คะแนน													
		กลุ่มทดลอง							กลุ่มควบคุม						
15	คู														
16	เง														
17	คือ														
18	เงอ														
19	เกอ														
20	เก														
21	โค														
22	เค														

ลำดับที่	ประเภท	คะแนน													
		กลุ่มทดลอง							กลุ่มควบคุม						
23	เคอ														
24	งอ														
25	ง														
26	กือ														
27	ง														

ภาคผนวก ค

คะแนนความรู้พื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์

การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คะแนนความรู้พื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

ผู้วิจัยทำการทดสอบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอน และทดสอบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] หลังสอน ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยมีกรรมการฟังและให้คะแนนการเปล่งเสียงของนักเรียน 3 ท่าน คือ ผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญทางการสอนผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี อีก 2 ท่าน คือ อาจารย์พรประภา ไทยอุทิศ และอาจารย์สุพิน นายอง การตัดสินคะแนนจะใช้คะแนนที่ตรงกันของกรรมการ 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งสรุปผลของคะแนนความรู้พื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมได้ดังนี้

ก. คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

ตาราง 6 แสดงคะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง					กลุ่มควบคุม				
คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม	คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม
นักเรียน คนที่	เสียง [k]	เสียง [kh]	เสียง [ŋ]		นักเรียน คนที่	เสียง [k]	เสียง [kh]	เสียง [ŋ]	
1	4	2	-	6	1	-	-	8	8
2	-	1	2	3	2	1	-	1	2

กลุ่มทดลอง					กลุ่มควบคุม				
คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม	คะแนนความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม
นักเรียน คนที่	เสียง [k]	เสียง [kh]	เสียง [ŋ]		นักเรียน คนที่	เสียง [k]	เสียง [kh]	เสียง [ŋ]	
3	-	1	-	1	3	2	-	-	2
4	-	-	1	1	4	-	-	5	5
5	-	-	6	6	5	-	-	-	-
6	-	-	6	6	6	1	-	-	1
7	-	1	1	2	7	1	-	-	1
8	1	1	-	2	8	-	-	5	5
รวม	5	6	16	27	รวม	5	-	19	24

ข. คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]

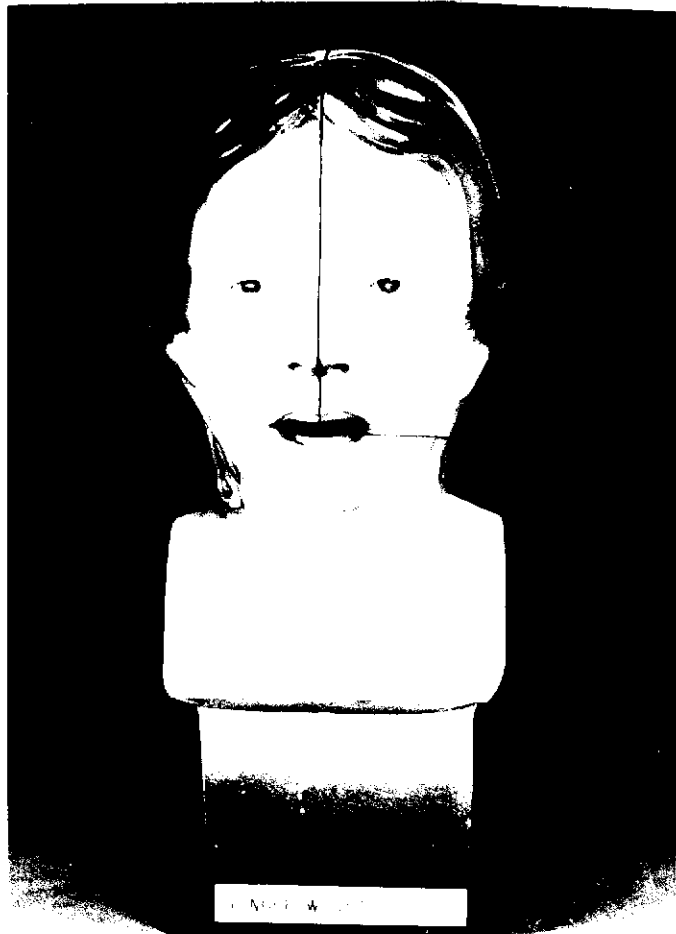
ตาราง 7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง					กลุ่มควบคุม				
คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม	คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม
นักเรียน คนที่	เสียง [k] (9)	เสียง [kh] (9)	เสียง [ŋ] (9)		นักเรียน คนที่	เสียง [k] (9)	เสียง [kh] (9)	เสียง [ŋ] (9)	
1	8	8	1	17	1	7	2	7	16
2	7	7	9	23	2	4	6	8	18
3	9	8	9	26	3	5	3	8	16
4	8	8	6	22	4	-	-	9	9
5	1	2	9	12	5	1	1	2	4
6	-	-	9	9	6	4	2	8	14

กลุ่มทดลอง					กลุ่มควบคุม				
คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม	คะแนนผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]				รวม
นักเรียน คนที่	เสียง [k] (9)	เสียง [kh] (9)	เสียง [ŋ] (9)		นักเรียน คนที่	เสียง [k] (9)	เสียง [kh] (9)	เสียง [ŋ] (9)	
7	4	9	8	21	7	9	5	8	22
8	9	7	5	21	8	3	4	9	16
รวม	46	49	56	151	รวม	33	23	59	115

ภาคผนวก ง

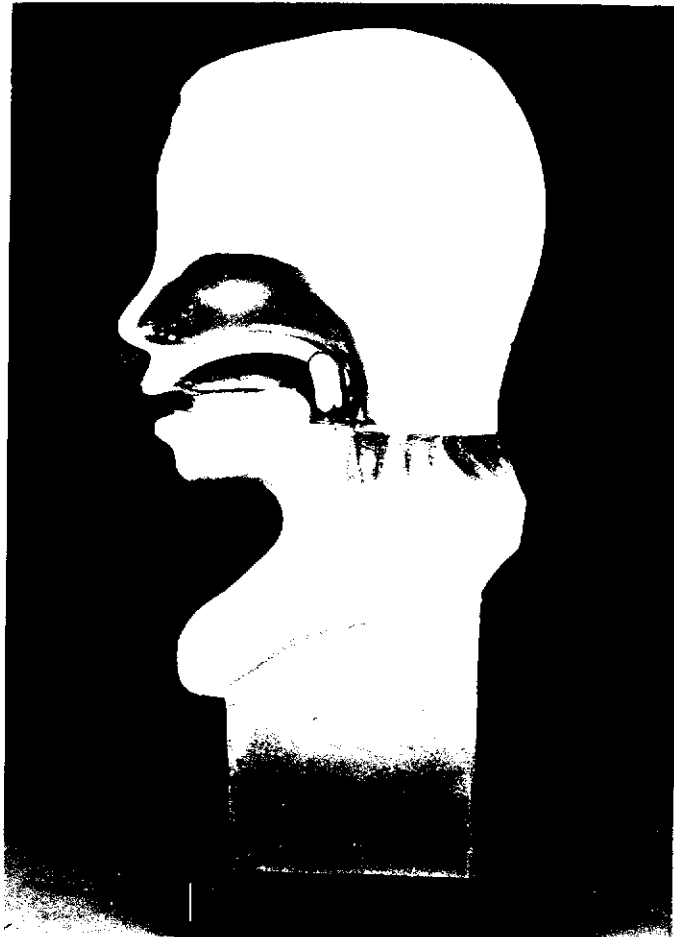
ทันใจลองการเคลื่อนไหวของลิ้น



ภาพประกอบ 7 ทู่จำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อยังไม่ได้แยกส่วน



ภาพประกอบ 8 หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นเมื่อแยกส่วนแล้ว



ภาพประกอบ 9 ที่นั่งจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นค้ำข้างเมื่อแยกส่วนออกแล้ว

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางละเอียต ชื่อสกุล อัมพะมะต (เกษรจรง)

เกิดวันที่ 22 เดือนมีนาคม พุทธศักราช 2501

สถานที่เกิด อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 160/71 ถนนบางกรวย-ไทรน้อย ตำบลบางกรวย

อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนนทบุรี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี อำเภอบางบัวทอง

จังหวัดนนทบุรี โทร. 5717052

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2517 ม.ศ. 3 จากโรงเรียนศรีนคร อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย

พ.ศ. 2519 ม.ศ. 5 (ใบประกาศนียบัตร - คณิต) จากโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

พ.ศ. 2523 ค.บ. (การศึกษาพิเศษ) จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต

พ.ศ. 2535 กศ.ม (การศึกษาพิเศษ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงพยัญชนะที่เกิดจากลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อน
ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระหว่างการสอนโดยใช้หุ่นจำลอง
การเคลื่อนไหวของลิ้นกับ Vocal 2 เป็นอุปกรณ์

บทคัดย่อ

ของ

ละอีย์ศ อัมพะมะมัต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

สิงหาคม 2535

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงพยัญชนะ
ที่เกิดจากลิ้นส่วนหลังกับเพดานอ่อนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้หุ่นจำลอง
การเคลื่อนไหวของลิ้นประกอบการสอน และใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2534 ที่มีระดับการได้ยินระหว่าง 55 - 90 dB
จำนวน 16 คน จับฉลากเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 8 คน ทำการทดสอบความรู้
พื้นฐานการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ก่อนสอน และผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ]
หลังสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหว
ของลิ้นประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2
ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหว
ของลิ้นประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] โดยใช้ Vocal 2 ประกอบ
การสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียง [k, kh, ŋ] เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

The purpose of this study was to investigate the achievement in the velar consonants Vocalization of the Prathom Suksa 3 hearing impaired children by using Tongue Working Model and Vocal 2 as speech training equipment.

The subjects were sixteen Prathom Suksa 3 students whose hearing losses were within the range of 55 - 90 decibels, from Sothsuksa changvatchonburi School, Chonburi Province, in the academic year 1991. They were randomly divided into two groups : one exposed to Tongue Working Model speech training equipment and the other to Vocal 2 speech training equipment. The pretest and posttest performance scores were analyzed. The results of this experiment were as follows:

1. There was no significant difference in [k, kh, ŋ] on vocalization among the two groups, the one exposed to Tongue Working Model speech training equipment and the other to Vocal 2
2. The students who were taught the [k, kh, ŋ] vocalization through the Tongue Working Model speech training equipment show better performance in [k, kh, ŋ] on vocalization, statistically significant at the .01 level.
3. The students who were taught the [k, kh, ŋ] vocalization through the Vocal 2 speech training equipment show better performance in [k, kh, ŋ] on vocalization, statistically significant at the .01 level.

A COMPARATIVE STUDY ON THE ACHIVEMENT OF THE HEARING IMPAIRED
CHILDREN'S VOCALIZATION OF VELAR CONSONANTS USING TONGUE
WORKING MODEL AND VOCAL 2 AS SPEECH TRAINING EQUIPMENT

AN ABSTRACT

BY

LAEID UMPAVAMAT

Presented in partial Fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Special Education at
Srinakharinwirot University

August 1992