

371.9127

ก 1254

7.3

ผลการทดลองสอนการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์สอนพูด "กนก-1"
กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท

ปริญญาโท

ของ

กนกวรรณ ชัยชาญ



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษานิเศษ

เมษายน 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

170962

12 พ.ย. 2533

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานินทน์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... Mr. Mr. ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม)

..... ผอ. วาสิวัต กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

คณะกรรมการสอบ

..... Mr. Mr. ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม)

..... ผอ. วาสิวัต กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

..... ดร. ณรงค์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ อารยะวิญญู)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานินทน์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... ผอ. วาสิวัต คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ ... ๕ ... เดือน ... เมษายน ... พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูง และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ
รองศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์วิเศษ รองศาสตราจารย์
ดร.แดง อารยะวิบูลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิตต์ อภินันท์รักต์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ
ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างการทำปริญญานิพนธ์ จนประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทองคำ แดงสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนนงาโท กรุงเทพมหานคร
ที่กรุณาให้ใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง ขอขอบคุณอาจารย์ภูวดี เค้าฝาย อาจารย์
ดวงตา สายอินทวงศ์ และคณะอาจารย์-นักเรียนโรงเรียนนงาโททุกคนที่ให้ความร่วมมือใน
การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณชัชวาล พรหมกุล คุณวรกุล ชนะมา ที่กรุณาสร้างเครื่องมือที่ใช้ใน
การทดลอง ขอขอบคุณคณะอาจารย์แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยช่างกลปทุมวันทุกท่านที่มีส่วน
ร่วมมือในการสร้างเครื่องมือทดลอง และขอบคุณอย่างยิ่งสำหรับคุณวิภาวรรณ สุขสถิตย์ ที่มี
ส่วนชักนำไปสู่การสร้างเครื่องมือ และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณ รอ. เกิงศักดิ์ ชัยชาญ เพื่อนนิสิต และผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ไม่อาจ
กล่าวนามได้หมด ที่ได้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีให้กับผู้วิจัย

ผลประโยชน์จากงานวิจัยฉบับนี้มีต่อสังคมและเพื่อนมนุษย์ เสมือนเกิดจากการร่วมแรง
ร่วมใจ และการให้ความช่วยเหลือของทุกท่านที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณบูรพการีที่ได้ให้ชีวิตที่ดีแก่ผู้วิจัย ขอระลึกถึงพระคุณครู-อาจารย์
ทุกท่านที่เคยถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้วิจัยได้นำมาใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าจนถึงทุกวันนี้ คุณความดี
และประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบูรพการี ครู
อาจารย์ และผู้มีพระคุณยิ่งทุกท่าน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การพูดและการแปลงเสียงพูด	7
การสอนพูด	10
เสียงและระบบเสียงในภาษาไทย	14
เทคโนโลยีและซอฟต์แวร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	18
สมมติฐานของการวิจัย	23
3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	24
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	25
การสร้างเครื่องมือ	25
การทดลองใช้เครื่องมือ	29
ผลการยอมรับและผลการทดลองใช้เครื่องมือ	30
การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	30

การทดสอบและการให้คะแนน	31
วิธีดำเนินการทดลอง	31
สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	33
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	34
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	36
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	36
สมมติฐานของการวิจัย	36
กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า	36
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	37
การดำเนินการทดลอง	37
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	38
อภิปรายผล	38
ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	48

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ
ก่อนและหลังทดลอง ภายในกลุ่มทดลอง 34
- 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่าง
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 35

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพประกอบแสดงเส้นระดับเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย	15
2 ภาพประกอบแสดงอุปกรณ์ Vocal 2	20
3 ภาพประกอบแสดงอุปกรณ์ “วีนา-1”	21
4 ภาพประกอบแสดงอุปกรณ์ “ซอล-1”	21
5 ภาพประกอบแสดงแผนผังภาคการทำงานของอุปกรณ์ “ทนก-1”	27

บทที่ 1

บทนำ

บทนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์มีการติดต่อสื่อสารประกอบกิจการต่าง ๆ ร่วมกันตลอดเวลา โดยมีภาษาเป็นสื่อกลางสำหรับสื่อความหมายระหว่างกัน มนุษย์ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือแลกเปลี่ยนความรู้ลึกลับคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสะดวกสบายขึ้น (ศรียา นิยมธรรม. 2523 : 41) ผู้ที่พูดไม่ได้ อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ หรือไม่ได้เรียนภาษาแม้แต่ภาษาท้องถิ่นของตนเอง ย่อมลำบากในการดำรงชีวิต เนื่องจากติดต่อกับคนอื่นไม่ได้ (สัดับ อีระบุตร. 2521 : 1) และเนื่องจากภาษาพูดเป็นภาษาสื่อสารที่ได้ผลรวดเร็ว แม่นยำ สมบูรณ์กว่าเครื่องมือสื่อสารประเภทใด ทำให้มนุษย์นิยมใช้ภาษาพูดเป็นภาษาสื่อสารในชีวิตประจำวันมากที่สุด เห็นได้จากผลการค้นคว้าของ แรงคิน (ฮันต์ นำเจริญ. 2522 : 1 อ้างอิงมาจาก Rankin. 1929) พบว่านับตั้งแต่ต้นนอนถึงเช้านอน คนเราใช้เวลาในการติดต่อสื่อสารกันประมาณวันละ 70% โดยใช้ทักษะทางภาษามากน้อยตามลำดับคือ ฟัง 40% พูด 32% อ่าน 15% และเขียน 11%

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเนื่องจากอวัยวะรับเสียงไม่สามารถรับฟังเสียงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวได้อย่างชัดเจน เช่น คนปกติ สัญญาณคลื่นเสียงที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมรอบตัว รวมถึงเสียงพูดของมนุษย์ทั้งผู้พูดและผู้ฟังเอง ต่างไม่อาจเดินทางเข้าสู่โสตประสาทของผู้ที่มีอวัยวะรับฟังเสียงบกพร่อง ทำให้ขาดความเข้าใจในภาษา และส่งผลกระทบถึงการพูดและการเขียนให้กับพร่องไปด้วย เนื่องจากไม่สามารถใช้โสตประสาทหรือประสาทที่ช่วยให้เกิดการรับรู้ภาษามาเป็นเครื่องประเมินการพูดของตนได้ (ศรียา นิยมธรรม. 2523 : 58) เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่จึงประสบความล้มเหลวทางภาษาพูด ขาดประสิทธิภาพในกระบวนการรับรู้ เข้าใจคำพูดผู้อื่น และกระบวนการส่งออกภาษาด้วยการพูดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (Narden. 1981 :

404-406) ที่เห็นเด่นชัดคือเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักพูดด้วยน้ำเสียงไม่มีคุณภาพ ดังหรือเบาเกินไป ระดับเสียงไม่เหมาะสม เว้นวรรคผิดปกติ หายใจไม่ถูกต้องในขณะออกเสียง (ผดุง อารยะวิญญู. 2529 : 1) และเมื่อพิจารณาด้านการเรียนรู้ของมนุษย์พบว่าเกิดจากการได้ยิน 80% การเห็น 13% และประสาทสัมผัสอื่น 7% (อุษณีย์ นุ่มน้อย. 2524 : 78) ได้แสดงถึงความเสียเปรียบของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องเสียเปรียบเด็กปกติ ในด้านการได้ยินถึง 80% หรือต่ำกว่าตามระดับการสูญเสียการได้ยินของแต่ละบุคคล เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงต้องปรับตัว โดยการนำประสาทการรับรู้ภาษาส่วนที่ยังปกติอยู่มาทดแทนการสูญเสียทางโสตประสาท ซึ่งได้แก่การนำประสาทการรับรู้ทางตาและทางการสัมผัสมาช่วยให้มากที่สุด (ประจิดต์ อภินันท์. 2529 : 2)

ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเอาโสตทัศนูปกรณ์มาใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินซึ่งต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษในด้านเทคนิค และวิธีการสอนอยู่แล้ว จึงน่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ดังที่ สถานพร สุวัฒน์สส์ (2524 : 2) กล่าวบรรยายถึง โสตทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่ามีความจำเป็นมากช่วยให้การเรียนรู้แม่นยำขึ้น โดยเฉพาะโสตทัศนูปกรณ์ประเภทใช้สายตาช่วยในการรับรู้ คำกล่าวนี้สอดคล้องกับผลการค้นคว้าของ ลิง (Ling. 1980 : 140-146) พบว่าโสตทัศนูปกรณ์ประเภทให้แรงเสริมทางสายตาด้วยแสง สี เสียง หรือภาพ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และควรนำเอาโสตทัศนูปกรณ์มาใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินให้มากที่สุด ซึ่งในประเทศไทยได้มีการนำเอาโสตทัศนูปกรณ์หลายประเภทมาใช้ประกอบการสอนกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินบ้างแล้ว แต่ยังมีจำนวนน้อยมาก ไม่เพียงพอกับความต้องการ เนื่องจากโสตทัศนูปกรณ์เหล่านี้ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ราคาจึงแพงมาก เช่น อุปกรณ์สอนพูด Vocal 2 ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานรวดเร็ว แสดงผลการเปล่งเสียงพูดอย่างชัดเจนในลักษณะของเส้นกราฟเปรียบเทียบระหว่างเสียงพูดที่ถูกต้องของครูกับเสียงพูดของนักเรียน สามารถใช้ประกอบการสอนการเปล่งเสียงได้หลายรูปแบบ Vocal 2 จึงเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความสนใจในการนำมาสอนพูดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมาก แต่เนื่องจาก Vocal 2 มีราคาแพงมาก เพราะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ จึงไม่สามารถให้บริการกับนักเรียนที่มี

ความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยได้อย่างทั่วถึง แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหานั้นคือการร่วมงานกันระหว่างนักการศึกษา กับนักเทคโนโลยีหรือผู้เชี่ยวชาญด้านอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างโสตทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในราคาที่ประหยัด และมีประสิทธิภาพเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการพูดให้นักเรียนได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่นักการศึกษาพิเศษหรือครูผู้สอนกำหนดไว้ ซึ่งปัจจุบันได้มีผู้เริ่มทำผลงานด้านนี้ให้ปรากฏบ้างแล้ว ได้แก่ ผลงานวิจัยของวินาวรรณ ปิ่นวัฒนากุล (2528 : 4) ทำให้ได้อุปกรณ์ "วีนา-1" ลักษณะเป็นเครื่องขยายเสียงชนิดมีแสงไฟกระพริบตามจังหวะเสียงพูดและมีที่ตุ้สโวลต์ประกอบเสียงพูดในเครื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ "ชล-1" ซึ่งได้จากงานวิจัยของ เขียวชล ชุนแก้ว (2531 : 4,47) มีลักษณะเป็นเครื่องขยายเสียงชนิดมีแถบไฟ 3 สีปรากฏเพื่อแสดงผลการเปล่งเสียงของนักเรียน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้อุปกรณ์ "ชล-1" ประกอบการสอนกับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน ผลปรากฏว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้มีการพัฒนาในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าในการสอนพูดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น เราสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศซึ่งมีราคาถูกกว่าแทนอุปกรณ์จากต่างประเทศได้ ทั้งอุปกรณ์ "วีนา-1" และ "ชล-1" จึงเป็นตัวอย่างอุปกรณ์ที่ช่วยพัฒนาการพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ดีอุปกรณ์ทั้งสองยังคงมีข้อจำกัดในการนำมาประกอบการสอนระดับเสียงสูง-ต่ำ เนื่องจากไม่สามารถแยกความถี่ระดับต่าง ๆ ของเสียงได้เด่นชัด ปัญหาเรื่องระดับเสียงพูดนี้ยังเป็นปัญหาสำคัญที่พบในผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสมอ ดังที่ นันทิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 36-37,74) ได้สรุปลักษณะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่ามักพูดเสียงเดียวกันตลอด ระดับเสียงผิดปกติ เปล่งเสียงสูงหรือต่ำเกินไป โดยเฉพาะการออกเสียงวรรณยุกต์ตรีและวรรณยุกต์จัตวาจะออกเสียงได้ลำบากมาก เนื่องจากวรรณยุกต์ทั้งสองมีระดับเสียงสูงและอวัยวะรับการได้ยินไม่สามารถรับการได้ยินเสียงสูงนั้นได้

จากปัญหาการพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ความสำคัญของการพูดและประโยชน์ของโสตทัศนูปกรณ์ที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจและต้องการที่จะช่วยแก้ไขปัญหานั้นให้หมดไป จึงสร้างอุปกรณ์ "กนก-1" ขึ้นมา ให้มีคุณสมบัติไวต่อการรับคลื่นเสียง สามารถแยก

ความถี่คลื่นเสียงที่เข้ามาในเครื่องได้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสอนการเปล่งเสียงด้วยระดับเสียงที่แตกต่างกันของเสียงสูง กลาง ต่ำได้ โดยยึดแนวทางจากคุณสมบัติของ Vocal 2 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอนได้ดี เพราะคำนึงถึงหลักการรับรู้ทางสายตา และการให้แรงเสริมอย่างทันทีทันใด อย่างไรก็ตามก็ได้อุปกรณ์ "กนก-1" ที่สร้างใหม่ได้ปรับปรุงในเรื่องขนาดของอุปกรณ์ให้กะทัดรัด เคลื่อนย้ายสะดวก และสามารถเชื่อมต่อวงจรของเครื่องเข้ากับวงจรโทรทัศน์ภายในบ้านทั่วไปเพื่อดูการเปล่งเสียงของผู้พูดทางจอโทรทัศน์ได้ ราคาจึงประหยัดกว่าการสั่งซื้ออุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนี้จากต่างประเทศ และผู้วิจัยใคร่ศึกษาว่าอุปกรณ์ "กนก-1" จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้หรือไม่ มากน้อยเพียงไร เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2

✓ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอนการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้รับการฝึกเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน กับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน

✓ ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการศึกษาทำให้ได้อุปกรณ์ "กนก-1" สำหรับประกอบการสอนการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้และผลิตสื่อฝึกสอนให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างเหมาะสม
3. เป็นแนวทางให้ครุคิดหาวิธีการสอนใหม่ ๆ ที่มีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหาการออกเสียงผิดปกติของนักเรียนให้สามารถออกเสียงได้ถูกต้อง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรเป็นนักเรียนชาย-หญิง ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 22 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียน ชาย-หญิง ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 อายุ 10-12 ปี มีระดับการได้ยินระหว่าง 55-90 dB และไม่มีความพิการอื่นซ้ำซ้อน จำนวน 12 คน โดยสุ่มจากนักเรียนจำนวน 22 คน สุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยวิธีจับฉลาก
 - 2.1 กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน
 - 2.2 กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยใช้เวลาทดลองทั้งหมด 20 ครั้ง ครั้งละ 30 นาทีต่อ 1 กลุ่ม โดยแยกทำการสอนเป็นรายบุคคล คนละประมาณ 5 นาที
4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 4.1 ตัวแปรอิสระคือ อุปกรณ์การสอน แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่
 - 4.1.1 การสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน
 - 4.1.2 การสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน
 - 4.2 ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึงนักเรียนชาย-หญิงที่มีระดับการได้ยิน เมื่อตรวจการได้ยินด้วยเครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer) โดยเลือกเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) ที่มีความถี่ 500, 1000, 2000 รอบต่อวินาที(Hz) ด้วยวิธีการอันถูกต้องทุกประการแล้ว ได้ค่าเฉลี่ยของความไวอันน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียงทั้งสามความถี่ในหูข้างที่ดีกว่า เป็นค่าเกิน 55 dB แต่ไม่เกิน 90 dB (ISO- 1964) และไม่มีความพิการซ้ำซ้อน
2. อุปกรณ์ "กนก-1" หมายถึงอุปกรณ์สอนพูดอิเล็กทรอนิกส์ประเภทคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการสอนการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง

ทางการได้ยิน อุปกรณ์มีคุณสมบัติแยกความถี่ของเสียงที่เข้ามาในเครื่อง แล้วเรียกข้อมูลของเสียงนั้นให้ปรากฏออกมาอีกครั้งทางจอภาพโทรทัศน์ ซึ่งเชื่อมต่อวงจรอยู่กับเครื่อง เพื่อเปรียบเทียบระหว่างเสียงพูดที่ถูกของครู กับเสียงพูดของนักเรียนว่าเหมือนหรือต่างกัน ในลักษณะใด

3. อุปกรณ์ Vocal 2 หมายถึงอุปกรณ์สอนพูดที่มีความไวในการรับคลื่นเสียงมาก แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 VC-78 ควบคุมวงจรไฟฟ้า

ส่วนที่ 2 VM-78 บันทึกภาพกราฟบนจอ

ทั้งสองส่วนทำงานประสานกันโดย VC-78 จะรับคลื่นเสียงที่เข้ามา แล้วบันทึกคลื่นเสียงนั้น ส่งออกไปยังจอภาพ VM-78 ในลักษณะเป็นเส้นกราฟแสดงคลื่นเสียง โดยจอของ VM-78 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนแสดงเสียงพูดของครู ส่วนล่างแสดงเสียงพูดของนักเรียน สามารถเปรียบเทียบเสียงพูดของครูกับเสียงพูดของนักเรียน

4. คะแนนความรู้พื้นฐาน หมายถึง คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ภายหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

5.1 เสียงสูง หมายถึง เสียงที่มีระดับเสียงสูงคงที่ เทียบเท่าเสียงวรรณยุกต์ตรีในภาษาไทย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำที่มีพยัญชนะฐานริมฝีปาก ผสมกับสระแท้เสียงยาว และเป็นคำพยางค์เปิด โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น บู่ บี

5.2 เสียงกลาง หมายถึง เสียงที่มีระดับเสียงกลางคงที่ เทียบเท่าวรรณยุกต์สามัญในภาษาไทยซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำที่มีพยัญชนะฐานริมฝีปาก ผสมกับสระแท้เสียงยาว และเป็นคำพยางค์เปิด โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น บู บี

5.3 เสียงต่ำ หมายถึง เสียงที่มีระดับเสียงต่ำคงที่ เทียบเท่าวรรณยุกต์เอกในภาษาไทย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำที่มีพยัญชนะฐานริมฝีปาก ผสมกับสระแท้เสียงยาว และเป็นคำพยางค์เปิด โดยไม่คำนึงถึงความหมาย เช่น บู่ บี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องตามลำดับดังนี้

การพูดและการเปล่งเสียงพูด

การสอนพูด

เสียงและระบบเสียงในภาษาไทย

เทคโนโลยีและ สื่อทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การพูด และการเปล่งเสียงพูด

1. เอกสารเกี่ยวกับการพูดและการเปล่งเสียงพูด

1.1 ความหมายและความสำคัญของการพูด

การพูด หมายถึง การเปล่งเสียงออกมาเป็นพยางค์ที่มีความหมาย ทำให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายนั้นได้ ซึ่งประกอบด้วยน้ำเสียงที่มีคุณภาพ ความดังพอเหมาะ ระดับเสียงสูงต่ำหลายระดับ ช่วงจังหวะเว้นวรรคชัดเจน และใช้การหายใจในขณะพูดอย่างถูกต้อง (ผดุง อารยะวิญญู. 2529 : 1) ในทำนองเดียวกัน บันลือ นฤภษะวัน (2522 : 55) ให้ความหมายของการพูดว่าเป็นการเปล่งเสียงออกมาเป็นคำพูด ประโยค หรือวลี มีความหมายให้ผู้ฟังเข้าใจ และสามารถแสดงออกปฏิกิริยาได้สอดคล้องกับความหมายที่พูด นอกจากนี้ สดับ ธีระบุตร (2521 : 1) กล่าวถึงความสำคัญของการพูดว่าเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ เพราะเป็นทางติดต่อระหว่างมนุษย์ในการแสดงความคิดเห็นของผู้พูดให้ผู้อื่นได้ยิน ได้เห็น ได้ทราบ และเป็นการแสดงตัวแสดงความต้องการของผู้พูดในขณะนั้นว่าอยู่ในอารมณ์ใด นับว่ามีความสำคัญและเป็นประโยชน์มากในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น นักภาษาในปัจจุบันถือว่าการพูดเป็นการแสดงออกทางภาษาที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นภาษาที่แท้จริงของมนุษย์ (ปรีชา ทิชนนงค์. 2522 : 2) และเป็นเครื่องมือสื่อสารทำความเข้าใจระหว่างกันได้อย่างรวดเร็วแม่นยำดีกว่าเครื่องมือสื่อสารประเภทใด

จึงนิยมใช้ในการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวันมากที่สุด (Strong. 1975 : 536)

จากความหมายและความสำคัญของการพูดที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการพูดเกิดจากความ ต้องการแสดงความคิดของผู้พูด โดยถ่ายทอดออกมาในลักษณะของเสียง เพื่อเป็นสื่อให้ผู้อื่นเกิด ความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้พูด นับว่าเป็นส่วนสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตใน สังคมมนุษย์ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนสื่อสารกันตลอดเวลา

1.2 การเปล่งเสียงพูด

ผดุง อารยะวิญญู (2522 : 24-38) กล่าวถึงการเปล่งเสียงพูดของคนปกติว่า ขึ้นอยู่กับการทำงานประสานกันของอวัยวะในการออกเสียงหลายส่วน การทำงานของกล้ามเนื้อ ความดันของอากาศที่ผ่านออกมาทางปาก การควบคุมการหายใจ อวัยวะเหล่านี้ได้แก่ ปอด กะบังลม ช่องปาก ช่องจมูก ช่องคอ ริมฝีปาก ฟัน ปุ่มเหงือก ลิ้น เพดานแข็ง เพดานอ่อน ลิ้นไก่ ขากรรไกรล่าง ช่องคอ ลิ้นปิดกล่องเสียง เส้นเสียง กล่องเสียง

ลักษณะการเปล่งเสียงพูดที่ดี

ผดุง อารยะวิญญู (2529 : 1) กล่าวถึงลักษณะการเปล่งเสียงพูดที่ดีว่าต้องประกอบด้วย น้ำเสียงชัดเจน ก้องกังวาน ไม่แหบแห้งหรืออ้อแอ้อยู่ในลำคอ ความดังพอเหมาะกับการได้ยิน มีระดับเสียงสูงต่ำหลายระดับ ช่วงจังหวะของการพูดถูกต้อง ได้รับความหมาย และใช้ลมหายใจขณะ พูดถูกต้อง

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะการเปล่งเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.1 เอกสารเกี่ยวกับลักษณะการเปล่งเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู (2529 : 1) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นมักมีปัญหาในการพูด เนื่องจากมีน้ำเสียงที่ไม่มีคุณภาพ พูดด้วยเสียงที่ดังหรือเบา จนเกินไป ระดับเสียงพูดไม่เหมาะสม เว้นวรรคผิดปกติ หายใจไม่ถูกต้องในขณะที่ออกเสียง เช่นเดียวกับที่ศรียา-ประภัสร์ นิยมธรรม (2525 : 293 - 294) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความผิดปกติด้านการพูดหลายลักษณะ เช่น มักพูดผิดในเสียงที่มี

ความถี่สูง เวลาพูดจึงมีเสียงเพี้ยนหรือขาดหายไป เช่น เสียงพยางค์ท้ายหายไป ไม่อาจจำแนกเสียงก้องหรือไม่ก้อง การรับรู้เรื่องเสียงสูง ต่ำ พัก เบา ไม่มี ไม่สามารถควบคุมความดังที่แน่นอนได้ นอกจากนี้ เบอรี่ และไอเซนสัน (Berry and Eisenson 1956 : 53 - 58) มีความเห็นว่าปัญหาการพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่พบเสมอคือ ระดับเสียงพูดเปลี่ยนแปลงไป โดยไม่คำนึงถึงความหมาย มีสำเนียงและระดับเสียงเรียบเสมอ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเปล่งเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นิททิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 58-61) สรุปลักษณะการพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า ขาดโอกาสสำคัญในการฝึกตัวเองให้รู้จักควบคุมลมหายใจ ควบคุมเสียงระดับเสียง จังหวะเสียง และการทำงานของเพดานอ่อนตั้งแต่อยู่วัยทารกในชั้นพัฒนาการเปล่งเสียงอ่อนแอแล้ว เนื่องจากไม่ได้ยินเสียงตอบสนองเข้าสู่ของตน ไม่มีการฝึกเลียนแบบ เป็นผลให้การพูดมีลักษณะจากคนปกติทั่วไป คือพูดเหมือนเหนื่อยหอบเพราะไม่รู้จักควบคุมการหายใจ ออกเสียงขึ้นจมูกเพราะเพดานอ่อนไม่สามารถบังคับลมให้ผ่านเพียงช่องปากช่องเดียว และมักออกเสียงสลับกันระหว่างเสียงก้องกับเสียงไม่ก้อง เนื่องจากไม่รู้จักควบคุมการทำงานของเส้นเสียง บางคนพูดด้วยระดับเสียงสูงเกินไป และบางคนพูดด้วยระดับเสียงต่ำเกินไป หรือพูดในระดับเสียงเดียวกันตลอด พูดขาดตอนเป็นท้วง ๆ หรือพูดติดต่อกันอย่างรวดเร็วโดยไม่มีจังหวะหยุดขาดจังหวะพูดที่สม่ำเสมอ ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีธรรมชาติของการพูดเปล่งเสียงโดยปกติ ทำให้ผู้ฟังไม่เข้าใจคำพูดนั้น

จวีรัตน์ โอเจริญ (2526 : 88-90) ศึกษาพบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประเภทหูตึงมีความบกพร่องด้านการพูดประเภทเสียงผิดปกติดังนี้ ด้านคุณภาพเสียง มีนักเรียนเสียงแหบพร่า 22.41% เสียงขึ้นจมูก 12.07% เสียงอู้อี้ 6.89% เสียงแตก 5.17% เสียงแหลม 3.45% เสียงหลง 1.72% ด้านความดังเสียงมีนักเรียนเสียงดังมาก 17.24% เสียงค่อยมาก 18.97% ด้านระดับเสียงมีนักเรียนเสียงต่ำมาก 29.31% เสียงเรียบเสมอ 22.41% เสียงสูงมาก 10.34% เสียงสูงต่ำไม่แน่นอน 3.45% ด้านจังหวะพูดผิดปกติโดยพูดลากเสียงติดต่อกันช้าๆ 43.10% พูดเร็วและรวบบางคำขาดหายไป 31.03% พูดเน้นที่ละคำช้าๆ 13.79% ไม่พูด 5.17%

โวลเคอร์ (Voelker. 1968 : 274) ศึกษาพบว่ากล้ามเนื้อของอวัยวะที่ใช้ในการพูด

เช่น ลื่น ริมฝีปาก ขากรรไกรของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับอวัยวะการออกเสียง
ขาดการประสานงานกัน ทำให้การควบคุมระบบการทำงานไม่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นพบว่า
การพูดของเด็กหูหนวกในขณะพูดจะหายใจมากกว่าเด็กปกติ และความแตกต่างของเสียง
มีน้อยกว่าเด็กปกติ ใช้ช่วงเวลาในการออกเสียงมากกว่าเด็กปกติ 3 เท่า คือ เด็กปกติหายใจ
ในขณะพูด 1 ครั้ง ส่วนเด็กหูหนวกต้องหายใจถึง 3 ครั้ง เด็กปกติมีอัตราคำพูดอยู่ในช่วง
134 - 210 คำต่อนาที แต่เด็กหูหนวกมีอัตราคำพูดอยู่ในช่วง 28 - 145 คำต่อนาที

ซิลเวอร์แมน (Dodd, 1976: 185-198; citing Silverman, 1963) สรุปลักษณะการ
พูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่ามีลักษณะดังนี้ พูดไม่มีจังหวะ เสียงขึ้นจมูกเกินไป
การเปล่งเสียงสระไม่แน่นอน ลากเสียงยาวออกไปมาก เสียงพยัญชนะที่เชื่อมระหว่างกันมากเกินไป
ความจำเป็น ระดับเสียงเปลี่ยนโดยไม่มีจุดหมาย ไม่มีความแตกต่างระหว่างเสียงก้องกับไม่ก้อง
พูดไม่ชัด และเว้นไม่ออกเสียงพยัญชนะบางเสียงในเสียงควบกล้ำ เสียงพยัญชนะ หรือเสียงสระ

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเปล่งเสียงที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการพูดของนักเรียน
ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความผิดปกติหลายลักษณะ ทั้งนี้เนื่องจากขาดการฝึกเลียนแบบการพูด
และฝึกการควบคุมการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูดมาตั้งแต่วัยทารก ส่งผลถึงการพัฒนา
ภาษาพูดในระยะต่อมา ทำให้ไม่สามารถพัฒนาการพูดของตนให้มีประสิทธิภาพได้ ใช้ภาษาผิดลักษณะ
ผู้อื่นฟังไม่เข้าใจ จึงนับเป็นปัญหาทางการสื่อสารอย่างมาก สมควรที่จะได้รับการช่วยเหลือและ
แก้ไขโดยเร็ว ด้วยการฝึกพูดฝึกภาษาในทันทีที่พบว่ามีความบกพร่องทางการได้ยิน

การสอนพูด

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนพูด

1.1 การเรียนรู้การพูด

การพูดเกิดจากเรียนรู้ของมนุษย์ ไม่ได้เป็นสิ่งติดตัวมาแต่กำเนิด นักเรียนที่มี
ความเสียเปรียบด้านการรับรู้ภาษาเนื่องจากอวัยวะรับฟังบกพร่อง จึงต้องอาศัยเทคนิควิธี
การเรียนรู้การพูดที่แตกต่างไปจากวิธีการปกติบ้าง ตามระดับของความบกพร่องและปัญหาที่
ไม่เหมือนกันของแต่ละคน ดังที่ ผดุง อารยะวิญญู (2529 : 3) กล่าวว่า เด็กปกติจะเรียนรู้

ด้านภาษาและการพูด โดยอาศัยประสาทสัมผัสทางการฟังเป็นส่วนใหญ่ แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสด้านนี้ได้ดี การเรียนจึงต้องอาศัยประสาทสัมผัสทุกด้านที่เหลืออยู่ ได้แก่ ทางการฟังซึ่งต้องสวมเครื่องช่วยฟัง ทางสายตา ทางการสัมผัสภายนอก (tactile) และทางการสัมผัสภายใน (kinesthetic) เด็กต้องได้รับการฝึกให้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งสี่ด้านนี้เป็นอย่างดี เพื่อมีโอกาสรับรู้ทางด้านภาษาและการพูดมากที่สุด นอกจากนี้ ศรียา-ประภัสร์ นิยมธรรม (2519 : 6 - 35) กล่าวถึง การเรียนรู้ด้านการพูดของเด็กว่าขึ้นกับองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจภาษาพูดของผู้อื่นจากสำเนียงที่ผู้พูดใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้ยิน แล้วเริ่มเลียนแบบการพูดด้วยคำศัพท์ต่าง ๆ พัฒนาเป็นประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ จนสามารถออกเสียงเป็นคำพูดที่สื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สิ่งแวดล้อมมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการส่งเสริมภาษาและการพูดให้เด็ก การจัดสภาพแวดล้อมทั้งด้านบุคคลและอุปกรณ์ส่งเสริมการพูด เช่น ของเล่น ให้เอื้ออำนวยต่อการพูดของเด็ก จะช่วยให้ภาษาและการพูดของเด็กเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น

1.2 วิธีการสอนพูด

การสอนพูดหมายถึง การสอนที่ใช้การพูดเป็นหลัก โดยผู้สอนต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสส่วนที่ติดอยู่ ได้แก่ ประสาทสัมผัสทางสายตา และทางกายมาเป็นประโยชน์ การเข้าใจภาษาก็อาศัยการอ่านภาษาพูด ด้วยการสังเกตการเคลื่อนไหวริมฝีปาก สีหน้าท่าทางการใช้เครื่องช่วยการได้ยิน และอาศัยการเขียนประกอบด้วย และควรเริ่มสอนในทันทีที่พบความผิดปกติ การปล่อยปละละเลยจะทำให้นักเรียนคุ้นเคยสภาพความพิการจนยากจะแก้ไข (ศรียา-ประภัสร์ นิยมธรรม. 2519 : 174) นอกจากนี้ ณตุง อารยะวิทย์ (2529 : 3-4) กล่าวถึงการสอนพูดว่าควรสอนตามลำดับขั้น โดยเริ่มตั้งแต่พื้นฐานการพูด ได้แก่ การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ การฝึกหายใจที่ถูกต้อง การบริหารลิ้น การฝึกเปล่งเสียงสั้นยาว สูงต่ำ ดังค่อย แล้วจึงสอนเสียงสระ พยัญชนะต้น พยัญชนะท้าย คำ วลี ประโยค ตามลำดับ

งานวิจัยในต่างประเทศ ลิง (Ling. 1976 : 195 - 227) ได้ศึกษาค้นคว้าและวางหลักการเกี่ยวกับการสอนพูดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า ต้องคำนึงถึงการได้ยิน การสัมผัส การบอกใบ้และการใช้สายตามาช่วยเสริมให้เกิดความเหมาะสมกับนักเรียน

แต่ละคน โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางภาษาตามธรรมชาติของมนุษย์ และยึดหลักจิตศาสตร์ โดยเน้น การศึกษาเสียงพูดอย่างละเอียด รวมถึงการใช้วิธีะในการแปลงเสียงพูดด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ คำกล่าวของ ไวเชิร์ต (Wichert. 1982 : 309 - 317) กล่าวว่า การฝึกพูดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น ไม่ได้ฝึกเฉพาะการฟังเท่านั้น แต่ฝึกการใช้สายตา และการสัมผัส ทางผิวหนังด้วย การฝึกแปลงเสียงหน้ากระຈกเงาก็มีความสำคัญมาก และ การจะใช้วิธีการ สอนพูดแบบใดนั้น บลูม (Bloom. 1980 : 596) ให้ข้อเสนอแนะว่า มีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับผู้สอน นิจาร์นาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละราย ซึ่งย่อมมีปัญหาและความต้องการที่ไม่เหมือนกัน บาร์ซี (Barczl. 1962 : 41) เชื่อว่า การสอนคนหูหนวกให้พูดนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ทำให้เกิดการพัฒนาการพูดขึ้นในสมองของเด็กนั้นก่อน ซึ่งมีวิธีการสอนโดยใช้การเล่นควบคู่ไปกับการสอน โดยต้องอาศัยตาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการฝึก ความคิดนี้สอดคล้องกับการทดลองของ กิบสัน (Gibson. 1966 : 40) พบว่า เด็กหูหนวกไม่ได้เรียนรู้ โดยใช้การได้ยินเท่านั้น แต่ยังใช้ความรู้สึกอย่างอื่น ได้แก่ การเห็น การสัมผัส ด้วย

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนพูดที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ควรนำ ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ได้แก่ ประสาทสัมผัสทางสายตาและทางกายมาช่วยให้เกิดประโยชน์ให้ เกิดการเรียนรู้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากที่สุด และควรดำเนินการสอนตาม ขั้นตอนโดยเริ่มพิจารณาตั้งแต่พื้นฐานของการพูด พัฒนาสู่การแปลงเสียงลักษณะต่าง ๆ จนเป็น คำ วลี ประโยค ตามลำดับ ด้วยหลักและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2. จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนพูด

2.1 การเสริมแรง

นักจิตวิทยาการศึกษาและครูผู้สอนต่างยอมรับกันว่า การนำหลักจิตวิทยามาใช้ในการ เรียนการสอนช่วยให้การเรียนรู้ดำเนินไปด้วยดี การใช้หลักจิตวิทยาการเสริมแรง อาจเป็นการให้รางวัล คำชมเชย สิทธิพิเศษต่าง ๆ การรู้ผลในคำตอบ เหล่านี้จะเป็นแรงเสริม ที่นำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ การนำหลักการเสริมแรงมาใช้เป็นองค์ประกอบ จะทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นแล้ว มีความคงทนถาวรต่อไปเรื่อย ๆ หลักการเสริมแรง ที่นำมาใช้เกี่ยวกับการสอนพูดได้ดี คือ หลักการเสริมแรงของสกินเนอร์ (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์

2528 : 165; อ้างอิงมาจาก Skinner. 1954) กล่าวอ้างอิงว่า ภาษาพูดเกิดจากการเรียนรู้เมื่อได้รับการเสริมแรง มนุษย์พูดเพราะมีความต้องการภายในเป็นแรงขับ เช่น ความหิวทำให้ร้องขออาหาร พูดเพราะเลียนแบบผู้อื่น และพูดเพราะได้รับการเสริมแรงที่พอใจ จึงอยากพูดอีก

กฎการเสริมแรงของสกินเนอร์

แบ่งเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

1) การเสริมแรงทันทีทันใดหรือการเสริมแรงแบบต่อเนื่อง (Immediately or Continuous reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงทุกครั้งเมื่ออินทรีย์แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ในอัตราส่วน 1 : 1 เป็นการเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ การเสริมแรงเช่นนี้จะใช้เมื่อต้องการให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว เช่น การรู้คำตอบของตนเองว่าทำถูกต้องจะเป็นแรงหนุนให้ทำพฤติกรรมนั้นต่อไปอีก ส่วนการกระทำที่ไม่ได้รับการเสริมแรง เช่น คำตอบที่ไม่ถูกต้องจะมีแนวโน้มของความถี่ของการกระทำพฤติกรรมนั้นลดลงและหายไปในที่สุด

2) การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Partially reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงที่ไม่สม่ำเสมอ อาจเสริมแรงเป็นบางครั้งที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ หรืออาจไม่เสริมแรงบางครั้งที่แสดงพฤติกรรมสลับกันไป มักใช้เมื่ออินทรีย์เกิดการเรียนรู้จากวิธีการเสริมแรงแบบที่ 1 แล้ว เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเบื่อหน่าย ซ้ำซาก จำเจ แต่จะทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้นั้นคงทนถาวรไปเรื่อย ๆ เพราะคาดหวังว่าจะได้รับการเสริมแรงบ้าง

เพื่อให้การสอนพูดดำเนินไปด้วยดีและบรรลุผล ผู้วิจัยได้นำหลักจิตวิทยาการเสริมแรงแบบทันทีทันใดของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) มาใช้ในการทดลองของงานวิจัยในครั้งนี้

2.2 เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนพูด

นิเทศน์ ทวยเจริญ (2522 : 1) กล่าวว่าถ้านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถรับรู้ผลการพูดของตัวเอง จะยิ่งทำให้การพูดของเขาพัฒนาไปเร็วขึ้น เช่นเดียวกับที่ ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 20 - 21) ให้ความเห็นว่า ในขบวนการเรียนการสอนนั้น การที่นักเรียนได้รู้คำตอบหรือผลของการกระทำของตนในทันที จะเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนชอบเรียนต่อไป หรืออยากเรียนซ้ำโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้ พวงน้อย บุญฐานันท์

(2528 : 31) ได้กล่าวถึงการเสริมแรงว่าเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนพอใจกระทำสิ่งนั้นอีก เพราะกระตุ้นให้คาดหวังว่าคงจะเกิดผลตามมา และสิ่งที่ใช้เป็นแรงเสริมนั้นควรเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาททั้งห้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมองเห็นและการจับต้องได้ ดังที่ เบ็นเน็ต (Bennett, 1974 : 553) ได้เสนอแนะว่า ในระหว่างการดำเนินการฝึกพูดนั้น ถ้าหากเด็กทำได้ถูกต้อง การให้รางวัลด้วยเครื่องหมายดาวบนแผ่นการ์ดการฝึกพูด หรือให้ขนมหวาน ตักดา เป็นครั้งคราว จะทำให้เด็กเกิดความพยายามทำให้ได้ดีขึ้น เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

จะเห็นได้ว่าการใช้หลักจิตวิทยาการเสริมแรงเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนพูด เพราะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทราบวามบรรลุเป้าหมายที่วางไว้มากน้อยเพียงไร และมีแนวโน้มที่จะทำกิจกรรมนั้นซ้ำอีกโดยไม่เบื่อหน่าย การให้แรงเสริมต้องพิจารณาความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน แรงเสริมที่ใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเป็นสิ่งที่สัมผัสได้หลายทาง โดยเฉพาะสัมผัสทางการมองเห็นและจับต้องได้ และควรใช้แรงเสริมนั้นในขณะที่กำลังสอน หรือในทันทีที่นักเรียนสามารถทำพฤติกรรมที่พึงประสงค์นั้นได้

เสียงและระบบเสียงในภาษาไทย

1. เอกสารเกี่ยวกับเสียงและระบบเสียงในภาษาไทย

1.1 เสียงในภาษาไทย

เสียงในภาษาไทยมี 3 ชนิดคือ เสียงสระ เสียงพยัญชนะ และเสียงวรรณยุกต์ เสียงในภาษาไทยที่เป็นปัญหาต่อการได้ยินและการพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากที่สุด คือเสียงวรรณยุกต์ เพราะเป็นเสียงที่เกิดจากความสั่นสะเทือนของเส้นสายเสียงที่ไม่อาจเห็นความสั่นสะเทือนนั้นได้ นอกจากนั้นในเสียงวรรณยุกต์ไทยจัดเป็นหน่วยเสียงสามารถแยกความหมายของคำให้ต่างกันได้ เช่น ปา ปา ป่า (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : 44 - 49) การที่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินรับรู้การอ่านคำพูดโดยใช้สายตามองรูปปากจะไม่สามารถแยกระดับเสียงวรรณยุกต์เป็นระดับเสียงสูงต่ำได้จึงเกิดการผิดพลาดในการแปลความหมายของเสียงนั้น (นิพนธ์ ทวยเจริญ. 2522 : 10)

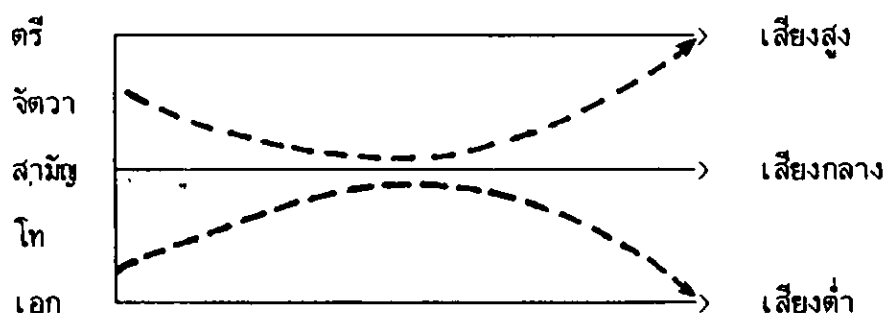
1.2 ลักษณะเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย

เสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. วรรณยุกต์เสียงเสมอกัน คือวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงค่อนข้างคงที่ตั้งแต่ต้นพยางค์ตลอดท้ายพยางค์ ในภาษาไทยมี 3 หน่วยเสียง คือ วรรณยุกต์เสียงเอก วรรณยุกต์เสียงสามัญ และวรรณยุกต์เสียงตรี

2. วรรณยุกต์เสียงไม่เสมอกัน คือวรรณยุกต์ที่มีระดับเสียงไม่คงที่ ระหว่างต้นพยางค์กับท้ายพยางค์ ในภาษาไทยมี 2 เสียงคือ วรรณยุกต์เสียงโท และวรรณยุกต์เสียงจัตวา

ประจิตต์ อภินันท์ (2529 : 37) ได้เขียนเส้นแสดงระดับเสียงเปรียบเทียบกันดังนี้



————— แสดงระดับเสียงวรรณยุกต์ที่มีเสียงเสมอกัน

- - - - - แสดงระดับเสียงวรรณยุกต์ที่มีเสียงไม่เสมอกัน

ภาพประกอบ 1 แสดงเส้นระดับเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย

ปัญหาการใช้วรรณยุกต์ในภาษาไทยโดยทั่วไป

ในภาษาไทยถือว่า เสียงวรรณยุกต์เป็นหน่วยเสียงที่มีความสำคัญทางภาษา ระดับเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ ที่แตกต่างกันของเสียงวรรณยุกต์ ทำให้ความหมายของคำต่างกัน (นิพนธ์ ทวยเจริญ. 2522 : 24) การออกเสียงที่ผิดระดับเสียงไปจะทำให้ผิดความหมายในการสื่อสาร ซึ่งในภาษาไทยได้พบปัญหาเกี่ยวกับการออกเสียงวรรณยุกต์เสมอเนื่องจาก

1. เครื่องหมายวรรณยุกต์กับเสียงวรรณยุกต์ไม่ตรงกัน ทั้งอักษรสูง และอักษรต่ำ เช่น คำว่า ข้า กับ คำ สามารถอ่านออกเสียงเหมือนกัน แต่มีรูปวรรณยุกต์ไม่เหมือนกัน ความหมายไม่เหมือนกันประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่งบางคำรูปวรรณยุกต์เอกอ่านออกเป็นเสียงโท และรูปวรรณยุกต์โทอ่านออกเสียงเป็นเสียงตรี เช่น คำ กับ คำ เป็นต้น

2. คำบางคำมี ห นำ อ่านออกเสียงตามตัวที่นำมา เช่น หมา แต่บางคำแม้ไม่มี ห นำ ก็อ่านออกเสียงเหมือนมี ห นำ เช่น กำเนิด และบางคำมี ห นำ และ อ นำ แต่ไม่อ่านออกเสียงตัวที่นำ เช่น หย่า อยู่ เป็นต้น

3. รูปวรรณยุกต์ใช้กับพยัญชนะไม่ได้ทุกเสียง เช่น รูปวรรณยุกต์ ตรี (ˊ) และรูปจัตวา (ˋ) จะใช้ได้เฉพาะพยัญชนะเสียงกลางเท่านั้น

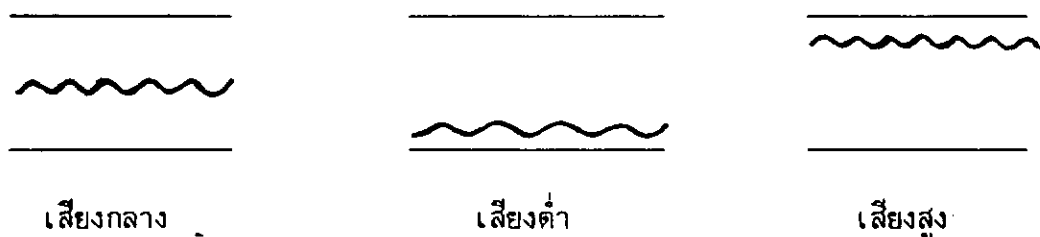
4. เสียงสูงบางเสียงไม่มีเครื่องหมายบันทึกให้ตรงตามเสียงที่หูได้ยิน เช่น คำว่า ไม้ (໊) ขึ้น (໊)

ปัญหาการใช้วรรณยุกต์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาการใช้วรรณยุกต์เช่นเดียวกับนักเรียนปกติทั่วไป และยังมีอุปสรรคในเรื่องการรับรู้เสียงวรรณยุกต์เพิ่มขึ้นอีก คือ นอกจากไม่สามารถเรียนรู้ภาษาทางการได้ยินแล้ว ยังไม่สามารถอาศัยสายตา (Visual Cues) ได้อีกด้วย เพราะเสียงวรรณยุกต์เกิดจากการสั่นสะเทือนของเส้นสายเสียง ที่ไม่มีผู้ใดสามารถเห็นการทำงานได้ และในประเทศไทยก็ยังไม่มียุกรณ์ที่จะแสดงการทำงานของเส้นสายเสียงนี้ ปัญหาเรื่องการรับรู้ระดับเสียงสูงต่ำ หรือวรรณยุกต์ไทยจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไข

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเสียงวรรณยุกต์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นักการศึกษาผู้เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้พยายามคิดค้นวิธีการและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยสอนให้เกิดความเข้าใจในเรื่องเสียงวรรณยุกต์ให้แจ่มชัดขึ้น ดังเช่น นันทิพย์ ทวยเจริญ (2522 : 58-61) ใช้วิธีลากเส้นเป็นเส้นคลื่นเล็ก ๆ อยู่ระหว่างเส้นคู่ขนานในระดับของเสียงที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบกับระดับเสียงสูง กลาง ต่ำ ของเสียงวรรณยุกต์



ผดุง อารยะวิญญู (2529: 81) เสนอแนะวิธีใช้ท่ามือแสดงระดับเสียงด้วยท่ามียกสูงระดับ ศีรษะแสดงเสียงสูง ยกมือระดับคอแสดงเสียงกลาง และยกมือระดับเอวแสดงเสียงต่ำ หรืออาจใช้ วิธีลากเส้นไปที่เลข 1, 2, 5 เพื่อแสดงระดับเสียงวรรณยุกต์ตามที่ได้กำหนดความสัมพันธ์ ไว้ระหว่างตัวเลขกับเสียงวรรณยุกต์นั้น มลิวัลย์ ธรรมแสง (2528 : 7) ได้ดัดแปลง ท่าแนะคำพูดภาษาอังกฤษมาใช้ในภาษาไทย ลักษณะเป็นท่ามือร่วมกับการอ่านริมฝีปาก โดยใช้ ระดับมือ 5 ระดับแทนเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย นอกจากนี้มีการนำเครื่องดนตรีบางชนิด เช่น Tone Bar และโสตทัศนูปกรณ์ เช่น Vocal 2 มาใช้ประกอบการสอนด้วย และงานวิจัยของ สุทิน นายอง (2531 : 80) ได้ดัดแปลงโสตทัศนูปกรณ์ของโสตทัศนูปกรณ์ที่ต่างกันมาใช้จัด เพื่อให้เป็นแหล่งกำเนิดเสียงในระดับสูงต่ำต่างกัน สามารถเทียบกับเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยได้

นิพนธ์ ทวยเจริญ (2522:58-61) วิจัยทดลองสอนเสียงวรรณยุกต์ โดยใช้วิธี ลากเส้น แสดงระดับเสียงสูง กลาง ต่ำ ผลการทดลองพบว่า การสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ การสอน เสียงสามัญและเสียงเอกมากกว่าเสียงโท และเสียงตรี ส่วนเสียงจัตวาสอนได้ยากที่สุด มลิวัลย์ มหิทธิเดช (2526 : 50) วิจัยเปรียบเทียบการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ Tone Bar กับใช้ Vocal 2 ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน และมีผลสัมฤทธิ์ ภายในกลุ่มทั้งสองเพิ่มขึ้น ประจิตต์ อนิณยุรรัต และมลิวัลย์ ธรรมแสง (2529 : 80) วิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ โดยการอ่านริมฝีปากและการใช้ท่าแนะ คำพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเรียนโปรแกรมระบบที่เน้นด้านการฝึกฟังพูด กับนักเรียนที่เรียนโปรแกรมระบบรวมตามปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถ ในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์โดยใช้ท่าแนะคำพูดดีกว่าการอ่านริมฝีปาก และมีความสามารถ ในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์แต่ละเสียงของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ถ้าพิจารณาในรายละเอียด

ของค่าเฉลี่ยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียน โปรแกรมระบบรวมที่เน้นด้านการฝึกฟัง-พูด มีค่าเฉลี่ยในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์แต่ละเสียงสูงกว่านักเรียนที่เรียน โปรแกรมระบบรวมปกติ นอกจากนี้ สุนัน นายอง (2531 : 46 - 47) วิจัยเปรียบเทียบการสอนเปล่งเสียงคำภาษาไทยตามระดับเสียงวรรณยุกต์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ไผ่เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนกับวิธีปกติ พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการเปล่งเสียงวรรณยุกต์เพิ่มขึ้น

งานวิจัยในต่างประเทศ วอลเดน และคณะ (Walden and others. 1981 : 207) พบว่านักเรียนที่มีประสาทหูพิการ ไม่สามารถรับฟังเสียงที่มีความถี่สูงได้ จะเกิดความสับสนระหว่างเสียงพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ปัญหาเหล่านี้จะเกิดขึ้นกับผู้สูญเสียการได้ยินที่มีความถี่สูงกว่า 1,000 เฮิรตซ์ (Hz) มาก ความสับสนจะออกมาในลักษณะความคลาดเคลื่อนในการเปล่งเสียงพูด

จากลักษณะของเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทย ปัญหาและการสอนเสียงวรรณยุกต์หรือระดับเสียงสูงต่ำในภาษาไทย ทำให้ทราบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการรับรู้เสียงวรรณยุกต์อย่างมาก ผู้ที่เกี่ยวข้องควรร่วมมือกันให้ความช่วยเหลือ การสร้างเครื่องมือที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการออกเสียงวรรณยุกต์ หรือระดับเสียงสูงต่ำในภาษา น่าจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมาก

เทคโนโลยีและ สื่อทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1. เอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีและ สื่อทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1.1 คุณค่าของเทคโนโลยีทางการศึกษาและ สื่อทัศนูปกรณ์

เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Technology) คือกระบวนการที่ซับซ้อนและประสานสัมพันธ์กันอย่างมีบูรณาการระหว่างบุคคล วิธีการ แนวคิด เครื่องมือ และการจัดระบบองค์การสำหรับวิเคราะห์ปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา ดำเนินการ ประเมินผล และจัดการแก้ปัญหาเหล่านั้น ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทุกลักษณะของการเรียนรู้ (คณะกรรมการการบัญญัติศัพท์ของสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

เทคโนโลยีทางการศึกษาทำให้การจัดการเรียนการสอนมีความหมายขึ้น ผู้เรียนเรียนได้

กว้างขวางขึ้น เร็วขึ้น ได้เห็น ได้สัมผัสกับสิ่งที่เรียนเข้าใจได้อย่างสมบูรณ์ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

หลักพิจารณาความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา

- 1) เทคโนโลยีนั้นมีลักษณะการทำงานตรงกับจุดมุ่งหมายของงานนั้น
- 2) ง่ายต่อการใช้ ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก ผู้ใช้ใช้ได้สะดวก สบายใจ
- 3) ขนาดกะทัดรัด ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ
- 4) มีความเหมาะสมในแง่เศรษฐกิจ ราคาถูก ใช้ได้ผลคุ้มค่า คงทนแข็งแรง

เมื่อชำรุดเสียหาย หรือบกพร่องไปก็สามารถซ่อมแซมได้ง่าย

5) เหมาะสมกับสภาพและท้องถิ่นหรือสิ่งแวดล้อม เหมาะสมกับงบประมาณหรือทุนทรัพย์
ที่หาได้ของสถานศึกษา

เทคโนโลยีทางการศึกษามักออกมาในรูปของสื่อการสอน ซึ่งสื่อในลักษณะอุปกรณ์เหล่านี้ มีคุณสมบัติทำให้เกิดการเรียนรู้แก่นักเรียน ด้วยวิธีการมองเห็นด้วยตา และได้ยินด้วยหู จึงนิยมเรียกว่า สื่อทัศนวัสดุ หรือ สื่อทัศนูปกรณ์ (จรรยา นิพนธ์ราช. 2516 : 4)

1.2 สื่อทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่สามารถรับฟังภาษาได้ เช่นนักเรียนปกติเนื่องจากการสูญเสียการได้ยินซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ภาษา ทำให้ขาดความเข้าใจภาษา ขาดโอกาสในการเรียนแบบ ไม่อาจใช้ประสาทหูมาประเมินการพูดของตนเอง (ศรียา นิยมธรรม 2523 : 58) จำเป็นที่ครูผู้สอนต้องหากลวิธีในการสอนให้ได้เนื้อหาวิชามากที่สุด แต่ใช้เวลาน้อยที่สุด การนำเอาสื่อทัศนูปกรณ์มาใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นวิธีการที่ดีที่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีโอกาสเรียนรู้ใกล้เคียงกับนักเรียนปกติได้ โดยเฉพาะสื่อทัศนูปกรณ์ที่ให้แรงเสริมทางสายตา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญและเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นสื่อทัศนูปกรณ์ใหม่ ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากขึ้น โดยยึดหลักจิตวิทยาด้วยการสร้างความสนใจ และให้แรงเสริมทางสายตา ซึ่งเป็นผลให้การเรียนการสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รับการพัฒนาขึ้นโดยลำดับ สื่อทัศนูปกรณ์เหล่านี้ส่วนใหญ่ต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ ได้แก่

1) Fo-Indicator เป็นเครื่องฝึกเปล่งเสียง ระดับเสียง ทำนองเสียง ทำงานโดยรับความสั่นสะเทือนเสียงจากไมโครโฟนที่จ่อไว้บริเวณลำคอ ในขณะที่เปล่งเสียง ถ้าเปล่งเสียงได้ เข็มบนหน้าปัทม์ จะกระดิก และมีสัญญาณไฟขึ้น

2) Decibeliscope เป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเปล่งเสียง ฝึกความดังของเสียง ฝึกช่วงสั้นยาวของเสียง โดยเครื่องมือจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเสียงที่เข้าไปในเครื่องให้เป็นพลังงานแสงในรูปของสัญญาณไฟเป็นแนวยาว

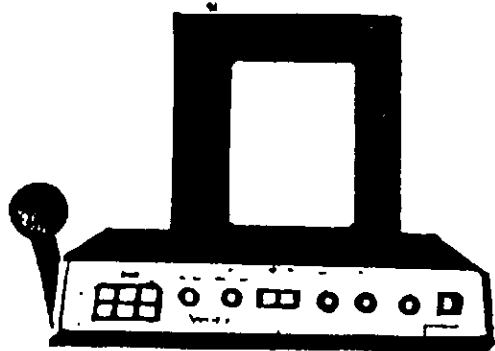
3) Nasal-Indicator เป็นเครื่องมือใช้ฝึกเสียงนาสิก ได้แก่ เสียง ม น ง ถ้านักเรียนออกเสียงได้ถูก เข็มบนหน้าปัทม์ ของเครื่องจะกระดิก พร้อมทั้งปุมสัญญาณไฟ ใกล้หน้าปัทม์สว่างขึ้น

4) S-Indicator ลักษณะและหน้าที่ของเครื่องเหมือน Nasal Indicator แต่เข็มและสัญญาณไฟจะทำงานเมื่อนักเรียนออกเสียงเสียดแทรก ช ศ ษ ส ได้ถูกต้อง

5) VU Meter เป็นเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง คล้ายมิเตอร์วัดความดังที่ปรากฏบนเครื่องขยายเสียงทั่วไป เมื่อเสียงดังผ่านเข้าไปในเครื่อง เข็มจะเบนไปมา มากน้อยตามระดับความดังของเสียงที่เข้าไป ใช้สำหรับฝึกความดังเสียงและช่วงของการเปล่งเสียง

6) Oscilloscope เป็นเครื่องมือที่แสดงคลื่นเสียง มีจอคล้ายจอโทรทัศน์ เสียงพูดจะปรากฏบนจอในลักษณะของคลื่นที่มีรูปร่างต่างกัน ตามคลื่นเสียงของผู้พูด มีประโยชน์ในการสอนเกี่ยวกับคลื่นเสียง ความถี่ของเสียง และจังหวะพูดในช่วงสั้น-ยาวของเสียงได้

7) Vocal 2 เป็นเครื่องมือในการสอนพูดใช้สอนเกี่ยวกับความดัง-ค่อย ช่วงสั้น-ยาว ระดับเสียงสูง-ต่ำ เสียงสระ เสียงพยัญชนะ เสียงวรรณยุกต์ แบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ



ส่วนที่ 1 VC-78 ส่วนล่างของเครื่องควบคุมวงจรไฟฟ้า

รับคลื่นเสียงที่เข้ามาในเครื่องเพื่อส่งไปยัง VM-78

ส่วนที่ 2 VM-78 ส่วนบนของเครื่องมีลักษณะคล้าย

จอโทรทัศน์แสดงภาพกราฟบนจอภาพ ซึ่งจอภาพ

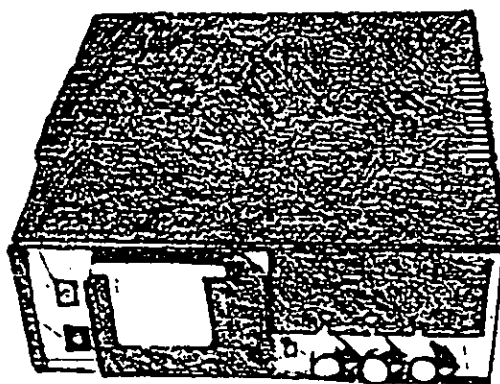
แบ่งออกเป็นสองส่วน จอส่วนบนแสดงเสียงพูดของครู

จอส่วนล่างแสดงเสียงพูดของนักเรียน

ภาพประกอบ 2 แสดงอุปกรณ์ Vocal 2

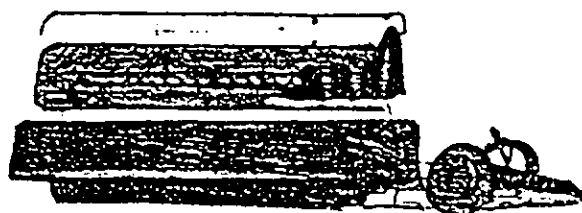
และสำหรับโสตทัศนูปกรณ์สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการได้ยินที่ทำงานใช้เองในประเทศไทย ได้แก่

1) วีนา-1 เป็นเครื่องมือสอนพูดลักษณะเป็นเครื่องขยายเสียงชนิดมีไฟกระพริบไปตามจังหวะของเสียงพูด และมีที่ตุ้สไลด์อยู่ภายในเครื่องเดียวกัน ใช้สอนด้านการเปล่งเสียงพูด



ภาพประกอบ 3 แสดงอุปกรณ์ "วีนา-1"

2) ซล-1 เป็นเครื่องสอนการเปล่งเสียง การเปล่งเสียงสั้น-ยาว การควบคุมความดังของเสียงให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ลักษณะเป็นเครื่องขยายเสียงชนิดมีแถบไฟ 3 สี ปรากฏให้ทราบผลการเปล่งเสียงของนักเรียน



ภาพประกอบ 4 แสดงอุปกรณ์ "ซล-1"

2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอนพูดให้นักเรียนที่มีความ

บกพร่องทางการได้ยิน

มะลิวัลย์ มหิทธิเดช (2526 : 50-53) ได้ทดลองสอนเปรียบเทียบระหว่างการใช้อุปกรณ์ Tone Bar กับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอนเปล่งเสียง สูง กลาง ต่ำ ปรากฏว่าอุปกรณ์ทั้งสองสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้ ต่อมา วิภาวรรณ ปิ่นวัฒนากุล (2528 : 51-53) ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนเปล่งเสียงสระเดี่ยวของนักเรียนหูหนวกโดยใช้อุปกรณ์ "วีนา-1" กับการสอนวิธีปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์ "วีนา-1" ประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสระเดี่ยวมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ และในปี พ.ศ. 2531 เขียวชล ชุมนแก้ว (2531 : 46-48) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "ชล-1" ประกอบการสอน กับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มต่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้น

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ อีริคสัน (Erickson. 1959 : 56) กล่าวถึงบทบาทของโสตทัศนูปกรณ์ว่าเป็นแนวทางขยายประสบการณ์ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้กว้างขวาง ทันเหตุการณ์ และสอดคล้องกับเป้าหมายทางการศึกษา ช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ บูธรอยด์ (Boothroyd. 1979 : 27 - 23) ให้ข้อเสนอแนะว่าครูเป็นผู้มีเทคนิคและบทบาทสำคัญในการสอน การใช้เทคโนโลยีหรือสื่อต่าง ๆ จะเป็นสิ่งช่วยเสริมให้การสอนของครูดียิ่งขึ้น สะดวกและรวดเร็วกว่าการดำเนินการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ มีสเตรตตา (Mistretta. 1982 : 1928-A) ทำการสอนพูดให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์สอนพูดที่มีคุณสมบัติแสดงระบบตัวเลขและระบบเข็มกระดิก เมื่อมีเสียงเข้าในเครื่อง ผลปรากฏว่าอุปกรณ์นี้ช่วยในการพัฒนาการพูดได้ดี

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โสตทัศนูปกรณ์มีคุณค่า และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับการเรียนรู้ โดยทำให้การใช้เวลาสอนลดน้อยลง แต่มีคุณค่าของเนื้อหา เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนด้วยวิธีการที่สะดวก จึงเป็นเหตุผลให้ผู้วิจัย

มีความสนใจและสร้างอุปกรณ์ "นก-1" ขึ้นมา และต้องการศึกษาว่าอุปกรณ์ "นก-1" นี้ จะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการของความสามารถในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังทดลอง
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 22 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 อายุ 10-12 ปี มีระดับการได้ยินตั้งแต่ 55-90 dB. และไม่มีความพิการซ้ำซ้อน จำนวน 12 คน โดยสุ่มจากนักเรียนจำนวน 22 คน สุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แล้วใช้วิธีจับฉลากเลือกกลุ่มโดยให้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. อุปกรณ์ "กนก-1" เป็นอุปกรณ์สอนพูดอิเล็กทรอนิกส์ประเภทคอมพิวเตอร์

ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของเสียงแต่ละเสียงของผู้พูดลงในหน่วยความจำ แล้วสามารถเรียกข้อมูลนั้นออกมาตรวจสอบความถูกต้องในการแปลงเสียงทางจอภาพโทรทัศน์ ซึ่งเชื่อมต่อกับวงจรเข้ากับเครื่อง โดยเปรียบเทียบระหว่างเสียงที่ถูกต้องของครูผู้สอนกับเสียงพูดของนักเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการแปลงเสียง สูง กลาง ต่ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ชุด 30 คำ โดยคำนึงเสียงที่เกิดจากการใช้อวัยวะในการแปลงเสียงที่สามารถมองเห็นรูปปากได้ชัดเจน เพื่อสะดวกในการออกเสียง

การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างอุปกรณ์สอนพูด "นก-1"

อุปกรณ์สอนพูด "นก-1" มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ คุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบเป็นวงจร ได้แก่ Microphone, Pre Amplifier, Active Band Pass Filter, Wave Shaper

1.2 ศึกษารายละเอียดวงจรต่าง ๆ ได้แก่ วงจรเปลี่ยนความถี่เป็นแรงดัน วงจร Analog to Digital Converter, วงจร Memory, Display, Horizontal Frequency, Vertical Frequency, Composite Video Output, Cathode Ray Tube (CRT)

1.3 สร้างวงจรต่าง ๆ ตามที่ได้ศึกษาตามลำดับขั้น ด้วยวิธีการสร้างดังนี้

1.3.1 ออกแบบวงจรทั้งหมดในรูปแบบ Block Diagram

1.3.2 ทำการทดลองแต่ละวงจรตามที่ได้ออกแบบไว้ บนแผงฝึกทดลอง (Photo Board) พร้อมปรับแต่งวงจร เพื่อใช้งานตามที่ต้องการ

1.3.3 จากวงจร เขียนเป็นลายปริ้นซ์ แล้วลอกลงบนแผ่นพิมพ์ทองแดง (P.C. Board) ด้วยเมจิกซินต์น้ำมัน

1.3.4 กัดแผ่นพิมพ์ทองแดงด้วยน้ำยาเฟอร์ริคคลอไรด์ (Ferriechloride), Fecl₃ แล้วล้างออกด้วยน้ำหรือทินเนอร์ เช็ดให้แห้ง แล้วเคลือบด้วยน้ำมันสน เพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์ที่ผิวทองแดง

1.3.5 ใช้ดอกสว่าน 1/32 " เจาะตามรูขาอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างแม่นยำจนครบทุกตัว

1.3.6 นำอุปกรณ์ประกอบลงบนแผ่นพิมพ์ทองแดงทุก ๆ วงจร แล้วบัดกรีด้วยตะกั่ว 60/40 ตัดขาอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการลัดวงจร

1.3.7 ตรวจสอบตำแหน่งอุปกรณ์ทั้งหมดว่าถูกต้องหรือไม่ตามวงจร

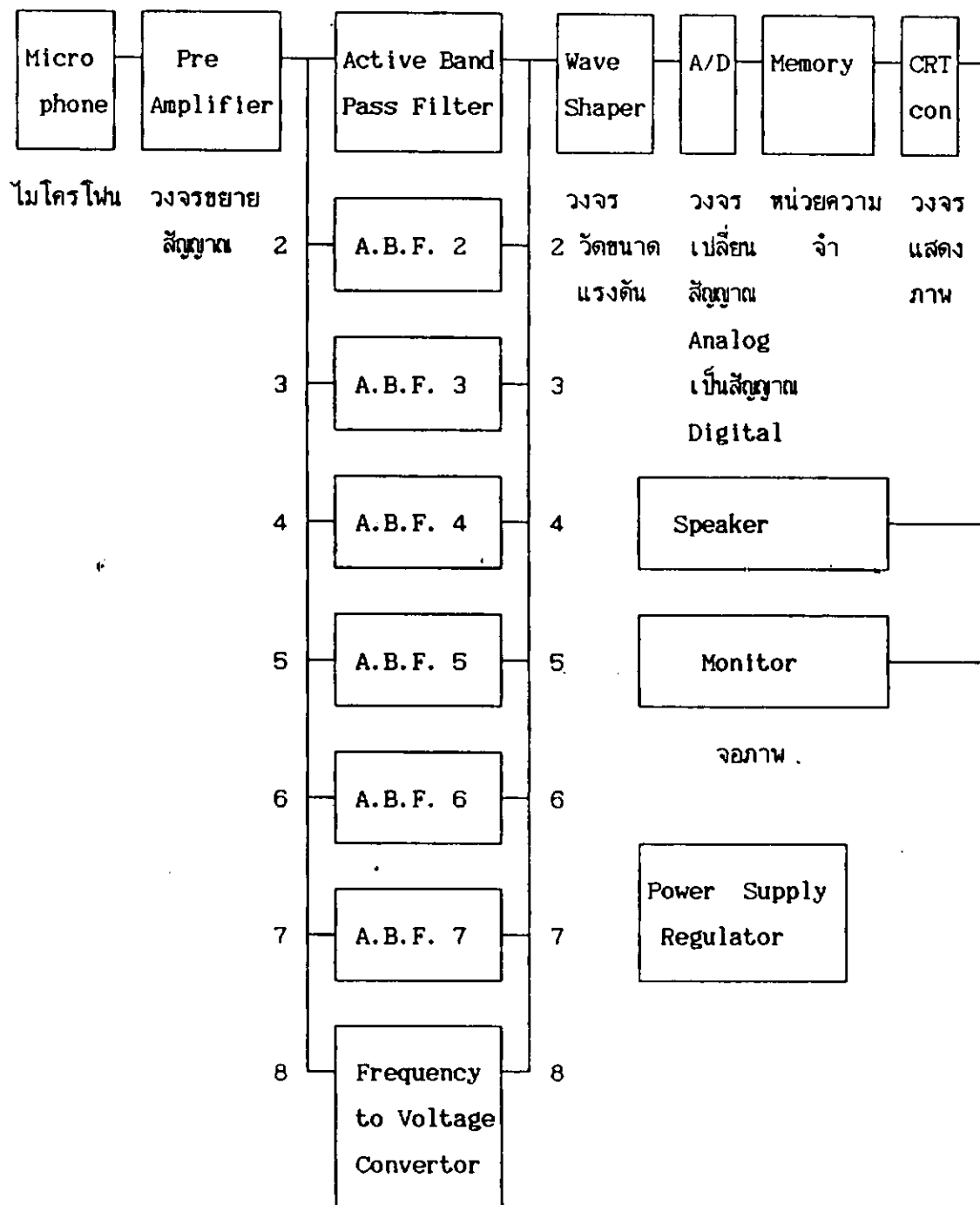
1.3.8 ตรวจสอบวงจรแต่ละแผง โดยการป้อน Power Supply ที่ละชุด ตรวจสอบการทำงานโดยใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าตรวจสอบ เช่น Multimeter, Audio Signal Generator, Oscilloscope, Frequency Counter

1.3.9 ต่อวงจรแต่ละส่วนเข้าด้วยกันตาม Block Diagram แล้วตรวจสอบการทำงานของวงจรทั้งหมดอีกครั้ง

1.3.10 เมื่อเครื่องมือทำงานเป็นปกติ นำมาติดตั้งลงในกล่องโลหะ โดยคำนึงถึงคุณสมบัติในการลงกราวด์ และความสวยงามเป็นหลัก แล้วตรวจสอบครั้งสุดท้ายอีกครั้งเพื่อความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของเครื่องมือ

1.4 จะได้อุปกรณ์สอนชุด "กนก-1" มีคุณสมบัติเก็บรายละเอียดของเสียงแต่ละเสียงของผู้ทดลองในหน่วยความจำ แล้วแสดงผลออกมาทางจอภาพโทรทัศน์ที่นำมาเชื่อมต่อวงจรกับเครื่องดังใน Block Diagram

Block diagram ของอุปกรณ์ "นก-1"



ภาพประกอบ 5 แสดงแผนผังภาคการทำงานของอุปกรณ์ "นก-1"

ภาคการทำงานของอุปกรณ์ "นก-1"

จาก Block Diagram

ไมโครโหนด จะรับสัญญาณเสียงพูดเข้ามาแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งจะถูกขยายให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดย Pre Amplifier ต่อจากนั้นวงจรกรองความถี่ชนิดเลือกแถบความถี่ จะเลือกกรองความถี่ที่ต้องการ เก็บไว้ในรูปของแรงดัน จัดขนาดแรงดันให้เหมาะสม แล้วเปลี่ยนเป็นค่าดิจิทัล สัญญาณเสียงหรือเสียงพูด 1 ครั้ง จะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัลหลาย ๆ ชุด เพื่อส่งไปหน่วยความจำแล้ววงจรแสดงผลจะทำหน้าที่นำค่าดิจิทัลนั้นมาผลิตเป็นสัญญาณ ภาพ เสียง และ ผลิตสัญญาณที่ใช้ควบคุมจอภาพให้ทำงานปรากฏเป็นภาพกราฟแท่งแสดงเสียงพูดบนจอภาพ

2. การสร้างแบบทดสอบการแปลงเสียง

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบนี้ โดยคำนึงถึงการแปลงเสียงจากอวัยวะการแปลงเสียงที่มองเห็นได้ชัดเจน และเน้นในลักษณะการแยกเสียงสูง กลาง ต่ำ ด้วยเสียงวรรณยุกต์ไทย โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

2.1 เลือกเสียงพยัญชนะที่ใช้ฐานการเกิดเสียงที่ฐานริมฝีปาก เนื่องจากเป็นฐานการเกิดเสียงที่มองเห็นลักษณะการพูดได้ชัดเจนที่สุด เสียงพยัญชนะที่ได้คือ บ ป พ ม ว

2.2 นำเสียงพยัญชนะ บ ป พ ม ว มาประสมกับสระที่มองเห็นรูปปากชัดเจนในขณะแปลงเสียง และมีความแตกต่างกันได้แก่

สระอี ใช้ริมฝีปากเหยียด

สระอุ ใช้ริมฝีปากทอกลม

จะได้คำดังนี้ บี บู ปี ปู ฟี ฟู มี มุ วี วู

2.3 นำคำจากข้อ 2.2 มาผันวรรณยุกต์สามัญ เอก และตรี จะได้เป็นคำที่มีระดับเสียงสูง กลาง ต่ำ ได้แก่

วรรณยุกต์สามัญ เสียงกลาง	วรรณยุกต์เอก เสียงต่ำ	วรรณยุกต์ตรี เสียงสูง
ป	ป	ป
บ	บ	บ
ป	ป	ป
บ	บ	บ
พ	พ	พ
บ	บ	บ
ม	ม	ม
ม	ม	ม
ว	ว	ว
ว	ว	ว

นำคำทั้งหมดไปใช้เป็นแบบทดสอบ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ศรียานิยมธรรม รองศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิบูลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจิดต์ อภินันท์รักต์ พิจารณาตรวจสอบดูความเหมาะสม และแก้ไข

5. นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีสอบซ้ำ (Test Retest) โดยเว้นระยะห่างระหว่างการสอบครั้งแรกกับครั้งหลัง 1 สัปดาห์ และใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบ Pearson product moment correlation

การทดลองใช้เครื่องมือ

1. นำอุปกรณ์ "กนก-1" ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

2. นำอุปกรณ์ "นก-1" ที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 1 ไปสอบถามครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 3 คน โดยสอบถามเกี่ยวกับสภาพความคล่องตัวในการใช้ปุ่มต่าง ๆ และประสิทธิภาพการแสดงผลของเครื่องมือ เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง

3. นำอุปกรณ์ "นก-1" ที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ

3.1 กลุ่มครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำนวน 3 คน

3.2 กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้น ป.4 จำนวน 3 คน

เพื่อศึกษาอุปสรรคและข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น ได้พบปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาในการแสดงผลของภาพกราฟเร็วเกินไป จึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยเลื่อนระยะเวลาของการแสดงผลภาพกราฟจาก 1 วินาที เป็น 2 วินาที

ผลการยอมรับและผลการทดลองใช้เครื่องมือ

1. นำอุปกรณ์ "นก-1" ไปตรวจสอบกับวิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน จำนวน 3 คน ได้แก่ นายชัชวาล นรพัฒน์กุล นายวรกุล ชนะมา และนายธวัชชัย จิตต์สันธิ์ และนำไปให้ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 3 คน ได้แก่ อาจารย์ภูวดี เต้าผาย อาจารย์ดวงตา สายอินทวงศ์ และอาจารย์อารียา อ่ำละมัย ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง หลังการตรวจสอบแล้ว ได้แก้ไขในส่วนของคลื่นรบกวนให้หมดไป เพิ่มระดับการรับเสียงและวางตำแหน่งปุ่มต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น

2. นำอุปกรณ์ "นก-1" ซึ่งปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 3 คน ผลปรากฏว่า การปรับปรุงแก้ไขโดยเลื่อนระยะเวลาของการแสดงผลภาพกราฟจาก 1 วินาที เป็น 2 วินาที ทำให้นักเรียนสามารถแปลงเสียงให้ปรากฏภาพกราฟบนจอโทรทัศน์ได้พอดีเวลา

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนงนุชไทร ระดับการได้ยิน

55-90 dB จำนวน 12 คน นักเรียนดังกล่าวมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างในด้านการเปล่งเสียง และระดับการได้ยิน การหาค่าความเชื่อมั่นใช้วิธีการสอบซ้ำ (Test-Retest method) โดยเว้นระยะการทดลองครั้งแรกกับครั้งสอง ห่างกัน 1 สัปดาห์ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งมาคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์แบบ Pearson product moment correlation ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.981

การทดสอบและการให้คะแนน

ผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบนักเรียนทีละคน กำหนดการให้คะแนนดังนี้

1. เมื่อนักเรียนเปล่งเสียงพูดตามเสียงที่ครูพูดได้เหมือนหรือใกล้เคียง โดยพิจารณาจากกราฟแสดงผลการเปล่งเสียงบนจอภาพ ให้ 1 คะแนน
2. เมื่อนักเรียนเปล่งเสียงพูดตามเสียงที่ครูพูดให้ฟัง ไม่เหมือนหรือไม่ใกล้เคียงกับครู โดยพิจารณาจากกราฟแสดงผลการเปล่งเสียงบนจอภาพ ให้ 0 คะแนน

วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองตามแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนการเรียน (Pre-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 20 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยแยกสอนเป็นรายบุคคล คนละ 5 นาที สอนทุกวันติดต่อกัน ด้วยวิธีการสอนที่เหมือนกัน แต่อุปกรณ์การสอนแตกต่างกัน คือ
 - 2.1 กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน
 - 2.2 กลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน
 วิธีการสอนทั้งสองกลุ่ม มีลำดับขั้นเหมือนกัน ได้แก่

ขั้นที่ 1 สอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ทีละเสียง ไม่มีการเปรียบเทียบกัน
จำนวน 1 ครั้ง

ขั้นที่ 2 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง กับเสียงต่ำ ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บี บี จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 3 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง กับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บี บี จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 4 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงต่ำ กับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บี บี จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 5 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บี บี บี จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นที่ 6 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง กับเสียงต่ำ ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บู บู จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 7 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง กับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บู บู จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 8 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงต่ำ กับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บู บู จำนวน 2 ครั้ง

ขั้นที่ 9 สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ
= เช่น บู บู บู จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นที่ 10 สอนบทพจนานุกรมเปรียบเทียบระหว่าง เสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่
ประสมกับสระ = และคำที่ประสมกับสระ = เช่น บี บี บี บู บู บู จำนวน 1 ครั้ง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามระยะเวลาที่กำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน
(Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเปล่งเสียงของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบ
ชุดเดิม และวิธีการเดิม

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนและหลังการทดลองไปวิเคราะห์ตามวิธีการทาง
สถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

✓ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. ทาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2530:39,76)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ภายในกลุ่ม $K-P$ โดยใช้ Sign test (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2528:278)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ Mann-Whitney U test (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2528 : 287) $P=0.001$

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ก่อนและ

หลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่ม

ทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ก่อนและหลัง

การทดลองภายในกลุ่มทดลอง ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ก่อนและหลัง
การทดลองภายในกลุ่มทดลอง

ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		P
$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	
14.33	1.374	26.83	2.115	.016*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S	U
กลุ่มทดลอง	6	12.5	2.290	16
กลุ่มควบคุม	6	11.67	0.754	

$$U_{.05} = 5$$

จากตาราง 2 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอนระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการฝึกเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอนกับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงเพิ่มขึ้นหลังทดลอง
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า

๔.๑) กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 อายุ 10-12 ปี มีระดับการได้ยินตั้งแต่ 55-90 dB และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน จำนวน 12 คน โดยสุ่มจากนักเรียน จำนวน 22 คน สุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แล้วใช้วิธีจับฉลากให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

4.2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. อุปกรณ์ "นก-1" ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทคอมพิวเตอร์ สามารถเรียกข้อมูลของเสียงที่พูดเข้าไปออกมาตรวจสอบความถูกต้องของเสียงทางจอภาพโทรทัศน์
 2. อุปกรณ์ Vocal 2
 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- จำนวน 1 ชุด 30 คำ

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest Posttest Design โดยดำเนินการดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ดำเนินการสอนโดย
 - 2.1 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 - 2.2 สอนเป็นรายบุคคล คนละ 5 นาทีต่อ 1 ครั้ง
 - 2.3 สอนวันละ 1 ครั้ง ติดต่อกันทุกวัน
 - 2.4 กำหนดเวลาสอนทั้งสิ้น 20 ครั้ง
 - 2.5 กลุ่มทดลองใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน
 - 2.6 กลุ่มควบคุมใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน
 - 2.7 ใช้วิธีการสอนเหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือผู้สอนเปล่งเสียงให้ปรากฏภาพกราฟของเสียงบนจอภาพ แล้วให้นักเรียนเปล่งเสียงตาม ให้ปรากฏภาพกราฟของเสียงพูดของนักเรียนบนจอภาพล่าง
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามระยะเวลาที่กำหนด จึงทำการทดสอบหลังการเรียน (Post test) ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมโดยใช้ Sign test
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ Mann-Whitney U test

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน ปรากฏผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุนสมมติฐานข้อ 1 และขัดแย้งสมมติฐานข้อ 2 ดังนี้

1. ผลการวิจัยข้อที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า นักเรียนได้รับการสอนเป็นรายบุคคล ทำให้มีโอกาสดูแลความรู้อย่างเต็มที่และใช้เวลาทำการสอนติดต่อกันทุกวัน เป็นการสอนที่ต่อเนื่อง ทำให้เกิดทักษะในการเปล่งเสียง ประกอบกับอุปกรณ์ "นก-1" เป็นอุปกรณ์ใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยได้รับการฝึกที่ไหนมาก่อน จึงดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี

เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน และมีบรรยากาศของการเรียนที่ไม่เคร่งเครียดนัก เพราะ ภาวการณ์เสียงพูดของนักเรียนจะปรากฏบนจอภาพโทรทัศน์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ให้ความบันเทิง ชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะการปรากฏภาวการณ์เสียงพูดของนักเรียนอย่างทันทีทันใดที่จอภาพแล้ว สามารถเปรียบเทียบกับภาวการณ์เสียงพูดที่ถูกของผู้สอนที่จอภาพบน ทำให้นักเรียนทราบผลการ เปลี่ยนเสียงของนักเรียนในทันทีว่าเป็นอย่างไร นับเป็นแรงเสริมให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะฝึกเปลี่ยนเสียงนั้นต่อไป ดังที่ สกินเนอร์ (สฺก้า จันท์เอม. 2523:76-77; อ้างอิงมาจาก Skinner nd.) กล่าวว่า "การที่ผู้เรียนได้ทราบคำตอบของตนเองว่าถูกต้อง ย่อมเป็นแรงหนุน กำลังทำให้เกิดความสนใจที่จะทำต่อไปอีก ส่วนคำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะถูกลบเลือนไป เพราะไม่ได้รับ แรงหนุนกำลัง" และจากงานวิจัยของบริษัทไซเคมี แวกคัมมอยล์ (กาญจนา จันจิพันธ์ 2514:5-7; อ้างอิงมาจาก Veccomoil Seichemee Company) กล่าวว่า มนุษย์มีความสามารถในการเรียนรู้ทางการประสาทมากกว่าทางหูถึง 7.5 เท่า แสดงให้เห็นว่าการที่นักเรียนเห็น ภาวการณ์เสียงพูดของตนเองบนจอภาพ ย่อมเป็นสิ่งเร้า และเป็นแรงเสริมที่มีผลต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเปลี่ยนเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนได้รับการสอน

2. ผลการวิจัยข้อที่ 2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเปลี่ยนเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้ อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบ การสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปลี่ยนเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลที่ว่า ผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนที่มี พื้นฐานการได้ยินและการเปลี่ยนเสียงที่ไม่แตกต่างกันนัก และใช้เนื้อหา วิธีสอน ระยะเวลา ในการสอนเท่าเทียมกัน ประกอบกับอุปกรณ์ "นก-1" และอุปกรณ์ Vocal 2 ต่างมีคุณสมบัติที่ คล้ายคลึงกัน คือมีคุณลักษณะพิเศษในการเร้าความสนใจด้วยภาวการณ์แสดงผลการเปลี่ยนเสียง ปรากฏบนจอภาพอย่างทันทีทันใด การเรียนรู้ทางสายตาและการทราบผลการเปลี่ยนเสียงของตนเอง ได้อย่างทันทีทันใด เกิดเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะเปลี่ยนเสียงพูดที่ถูกต้องต่อไป แล้วสามารถเปรียบเทียบเสียงพูดของตนเองจากจอภาพล่างกับเสียงพูดที่ถูกต้องของครูจากจอภาพบน ซึ่งเสียงพูดที่ถูกของครูสามารถปรากฏภาวการณ์เป็นภาพค้างไว้บนจอเพื่อให้นักเรียนใช้ฝึกเทียบเสียง ได้ นักเรียนจึงสามารถฝึกเปลี่ยนเสียงที่ถูกเป็นทักษะอย่างต่อเนื่องกัน เป็นการผ่านแรงการออกเสียง

ของครู คุณลักษณะพิเศษเหล่านี้ นับเป็นแรงเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแปลงเสียงได้ดีขึ้น เป็นผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ต่างมีผลสัมฤทธิ์ในการแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลการแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน และมีผลการแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนทำการทดลอง แสดงว่าอุปกรณ์ทั้ง 2 ประเภท สามารถนำมาใช้สอนในเรื่องระดับเสียงให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้ แต่การเลือกอุปกรณ์การสอนประเภทใด ต้องคำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย พิจารณาจากอุปกรณ์ Vocal 2 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศและมีราคาที่สูงมาก งบประมาณจากทางโรงเรียนอาจไม่เพียงพอสำหรับการสั่งซื้อเข้ามาใช้ สำหรับอุปกรณ์ "นก-1" เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาเองโดยฝีมือคนไทย แก้ไขในด้านราคา ประหยัด และจากผลงานวิจัยปรากฏว่าอุปกรณ์ "นก-1" มีประสิทธิภาพใช้ประกอบการสอนแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เท่าเทียมกับการใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน อุปกรณ์ "นก-1" จึงเป็นอุปกรณ์ที่ควรพิจารณานำไปใช้สอนในเรื่องระดับเสียง ซึ่งเป็นปัญหาในด้านการแปลงเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสมอมา นอกจากนี้อุปกรณ์ "นก-1" สามารถนำไปใช้สอนในเรื่องของการแปลงเสียงดัง - ค่อย การแปลงเสียงสั้น - ยาว การแปลงเสียงเป็นคำพูดได้อีกด้วย โดยจะแสดงภาพกราฟของเสียงพูดที่ถูกต้องของผู้สอนกับภาพกราฟเสียงพูดของนักเรียนในหลักการหรือวิธีการสอนเดียวกันกับการสอนการแปลงเสียงสูง กลาง ต่ำ

2. ปัญหาเรื่องระดับเสียง เป็นปัญหาสำคัญของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมาก โดยเฉพาะระดับเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยสามารถแยกความหมายของคำให้แตกต่างกัน

ออกไปได้ เช่น ปา ปา ปา ปา ปา นับเป็นอุปสรรคต่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่จะเข้าใจในความหมายของเสียงเหล่านั้น โดยอาศัยการดูริมฝีปาก และฟังจากเสียงที่ได้ยินไม่ชัดเจนอย่างยิ่ง ดังนั้นควรหาอุปกรณ์หรือวิธีการช่วยแก้ไขในเรื่องนี้ให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมาก เพื่อให้เขาได้เข้าใจและทราบความหมายของคำเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดความสื่อสารที่เข้าใจกันมากขึ้น และควรเริ่มฝึกแก้ไขตั้งแต่ยังอายุน้อย

3. ควรสนับสนุนและเผยแพร่อุปกรณ์ "กนก-1" และอุปกรณ์การสอนชนิดอื่น ๆ ที่ผลิตขึ้นโดยฝีมือคนไทย และช่วยแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ

ข. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรทดลองสอนการแปลงเสียงในระดับเสียงที่แตกต่างกันของเสียงสูง กลาง ต่ำ หรือสอนเสียงวรรณยุกต์ ด้วยอุปกรณ์ "กนก-1" ในภาคของการแสดงผลความถี่เสียงในลักษณะภาพกราฟแบบต่าง ๆ

2. ควรทดลองสอนการแปลงเสียงตามระดับเสียงวรรณยุกต์ สามัญ เอก โท ตรี จัตวา โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1"

3. ควรทดลองสอนการแปลงเสียงสระ แปลงเสียงพยัญชนะ หรือแปลงเสียงเป็นคำ เช่น คำควบกล้ำ โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1"

4. ควรใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ทดลองสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับรุนแรง (หูหนวก) และควรใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากขึ้น เพื่อเป็นตัวแทนประชากรได้ดีขึ้น

5. ควรมีการวิจัยและสร้างอุปกรณ์สอนพูด ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องระดับเสียงพูดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยแสดงให้เห็นถึงระดับเสียงพูดของนักเรียนอย่างชัดเจนว่า อยู่ในระดับความถี่ใด และควรแก้ไขเสียงนั้นให้อยู่ในระดับความถี่ใด จึงถูกต้อง โดยแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขที่ชัดเจน หรือเป็นเข็มชี้บอกระดับความถี่

6. ควรมีการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ "กนก-1" เพื่อให้มีความสามารถในการติดต่อบetween จุดต่อจุดสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระบบของสายโทรศัพท์ เช่นเดียวกับเครื่องโทรนิรม์

7. ควรมีการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ "กนก-1" เพื่อให้มีความสามารถในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป เพื่อขยายความสามารถของอุปกรณ์ "กนก-1"

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. จิตวิทยาการศึกษา ฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- กาญจนา ตันตันทน์. การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในโรงเรียนสอนคนหูหนวก. ปรินธิยานันท์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. อัดสำเนา.
- จริยา วัฒนราช. ผลของภาพสีและภาพขาวดำที่มีต่อการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของ
นักเรียนหูหนวกในระดับ ป.ต้น. ปรินธิยานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. อัดสำเนา.
- จวีรัตน์ โอเจริญ. การศึกษาเปรียบเทียบความบกพร่องทางการพูดของนักเรียนหูตึงที่มี
ระดับการได้ยินต่างกัน. ปรินธิยานันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. แบบแผนการทดลองและสถิติ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- _____. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
ศูนย์หนังสือจุฬามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- กันเื้อน นฤกะวัน. อุปสรรคการสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา แนวบูรณาการทางการสอน.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- ประจิตต์ อภินันท์รักต์. ปัญหาและการแก้ไขการพูดของเด็กในโรงเรียนประถมศึกษา.
เอกสารประกอบการสอนประถมศึกษา 451. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- ประจิตต์ อภินันท์รักต์ และมลิลลย์ ธรรมแสง. ความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์
ในภาษาไทยของเด็กหูหนวก โดยใช้ท่าแนะคำพูด. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

ปรีชา ทิชนพงศ์. ลักษณะภาษาไทย. กรุงเทพฯ : ประเสริฐการพิมพ์, 2522.

ผดุง อารยะวิญญู. สัทศาสตร์ไทย. เอกสารประกอบคำบรรยายอันดับที่ 1. ม.ป.ท. 2522.

_____ . วิธีสอนพูด. เอกสารคำสอนวิชาศึกษานิเทศ 531. กรุงเทพฯ :

ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานิเทศ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

พวงน้อย บุญฐานสนธิ์. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับคนหูหนวก. กรุงเทพฯ : โรงเรียนโสตศึกษา

ทุ่งมหาเมฆ, 2528.

นิมิตภัย ทวยเจริญ. การสอนพูดให้นักเรียนหูตึงในประเทศโดยประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ทาง

ภาษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, 2522.

มะลิวัลย์ ธรรมแสง. วิธีสอนภาษาสำหรับเด็กหูหนวก. กรุงเทพฯ : โรงเรียนเศรษฐเสถียร, 2528.

มะลิวัลย์ มหิตติเดช. เปรียบเทียบการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่อง

ทางการได้ยินจากการฝึกพูดโดยใช้ Tone Bar กับ Vocal 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

เยาวชล ชุมนแก้ว. ผลการเปล่งเสียงโดยใช้อุปกรณ์ "ชล-1" ประกอบการสอนนักเรียนที่มี

ความบกพร่องทางการได้ยินระดับขั้นเด็กเล็ก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ลัดดา ศุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2523.

วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. หลักภาษาไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

2523.

วิภาวรรณ ปิ่นวัฒนากุล. การทดลองใช้อุปกรณ์สอนพูด "วิภา-1" ประกอบการสอนเปล่งเสียง

สระเดียวกับนักเรียนหูหนวกในระดับชั้นเด็กเล็ก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

ศรียา นิยมธรรม. พัฒนาการทางภาษา. เอกสารประกอบการสอนศึกษาพิเศษ 502.

กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้พิการและการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ศรียา - ประภัสร์ นิยมธรรม. พัฒนาการทางภาษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เมืองอักษร, 2519.

_____. การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.

สถาวร สุวัฒน์สส์. "เทคโนโลยีสำหรับคนหูหนวก" เอกสารประกอบการบรรยายการอบรมครูการศึกษาพิเศษ. หน้า 1-2. กรุงเทพฯ : 2524.

สตัป ธีระบุตร. วิธีสอนพูด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยเชม, 2521.

สุชา จันทรเอม. จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : นีระนันชนา, 2523.

สุนัน นายอง. การเปรียบเทียบการสอนเปล่งเสียงคำภาษาไทยตามระดับเสียงวรรณยุกต์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ไทป์เป็นอุปกรณ์กับวิธีปกติ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

อนันต์ น้ำเจริญ. การวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตศึกษา 12. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

อุษณีย์ นุ่มน้อย. "จิตวิทยาคนหูหนวก" ในหนังสือที่ระลึกปณิการสากล. หน้า 78. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยเชม, 2524.

Barczi, G. Audiometric Studies Residual Hearing in Deaf Children. New York : Oxford Press, 1962.

Bennett, C.M. "Articulation Training of Two Hearing-Impaired Girls" Journal of Applied Behavior Analysis. 7 : 439 - 445, 1974.

Berry, Mildred F, and Jon Eisenon. Speech Disorders. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1956.

- Bloom, Janet L. "The Development of Independent Auditory Training Activities for Severely and Profoundly Deaf Students Using Audiovisual Equipment," American Annals of the Deaf. 125 : 695 - 701, September, 1980.
- Boothroyd, Arthur. "Technology, and Deafness" The Volta Review. 77 : 27 - 33; January, 1979.
- Dodd, Badara. "The Phonological System of Deaf Children" Journal of Speech and Hearing Disorders. 41 : 185 - 198; May, 1976.
- Erickson, Carlton, W.H. Administering Audiovisual Service. New York: Macmillan, 1959.
- Gibson, J.J. The Senses Considered As Perceptual System. Boston: Houghton Mifflin, 1966.
- Ling, Danial. Speech and The Hearing-Impaired-Child Theory and Practice. 2nd ed., Washington D.C., The Alexander Graham Bell Association for the Deaf, Inc., 1976.
- Ling, Danial and Agnesy H. Ling, Aural Habilitation. The Alexander Graham Bell Association for The Deaf, Inc., 1980.
- Narden, Kersting. "Learning Processes and Personality Development in Deaf Children," American Annals of the Deaf. 126 : 404 - 406; June, 1981.
- Mistretta, William Otis. "A Device to Facilitate Speech Production in Deaf Children," Dissertation Abstracts International. 43 : 06, p. 1928-A; December, 1982.
- Strong, William J. "Speech Aids for the Profoundly Severely Hearing Impaired" The Volta Review. p.536 - 551; December, 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.

Waldan. E.F. A Study of the Spoken and Written Language of Children with Impaired Hearing. Unpublished Ph. D. Dissertation, Ohio State University. 1963.

Walden, Brian E. and others. "Some Effects of Training on Speech Recognition by Hearing Impaired Adults," in Journal of Speech and Hearing Research. 24 : 207 - 216; June, 1981.

Wichert J. "A Concept of Organization and Method of Early Speech and Language Education", International Congress on Education of the Deaf. Hamburg, 1980. 2 : 309 - 317; 1982.

ภาคผนวก

ก. เนื้อหาและวิธีการสอน

ข. วงจรนิพนธ์และรายการอุปกรณ์

ภาพแนว ก ก

เนื้อหาและวิธีการสอน

ด้วยอุปกรณ์สอนชุด "นก-1" และอุปกรณ์ Vocal 2

ครั้งที่	เนื้อหา
8-9-10	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่ประสมกับ ๘ ได้แก่คำว่า บิ บั บิ ปิ ปั ปิ ฬิ ฬั ฬิ มิ หมิ มิ วิ หวิ วิ
11-12	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลางกับเสียงต่ำ ด้วยคำที่ประสมกับสระ ๘ ได้แก่ คำว่า บู บุ ปู ปุ หู हु ภู हु ภู
13-14	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลางกับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ ๘ ได้แก่คำว่า บู บิ ปู ปิ หู हु ภู ภู
15-16	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงต่ำกับเสียงสูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ ๘ ได้แก่คำว่า บุ บิ ปู ปิ ภู ภู หมุ ภู หุ ภู
17-18-19	สอนเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่ประสมกับสระ ๘ ได้แก่คำว่า บู บู บิ ปู ปู ปิ ฬู ฬู ฬิ มู หมู มิ วู หวู วิ

ครั้งที่	เนื้อหา
20	สอนบททวนการเปรียบเทียบระหว่างเสียงกลาง ต่ำ สูง ด้วยคำที่ประสมกับ สระ $\bar{e}$ และคำที่ประสมกับสระ $\bar{u}$ ซึ่งได้แก่ คำในแบบทดสอบทั้งหมดรวม 30 คำ

ตัวอย่างวิธีสอนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน และใช้อุปกรณ์ Vocal 2

ประกอบการสอน

เนื้อหา

การเปล่งเสียงระหว่างเสียงสูง กลาง ต่ำ ด้วยคำที่ประสมกับ $\bar{e}$ ได้แก่คำว่า
 บี ปี เปี เปี นี ณี มี หมี่ วี หวี

วิธีสอน

1. ให้นักเรียนบริหารการหายใจ โดยสูดลมเข้าไปในปอดให้มากที่สุด และบริหารรูปปาก เทหียด และรูปปากกลมสลับกันโดยเร็ว

2. ครูเลือกเปิดสวิตช์ของอุปกรณ์ที่จะใช้ประกอบการสอน ดังนี้

2.1 อุปกรณ์ "นก-1" เมื่อต้องการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์ "นก-1" ประกอบการสอน ครูเปิดสวิตช์อุปกรณ์ "นก-1" และสวิตช์โทรทัศน์ซึ่งเชื่อมต่อวงจรอยู่กับอุปกรณ์ "นก-1" จะเห็นสัญญาณภาพปรากฏบนจอโทรทัศน์ในรูปของเส้นแบ่งครึ่งจอภาพบน และจอภาพล่างที่ชัดเจน

2.2 อุปกรณ์ Vocal 2 เมื่อต้องการสอนนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน ครูเปิดสวิตช์อุปกรณ์ Vocal 2 ทั้งส่วนของ VM 78 และ VC 78 รวจนสัญญาณภาพปรากฏบนจอภาพ (VM 78) ปรับเส้นแบ่งจอภาพให้อยู่ในลักษณะแบ่งจอภาพออกเป็นจอภาพบนและจอภาพล่าง

3. ครูเลือกปฏึกการใช้งาน ดังนี้

3.1 อุปกรณ์ "นก-1" ครูกดปุ่ม A บนอุปกรณ์ "นก-1" เพื่อการแสดงผลของภาพกราฟที่จะปรากฏบนจอภาพในลักษณะเป็นกราฟของแรงดันที่เปลี่ยนไปตามความถี่เป็นรูปท่งเวียงติดต่อกันอย่างเป็นระเบียบตามคลื่นเสียงที่เข้าไปในเครื่อง

3.2 อุปกรณ์ Vocal 2 ครูเลือกหาความถี่ที่เหมาะสมกับเสียงของครูที่จะเข้าไปแสดงผลที่เด่นชัดในอุปกรณ์ Vocal 2 โดยหมุนปุ่มไปที่ F_1 , F_2 หรือ F_3 ซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันดังนี้

F_1 เหมาะกับเสียงผู้ชาย

F_2 เหมาะกับเสียงผู้หญิง

F_3 เหมาะกับเสียงเด็กและเสียงที่มีความถี่สูงมาก

(ในการทดลองครั้งนี้ เลือกใช้ F ซึ่งเหมาะสม สามารถแสดงผลให้เห็นความแตกต่างของภาพกราฟอย่างชัดเจน ดังนี้

F_2 สำหรับ เสียงครูผู้สอน

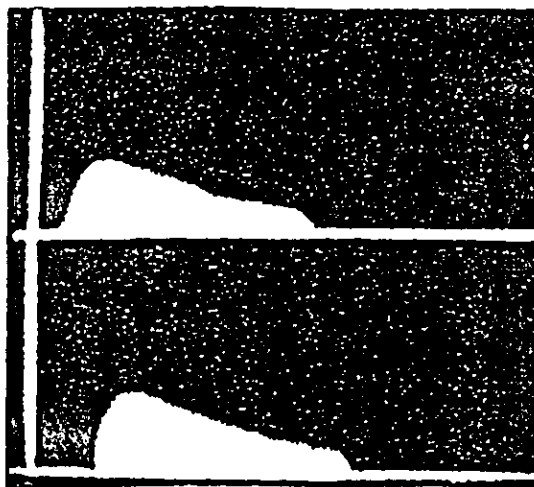
F_1, F_2, F_3 สำหรับ เสียงของนักเรียน)

4. ครูปรับปุ่มเสียงพูดของครู เพื่อให้ภาพกราฟแสดงเสียงปรากฏในส่วนบนของจอภาพ

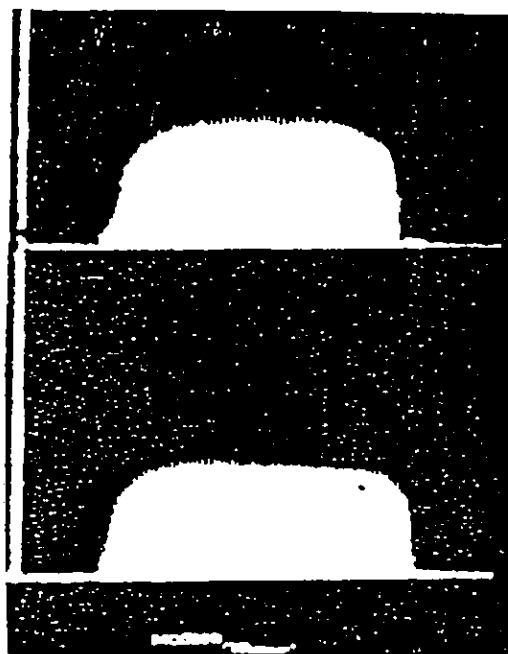
5. ครูเปิดสวิทช์ไมโครโฟน แล้วสาธิตการเปล่งเสียง "บี" ภาพกราฟเสียง "บี" จะปรากฏบนจอภาพ ครูทำให้ดูใหม่ในลักษณะออกเสียง "บี" เหมือนเดิม 2-3 ครั้ง จะได้ภาพกราฟเสียง "บี" ปรากฏบนจอภาพในลักษณะใกล้เคียงหรือเหมือนเดิมทุกครั้ง ครูคงภาพกราฟเสียง "บี" ไว้ที่ส่วนบนของจอภาพ

6. ครูปรับปุ่มเสียงพูดให้ภาพกราฟปรากฏในส่วนล่างของจอภาพ เพื่อแสดงเสียงพูดของนักเรียนที่จอภาพล่าง ส่งไมโครโฟนให้นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนออกเสียง "บี"

7. ให้นักเรียนออกเสียง "บี" แล้วเปรียบเทียบภาพกราฟเสียง "บี" ของนักเรียนที่จอภาพล่าง กับภาพกราฟเสียง "บี" ของครูที่จอภาพบน ถ้าภาพกราฟเหมือนหรือใกล้เคียงกัน ถือว่าออกเสียงได้ถูกต้อง ดังแสดงให้ดูในรูป



ภาพประกอบ 6 ภาพกราฟแสดงเสียงบี โดยอุปกรณ์ "กนก-1"

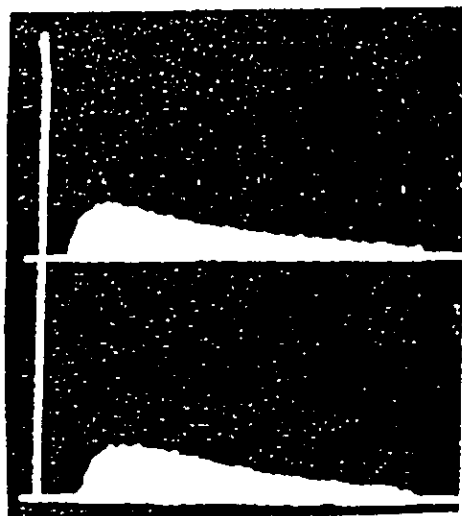


ภาพประกอบ 7 ภาพกราฟแสดงเสียงบี โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2

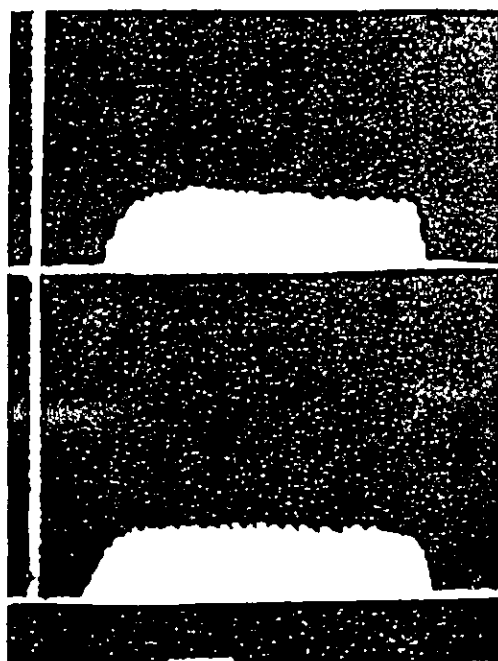
8. เปลี่ยนเสียงจาก "ปี่" เป็น ปี่ ฝี่ มี วี ตามลำดับ

9. ครูปรับปรุงให้ภาพไปปรากฏที่ส่วนบนของจอภาพอีกครั้ง ครูสาธิตการออกเสียง "ปี่"
ให้นักเรียนดูและพิจารณาภาพกราฟเสียง "ปี่" บนจอภาพ

10. ครูคงภาพกราฟเสียง "ปี่" ไว้ที่จอภาพบน ปรับปรุงเสียงพูดมาที่ส่วนแสดงภาพกราฟ
ในส่วนล่าง ให้นักเรียนออกเสียงตามบ้างเมื่อได้ภาพกราฟเหมือนหรือใกล้เคียงกับครู จึงเปลี่ยน
คำออกเสียงเป็น ปี่ ฝี่ ทมี และ ทวี ตามลำดับ จะได้รูปกราฟเสียงพูดดังแสดงให้ดูในรูป

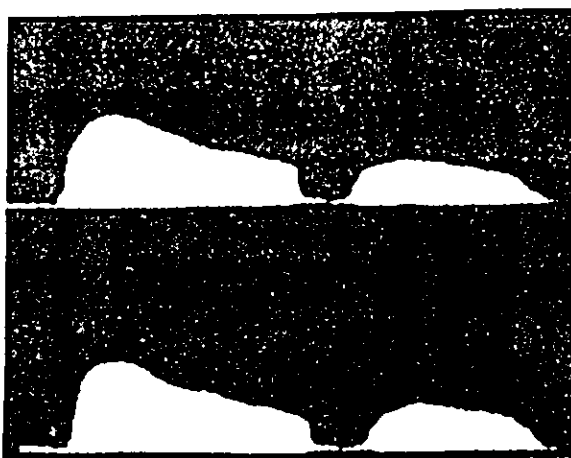


ภาพประกอบ 8 ภาพกราฟแสดงเสียง ปี่ โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1"

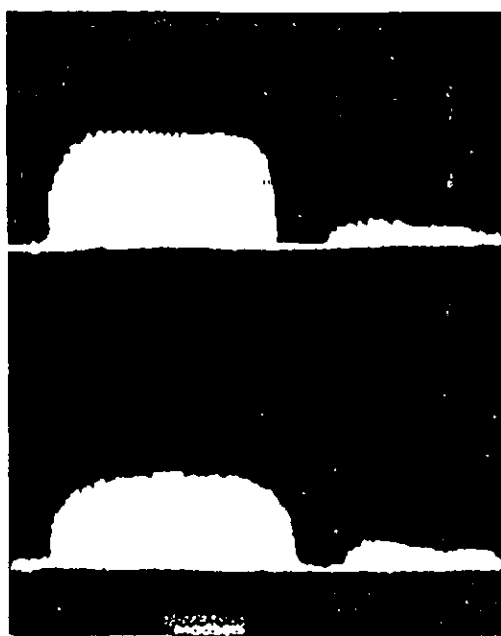


ภาพประกอบ 9 ภาพกราฟแสดงเสียง อี โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2

11. ครูปรับปุ่มให้ภาพกราฟปรากฏที่ส่วนบนของจอภาพ ครูสาธิตการออกเสียง อี อี ให้
นักเรียนดู และพิจารณาภาพกราฟ อี อี เปรียบเทียบกับจอภาพ
12. ครูคงภาพกราฟเสียง อี อี ไว้ ปรับปุ่มเสียงพูดให้ปรากฏภาพกราฟในส่วนล่าง ให้
นักเรียนเปล่งเสียง อี อี ตามครู จะได้ภาพกราฟดังแสดงให้ดูในรูป



ภาพประกอบ 10 ภาพกราฟแสดงการออกเสียงเปรียบเทียบกันระหว่างเสียง อี อี โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1"

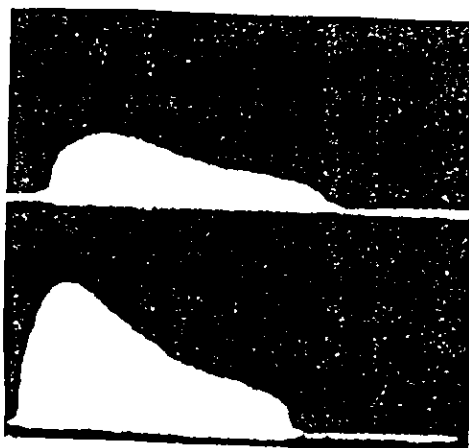


ภาพประกอบ 11 ภาพกราฟแสดงการออกเสียงเปรียบเทียบกันระหว่างเสียง อี อี โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2

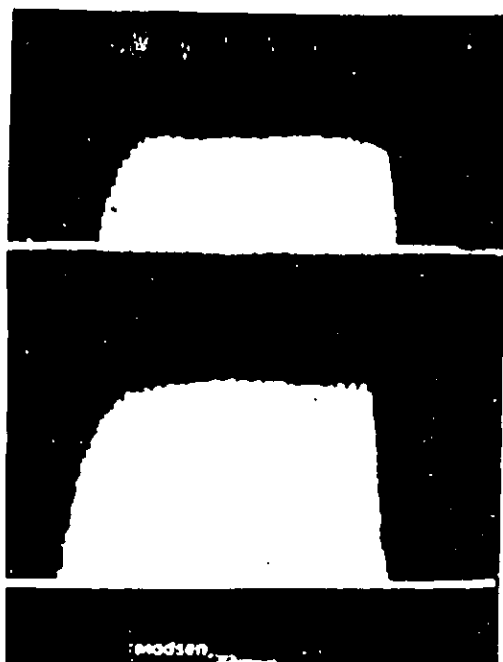
สำหรับการสอนเปรียบเทียบเสียงกลางกับเสียงสูง หรือเสียงต่ำกับเสียงสูงก็ใช้วิธี
เช่นเดียวกันกับการสอนเปรียบเทียบเสียงกลางและเสียงต่ำ

ตัวอย่างรูปภาพ

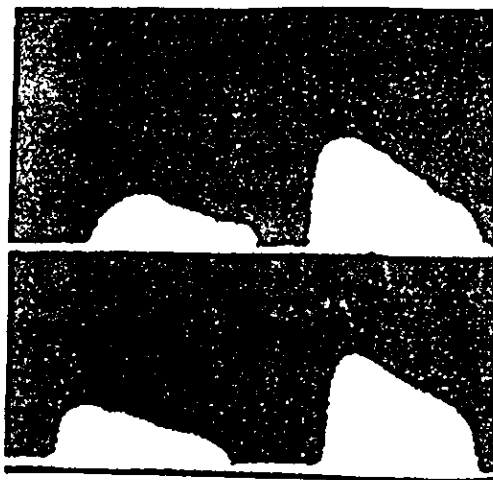
1. รูปกราฟเปรียบเทียบระหว่างเสียงต่ำกับเสียงสูง บี บี



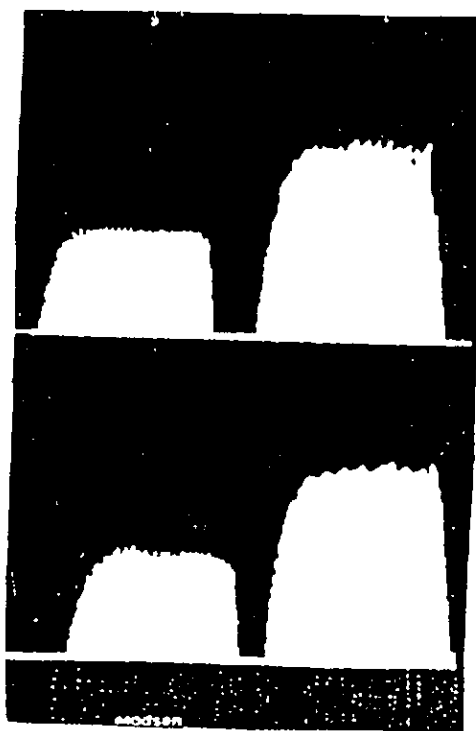
ภาพประกอบ 12 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด บี ที่จ่อภาพบน และภาพกราฟแสดงเสียง บีที่จ่อภาพล่าง โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1"



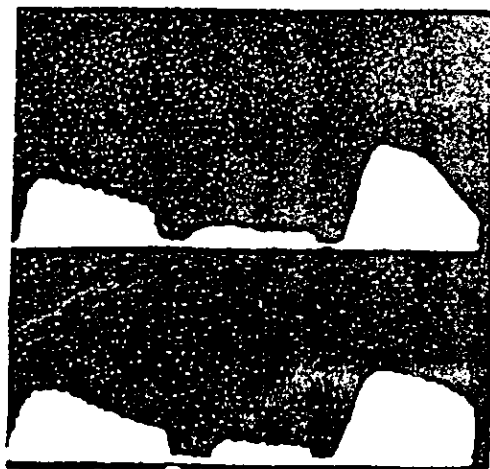
ภาพประกอบ 13 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด บี ที่จ่อภาพบน และภาพกราฟแสดงเสียง บีที่จ่อภาพล่าง โดยใช้อุปกรณ์ vocal 2



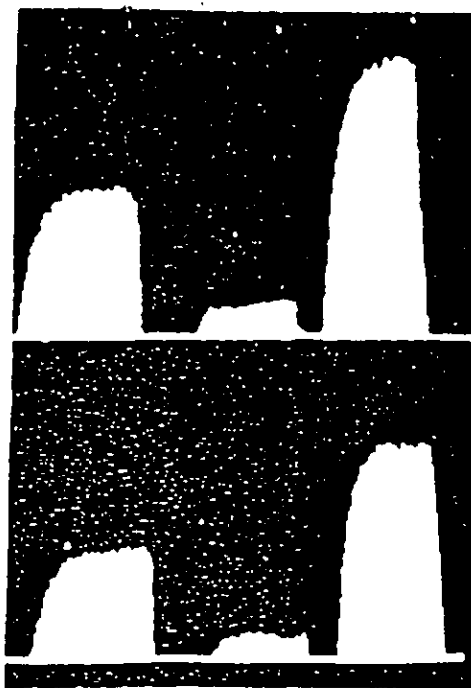
ภาพประกอบ 14 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด ปี้ และ ปื เปรียบเทียบกัน โดยใช้อุปกรณ์ "กนภ-1"



ภาพประกอบ 15 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด ปี้ และ ปื เปรียบเทียบกัน โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2



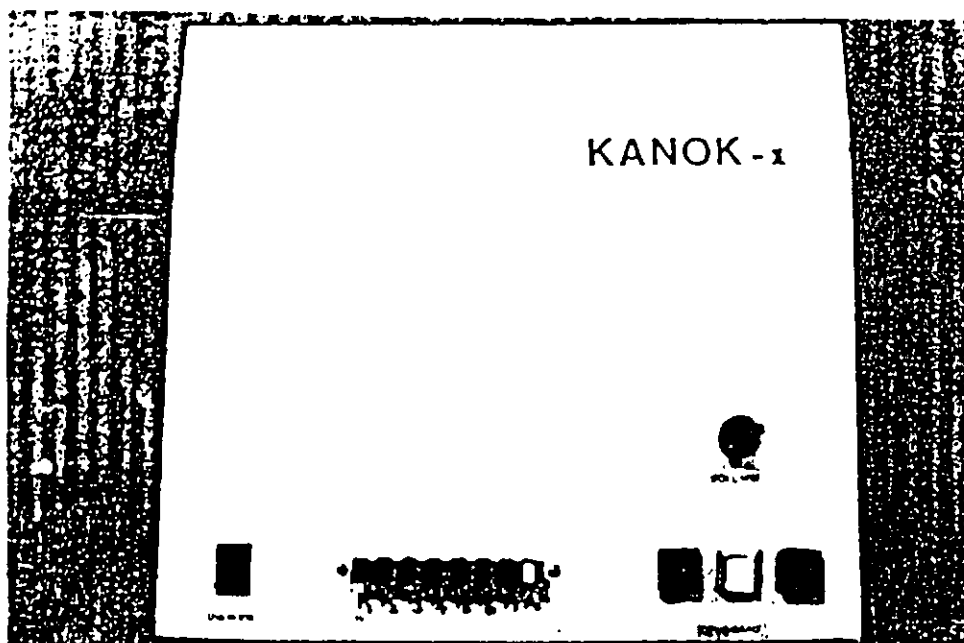
ภาพประกอบ 16 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด นี นี นี เปรียบเทียบกัน โดยใช้อุปกรณ์ "นก-1"



ภาพประกอบ 17 ภาพกราฟแสดงเสียงพูด นี นี นี เปรียบเทียบกัน โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2

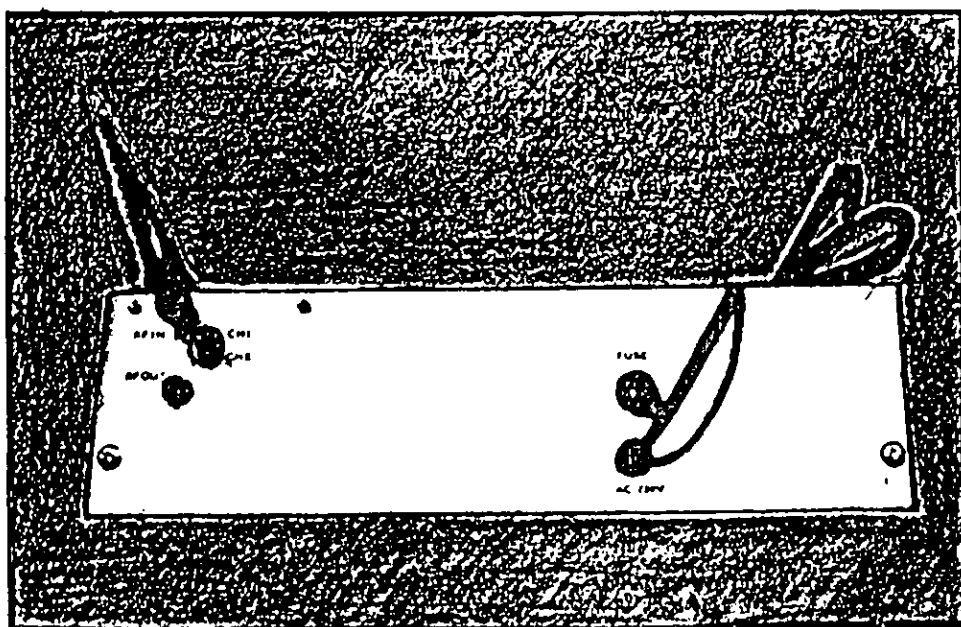
ภาคผนวก ข

ภาพวงจรมัคและรายการอุปกรณ์



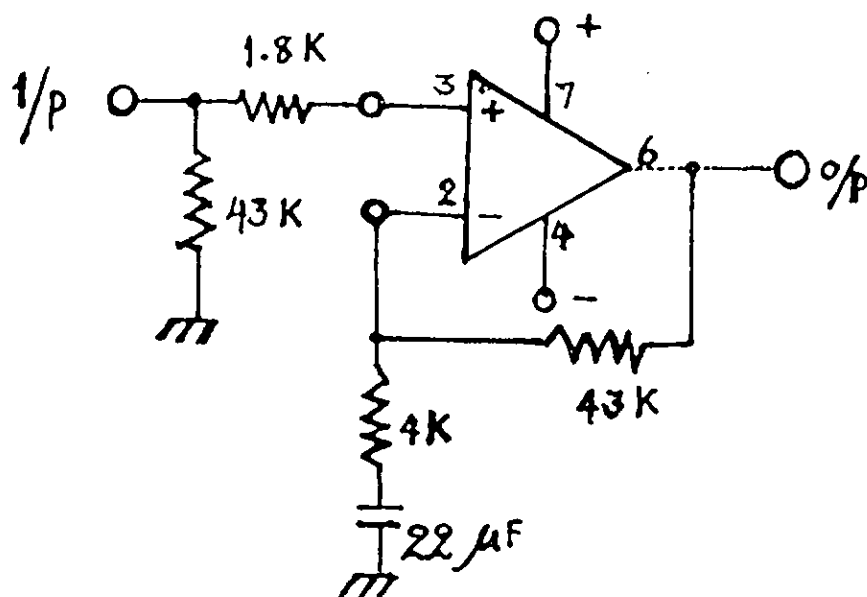
ภาพประกอบ 18 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมด้านหน้า

1. Power เปิด - ปิดเครื่อง
2. Selector $F_1 - F_7$ เลือกความถี่ให้เหมาะสมกับผู้พูด
 A เปลี่ยนแปลงแรงดันไปตามความถี่ของผู้พูด
3. Key Board ป้อนข้อมูลขณะครูหรือนักเรียนพูด
4. Volume ปรับความแรงของสัญญาณ (ปรับเสียง)



ภาพประกอบ 19 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมด้านหลัง

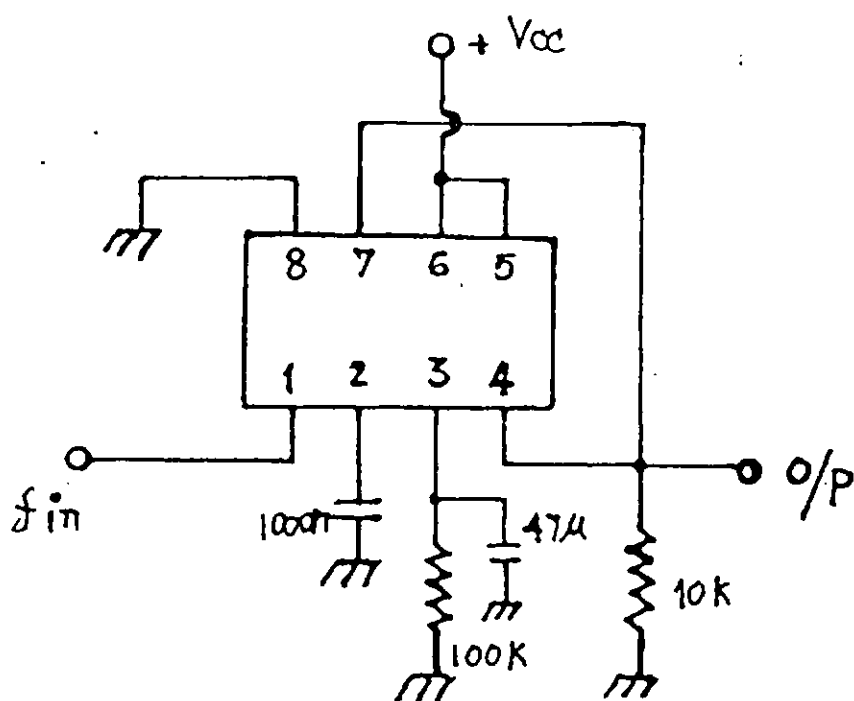
1. RF out ใช้สำหรับต่อ TV. ทิ้งไว้ ทางช่อง UHF
2. RF in ใช้สำหรับป้อนสัญญาณจากภายนอกเข้าเครื่อง
3. CH₁, CH₂ ใช้สำหรับปรับให้เข้ากับ TV ช่องที่ 1 หรือช่องที่ 2
4. Fuse เป็นตัวป้องกันความเสียหายของเครื่องอันเกิดมาจากการลัดวงจร
5. AC 220V ใช้สำหรับเสียบกับไฟบ้านทั่วไป



ภาพประกอบ 20 วงจร Pre-Amplifier

รายการอุปกรณ์วงจร Pre-Amplifier

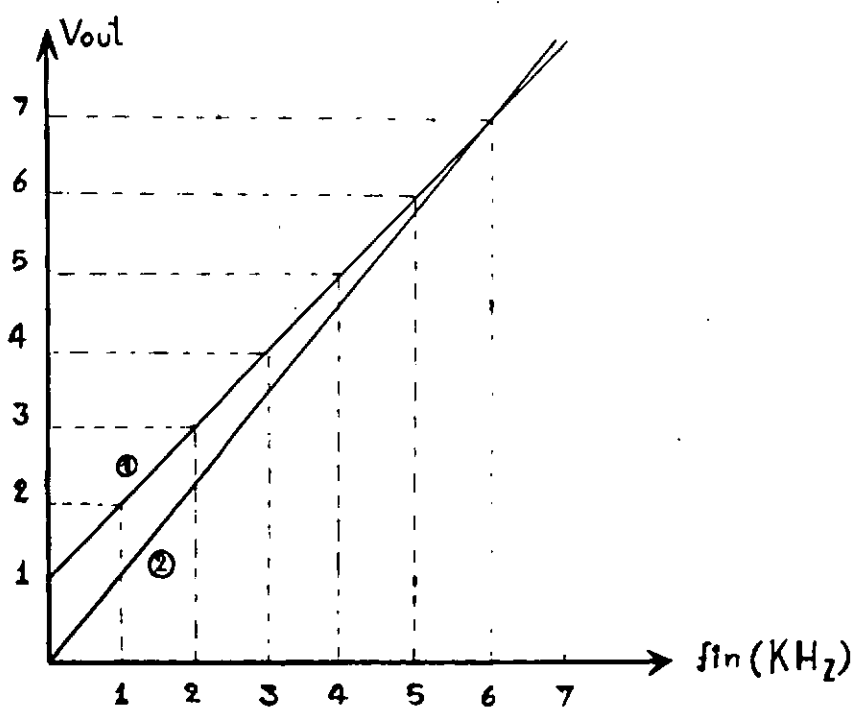
1. Ic LF 351
2. R 43 K
3. R 1.8 K
4. R 1 K
5. T 43 K
6. C 22 μ F



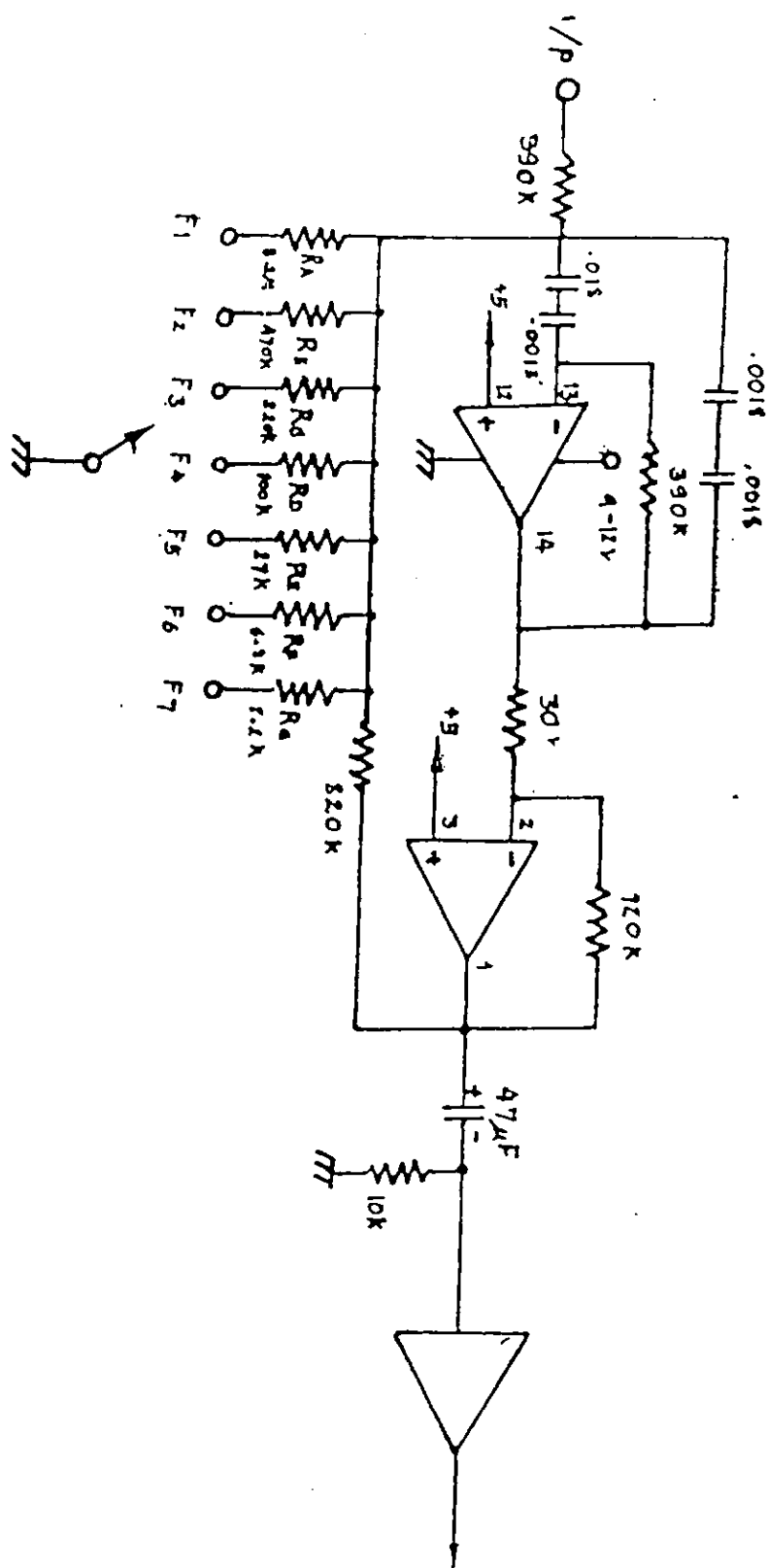
ภาพประกอบ 21 วงจร Frequency to Voltage Converter

รายการอุปกรณ์วงจร Frequency to Voltage Converter

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. Ic Cn 290 | 1 ตัว |
| 2. R 100 K | 1 ตัว |
| 3. R 10 K | 1 ตัว |
| 4. C 1000 PF | 1 ตัว |
| 5. C 0.47 μ F | 1 ตัว |



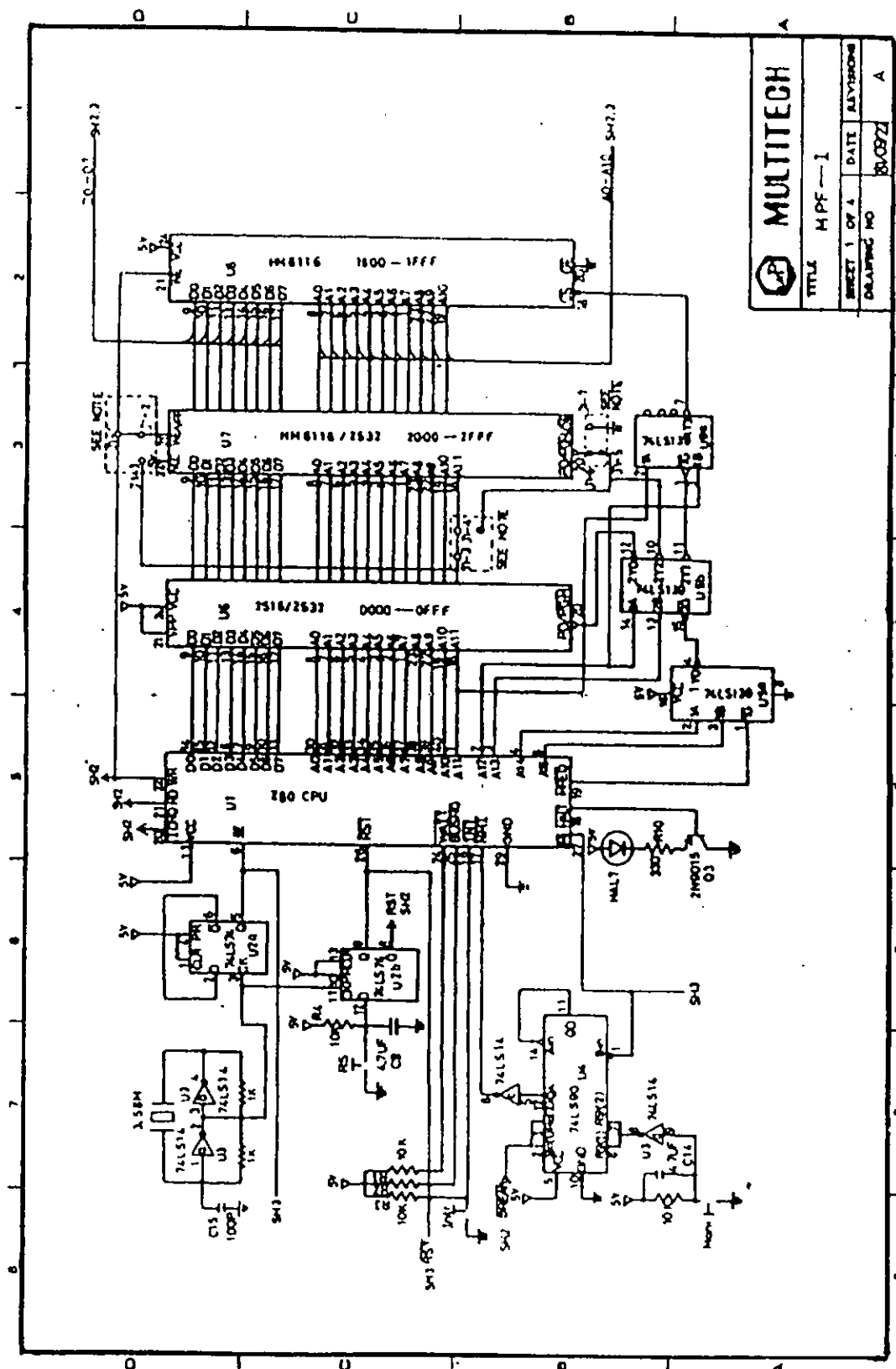
ภาพประกอบ 22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันความถี่



Band Pass Filter רבנד 23 טובתולפדת

รายการอุปกรณ์วงจร Band Pass Filter

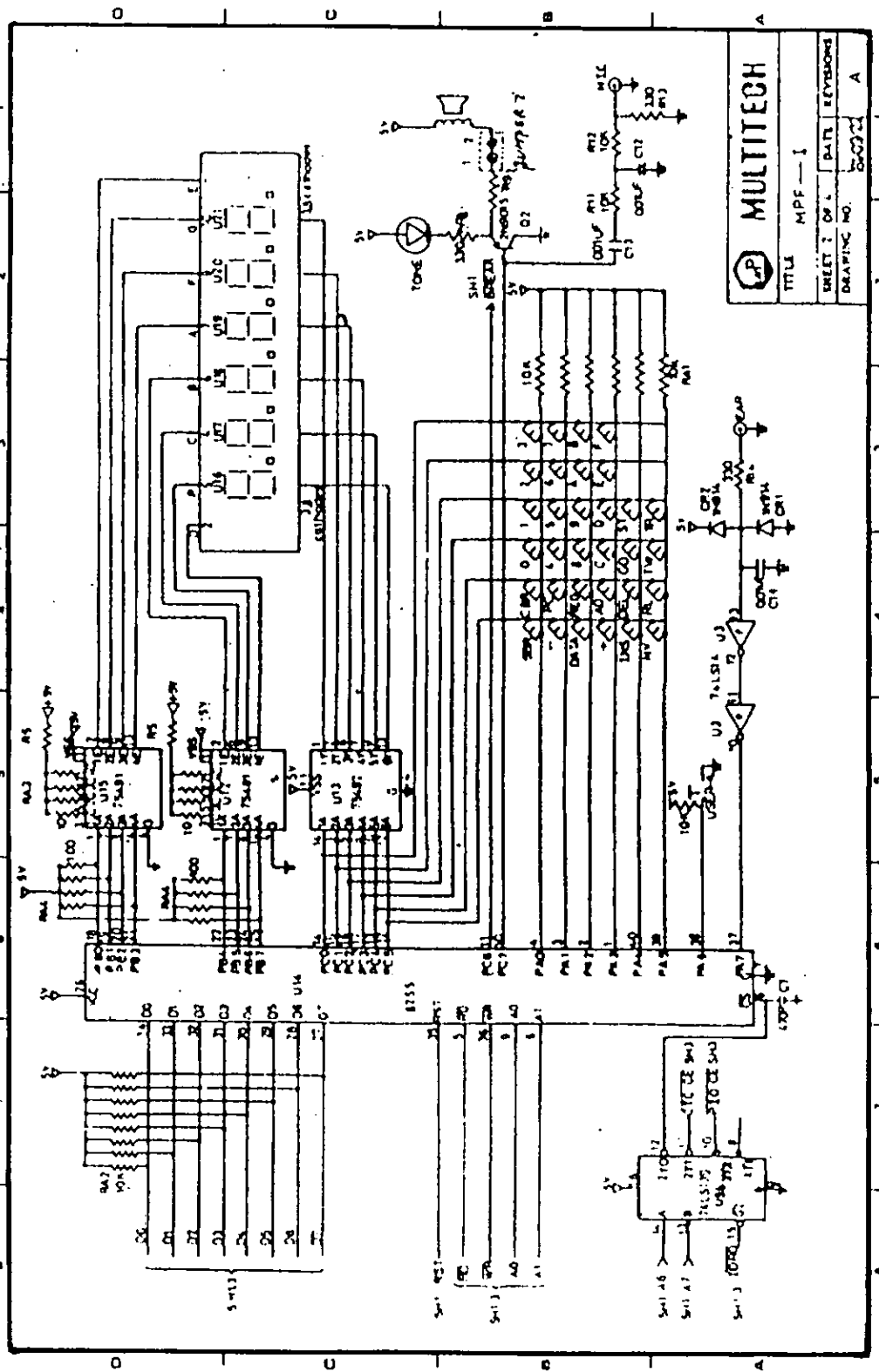
1.	IcLm 723	1 ตัว
2.	R 390 K	2 ตัว
3.	R 39 K	1 ตัว
4.	R 126 Ω	1 ตัว
5.	R 10 K	1 ตัว
6.	R 820 K	1 ตัว
7.	R 8.2 K	1 ตัว
8.	R 470 K	1 ตัว
9.	R 220 K	1 ตัว
10.	R 100 K	1 ตัว
11.	R 27 K	1 ตัว
12.	R 6.8 K	1 ตัว
13.	R 2.2 K	1 ตัว
14.	C .0018 μ F	3 ตัว
15.	C .018 μ F	1 ตัว
16.	C 47 μ F	1 ตัว



ภาพประกอบ 25 วงจรภาคควบคุม

รายการอุปกรณ์ภาคควบคุม

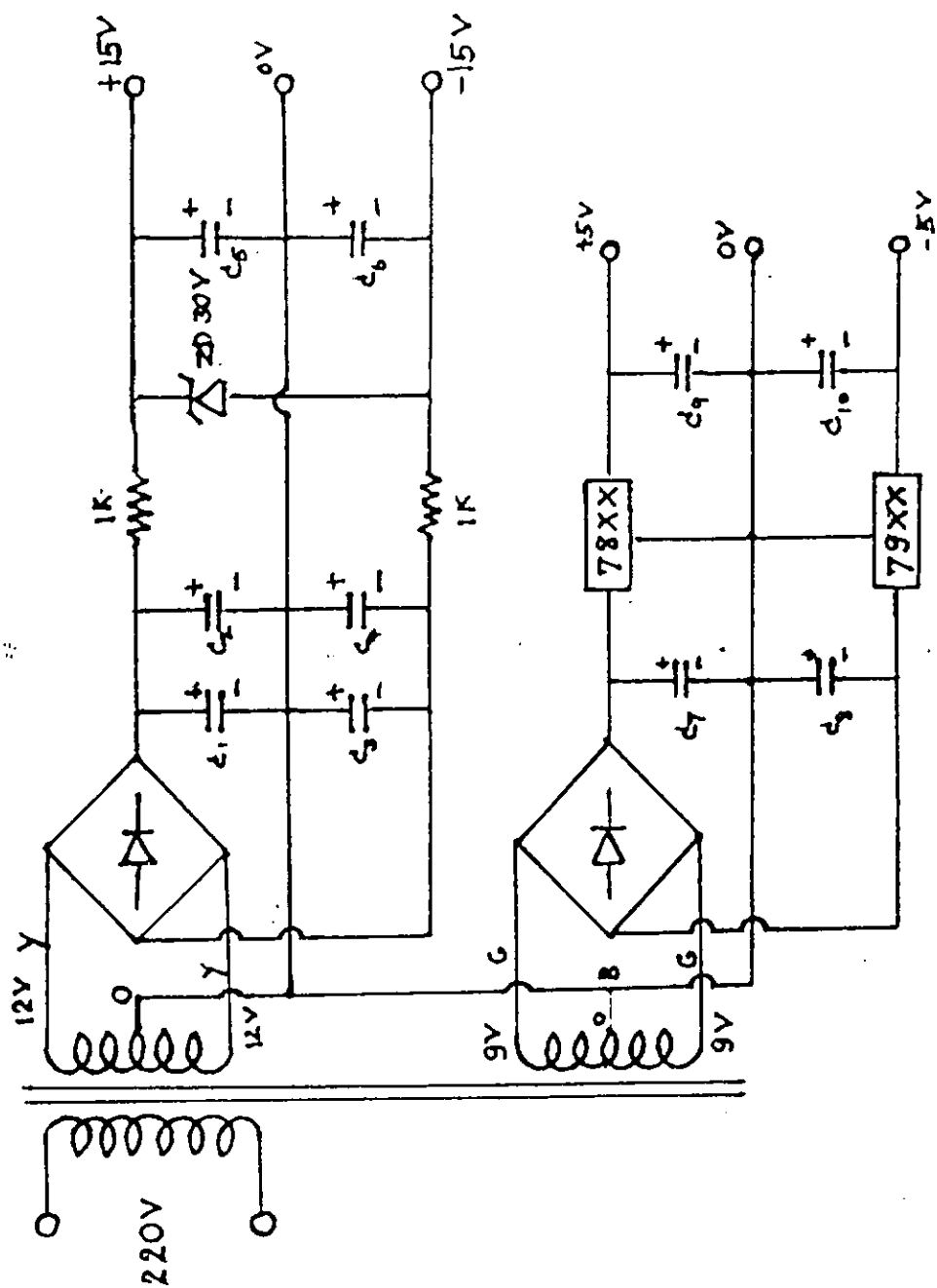
1. CPU Z 80
2. Ic 2516/2532
3. Ic HM 5116/2532
4. Ic HM 6116
5. Ic 74LS74 2 ตัว
6. Ic 74LS90 1 ตัว
7. Ic 74LS139 3 ตัว
8. X-tal 3.58MHz



ภาพประกอบ 25 แสดงวงจรส่วนแป้นข้อมูล Input Key Board

รายการอุปกรณ์ส่วนประกอบ

1. display 6 digit
2. Ic 8255 1 ตัว
3. Ic 74LS139 1 ตัว
4. Ic 74LS75491 2 ตัว
5. Ic 74LS75492 1 ตัว
6. Key Board 1 ชุด



ภาพประกอบ 26 แสดงวงจร Power Supply

รายการอุปกรณ์ภาค Power Supply

1. Trans Former 3 Amp
2. Diode Rectifier 8 ตัว
3. Ic 7805 1 ตัว
4. Ic 7905 1 ตัว
5. Zenerdiode 30 V 1 ตัว
6. $C_1 - C_{10}$ 1000 μ F 50 V 10 ตัว
7. R 1 K 2 ตัว

ผลการทดลองสอนการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์สอนพูด "กนก-1"
กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท

บทคัดย่อ

ของ

กนกวรรณ ชัยชาญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษานิเศษ

เมษายน 2533

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน และใช้ Vocal 2 ประกอบการสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2532 ที่มีระดับการได้ยินระหว่าง 55 - 90 dB จำนวน 12 คน จัดผลากเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ "กนก-1" ประกอบการสอน กับนักเรียนที่ได้รับการสอนเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ โดยใช้อุปกรณ์ Vocal 2 ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสูง กลาง ต่ำ ไม่แตกต่างกัน

AN EXPERIMENT ON APPLYING "KANOK-I" SPEECH TRAINING
EQUIPMENT IN THE HIGH - MID - LOW TONE VOCALIZATION
OF THE PRATHOM SUKSA III HEARING IMPAIRED STUDENTS
IN PHAYA THAI SCHOOL

AN ABSTRACT

BY

KANOKVAN CHAICHAN

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

April, 1990

The purpose of this study was to study the achievement in the high - mid - low tone vocalization of the Prathom Suksa 3 hearing impaired children by using "Kanok-1" and Vocal 2 as speech training equipment.

The subjects were twelve Prathom Suksa 3 students whose hearing losses within the range of 55-90 decibels from Phaya Thai School, Bangkok, in the academic year 1989. They were randomly divided into two groups : one exposed to "Kanok-1" 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. The students who learned high - mid - low tone vocalization through the "Kanok-1" speech training equipment show better performance in high - mid - low on vocalization, statistically significant at the .05 level.

2. There was no significant difference in high - mid - low on vocalization among the two groups ; one exposed to "Kanok-1" speech training equipment and the other to Vocal 2.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวกนกวรรณ	ชื่อสกุล ชัยชาญ
เกิดวันที่ 28 ตุลาคม	พุทธศักราช 2501
สถานที่เกิด	อำเภอปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 82/3 อาคารพาณิชย์ 9 ชั้น ถนนประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10400
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2520	ป.ศ.ต้น จากวิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ. 2522	ป.ศ.สูง (การศึกษานิเทศ) จากวิทยาลัยครูสวนดุสิต
พ.ศ. 2524	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
พ.ศ. 2532	กศ.ม. (การศึกษานิเทศ) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร