



บทที่ 2

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยจะได้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการศึกษาพิเศษ
2. การจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
3. ความบกพร่องทางการได้ยิน
4. สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน
5. พฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
7. สมรรถภาพทางกลไก
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - งานวิจัยเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก

### ความหมายของการศึกษาพิเศษ

คำว่าการศึกษาพิเศษ แปลมาจากคำภาษาอังกฤษ คือ Special Education ซึ่งหมายถึงการศึกษาสำหรับเด็กผิดปกติ และคำว่า "ผิดปกติ" ตามความหมายทางการศึกษาพิเศษ หมายถึง "ความผิดแผกไปจากธรรมดาหรือปกติ ทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม โดยความผิดแผกนั้นรุนแรงถึงขั้นกระทบกระเทือนต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ทำให้ไม่สามารถรับการศึกษาดำเนินไป ต้องอาศัยวิธีพิเศษเพิ่มเติมอีก" (อรอนงค์ สุวรรณกุล, 2520) ซึ่งสอดคล้องกับ ความหมายของคำว่า "บกพร่อง" ที่ว่า "ไม่ครบบริบูรณ์เท่าที่ควรมีควรเป็น" (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2525) และความหมายของคำว่า "พิการ" ซึ่งหมายถึง

"เสียอวัยวะมีแขน ขา เป็นต้น, เสียไปจากสภาพเดิม" ขยายความได้ว่า บุคคลที่ขาดอวัยวะของร่างกายอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างไปจนไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่การงานได้อย่างบุคคลปกติ (จรรยาพร ธรณินทร์, 2526) และตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความหมายของเด็กพิการและเด็กบกพร่องระดับว่า "เป็นเด็กที่ไม่อยู่ในระดับปกติธรรมดาโดยทั่วไป อาจเหนือกว่าระดับหรือต่ำกว่าระดับจนถึงขั้นต้องการการศึกษาพิเศษ" หรืออีกนัยหนึ่ง เด็กพิการ คือ เด็กที่แตกต่างจากเด็กปกติในด้าน ร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม จนถึงขั้นที่ไม่อาจรับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการจัดการศึกษาที่จัดให้ตามปกติได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการศึกษาในระบบบริการพิเศษ (กองการศึกษาพิเศษ, มปป.)

### การจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาพิเศษเป็นการศึกษาที่จัดให้แก่บุคคลที่มีลักษณะพิเศษ หรือผิดปกติทางร่างกาย สติปัญญา จิตใจ (แผนการศึกษาแห่งชาติ 2520 ข้อ 18) เป็นบุคคลที่มีความเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านต่าง ๆ บกพร่องและแตกต่างจากเด็กปกติในวัยเดียวกัน ความบกพร่องนี้รุนแรงถึงขั้นกระทบกระเทือนต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ทำให้ไม่สามารถรับการศึกษาย่างปกติได้ ต้องใช้วิธีการพิเศษช่วยในการจัดการศึกษาให้แก่เด็กเหล่านี้ ความบกพร่องต่าง ๆ เหล่านี้สามารถแบ่งตามลักษณะได้ดังนี้ คือ ความบกพร่องทางการได้ยิน ความบกพร่องทางสายตา ความบกพร่องทางสติปัญญา ความบกพร่องทางร่างกายและสุขภาพ การมีปัญญาในการเรียนรู้ การมีปัญหาด้านอารมณ์และพฤติกรรมอย่างรุนแรง และการมีปัญหาด้านภาษาและการพูด (ละออง ชูติกร, 2530)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเทคนิคขั้นสูง และมีความยากลำบากกว่าเด็กผิดปกติประเภทอื่น เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีข้อเสียเปรียบทางภาษา ทำให้การพัฒนาถึงขีดสูงสุดถูกจำกัดไปด้วย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แบ่งได้เป็น 2 ระดับ โดยอาศัยความรุนแรงของความบกพร่องทางการได้ยิน คือ เด็กหูหนวกและเด็กหูตึง (อรอนงค์ สุวรรณกุล และคณะ, 2520)

#### การสอนเด็กหูตึง

การสอนเด็กหูตึง มีสิ่งที่จะต้องกระทำอยู่ 2 ประการ คือ

1. การทดสอบเพื่อวินิจฉัยเด็ก (Identification) แบ่งออกเป็น 5 ขั้น คือ

- 1.1 การทดสอบเพื่อแยกเด็กขั้นต้น (Preliminary Screen of Children)
- 1.2 การทดสอบระดับการได้ยิน (Threshold Testing) ถ้าหากพบว่าพบว่ามีปัญหาการได้ยิน ก็จัดส่งแพทย์เพื่อทำการตรวจหู
- 1.3 ทำการตรวจหู และให้การรักษาทางแพทย์
- 1.4 ทำการทดสอบทางโสตวิทยา เพื่อวางแผนทางการสอน และการใช้เครื่องช่วยฟัง
- 1.5 ทดสอบทางด้านจิตวิทยาและวางแผนทางการศึกษา
2. การจัดวางแผนการสอน (Programming) แบ่งเป็น 5 ชั้นเช่นเดียวกัน คือ
  - 2.1 สอนให้รู้จักใช้เครื่องช่วยฟัง (Instruction in Use of Hearing Aid)
  - 2.2 การฝึกฟัง (Auditory Training)
  - 2.3 ฝึกการอ่านริมฝีปาก (Lip Reading)
  - 2.4 การฝึกพูด (Speech Training)
  - 2.5 การแก้ไขการพูด (Speech Correction)

#### การสอนเด็กหูหนวก

การศึกษาสำหรับเด็กหูหนวกมุ่งการพัฒนาความรู้ทางภาษาและความสามารถในการที่จะติดต่อสื่อความหมายกับคนอื่นได้ วิธีการที่จะให้มีการพัฒนาดังกล่าวนี้ แตกต่างจากวิธีที่เราใช้กับเด็กหูดี เด็กหูหนวกเรามุ่งที่จะให้ติดต่อสื่อความหมายกับคนอื่น โดยอาศัยการพูดเช่นเดียวกับเด็กหูดีข้อมเป็นไปได้อ่อนช้อยยาก เพราะมีหลักความจริงอยู่ว่าคนเราจะพูดได้เมื่อได้ยินเสียงพูดเท่านั้น คือ เสียงของตนเองและเสียงของบุคคลอื่น ถ้าไม่มีทั้งสองสิ่งนี้อยู่ภายในตัวเด็กแล้ว เด็กจะพูดไม่ได้เลย จึงเป็นการสูญเสียเปล่าที่จะสอนเด็กให้พูด

โดยปกติในการสอนเด็กหูหนวกนั้นเราใช้ภาษามือ (Sign) ซึ่งใช้มือบอกความหมายแทนภาษา และเป็นการสะกดคำด้วยมือ (finger Spelling) ประกอบเข้ากับการอ่านริมฝีปาก (Lip Reading) ซึ่งทั้งหมดนี้รวมเข้าด้วยกันเราเรียกว่าภาษารวม (Total Communication) นับได้ว่าเป็นการสอนที่ได้ผลดี เด็กหูหนวกเรียนรู้ได้เร็ว และเราใช้วิธีนี้เป็นทาง (Mean) ที่จะนำเด็กเข้าสู่ภาษาอ่านและภาษาเขียน ซึ่งเป็นทางเดียวที่จะทำให้เด็กหูหนวกติดต่อกับคนปกติได้ เพราะคนปกติส่วนมากไม่รู้ภาษามือ

ภาษามือ (Sign) นับเป็นวิธีการสอนเด็กหูหนวกที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย โดยได้รับการดัดแปลงมาจากภาษามือที่ใช้กันอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา และบางประเทศในยุโรป เช่น ฝรั่งเศส สเปน เยอรมัน ภาษามือนี้เป็นระบบสากลและเด็กหูหนวกทุกประเทศที่ได้เรียนภาษามือนี้สามารถที่จะติดต่อสื่อความหมายกัน ได้นับเป็นภาษาที่เด็กเรียนรู้ได้เร็วและใช้ได้สะดวกมาก

### การใช้หลักสูตรในการสอนเด็กหูหนวก

หลักสูตรถือเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษาให้แก่เด็กหูหนวกเช่นเดียวกับเด็กปกติ แต่จะมีความแตกต่างจากหลักสูตรปกติบ้าง เช่น ได้ยกเว้นการสอนบางวิชาที่ขัดกับความพิการของนักเรียนหูหนวก ได้แก่ การอ่านฟังเสียง ชีวร้อง ดนตรี เป็นต้น สำหรับอาจารย์ที่สอนที่มีวุฒิศูนย์ทั่ว ๆ ไป เมื่อได้รับการบรรจุแล้วจะได้รับการฝึกวิธีสอนตลอดจนเทคนิคการฝึกอบรมนักเรียนหูหนวกจากผู้บริหาร ซึ่งขณะที่มีการเปิดสอนใหม่ ๆ ในปี 2494 ผู้บริหารขณะนั้นคือ อาจารย์กมลลา ไกรฤกษ์ นอกจากนั้นยังมีครูพี่เลี้ยงที่เคยสอนมาก่อนแนะนำช่วยเหลือ หนังสือเรียนก็ใช้เหมือนกับที่นักเรียนปกติใช้ วิชาที่เรียนได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา พลานามัย ทัศนศึกษา การเรียนการสอนใช้ภาษามือ การสะกดด้วยนิ้วมือ การสอนพูดและการอ่านริมฝีปาก การวัดผลใช้เกณฑ์เดียวกับเด็กปกติ มีการสอบประจำภาคและสอบไล่ ถือเกณฑ์ตัดสินได้-ตก ร้อยละ 50 โดยโรงเรียนวัดผลเองในบางชั้น ส่วนชั้นตัวประโยคประถมและมัธยมศึกษา ส่งนักเรียนไปสอบที่โรงเรียนปกติ โดยได้รับอนุญาตให้ยกเว้นการสอบบางวิชาได้ จากการให้การศึกษาตามหลักสูตรดังกล่าว ปรากฏว่ามีปัญหา เช่น นักเรียนที่สูญเสียการได้ยินมีหลายระดับเรียนในห้องหรือโรงเรียนเดียวกัน ชอบใช้มือในการสื่อความหมาย ทำให้นักเรียนที่สูญเสียการได้ยินน้อยไม่มีโอกาสฝึกพูดมาก ๆ การอยู่ในสังคมของคนหูหนวกเป็นเวลานาน ๆ ทำให้เกิดความลำบากในการดำรงชีวิตเมื่อออกจากโรงเรียน การรับเด็กเข้าเรียนตามวัยศึกษาภาคบังคับ ทำให้ยากแก่การสอน (ปัจจุบันกรมสามัญศึกษาพิจารณาอนุญาตให้ขยายการศึกษาจนถึงระดับอนุบาลแล้ว) การใช้เกณฑ์วัดผลเดียวกับเด็กปกติ ทำให้นักเรียนสอบผ่านไม่มาก จบแล้วไม่สามารถประกอบอาชีพได้ และครูผู้สอนเกิดการเบื่อหน่ายทอดทิ้งเสียก่อน จากปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการปรับปรุงโดย แยกกลุ่มเด็กหูหนวก (ตั้งแต่ 85 เดซิเบลขึ้นไป) และหูตึง (ตั้งแต่ 84 เดซิเบลลงมา) เรียนแยกกันในโรงเรียนเดียวกัน หรือส่งเด็กหูตึงไปเรียนในโรงเรียนปกติร่วมกับเด็กปกติ ครูผู้สอนมีโอกาสได้รับการศึกษาพิเศษเฉพาะเรื่องมากขึ้น ทั้งในและนอกประเทศ สอนวิชาชีพเป็นการพื้นฐานให้มากขึ้น ใช้ระบบหรือวิธีสอนหลายแบบผสมกัน เรียกว่า

สอนโดยระบบรวม ได้แก่ ภาษามือ การสะกดด้วยนิ้วมือ การอ่านริมฝีปาก การสอนพูด ต่างจาก เด็กหูตึงที่ใช้ระบบการสอนพูดอย่างเดียว มีอุปกรณ์การสอนมากขึ้น และโรงเรียนวัดผลเองทุกระดับชั้น (ประพนธ์์ ลักษณะพิสุทธิ์, มปป.)

จากการให้การศึกษาตามหลักสูตรดังกล่าวปรากฏว่ามีปัญหา ดังนี้

1. นักเรียนที่สูญเสียการได้ยิน จะใช้ภาษามือสื่อความหมายมากกว่าใช้ภาษาพูด ทำให้เด็กที่สูญเสียการได้ยินน้อยไม่มีโอกาสฝึกพูด เป็นสาเหตุให้เข้าใจภาษาพูดน้อยลงตามลำดับ
2. นักเรียนอยู่แต่ในสังคม ของคนพิการทางหู เมื่อเข้าสังคมคนปกติ มีความลำบากในการติดต่อสื่อสาร
3. ครูมีการขยายการศึกษาให้ผู้ที่มีความพิการทางหู ได้รับการสอนตั้งแต่วัยเยาว์
4. การวัดผลใช้เกณฑ์เดียวกับคนปกติมีนักเรียนสอบผ่านได้น้อย และเมื่อศึกษาจบแล้วไม่สามารถประกอบอาชีพได้
5. ครูมีความเบื่อหน่ายท้อถอย ก่อนที่จะพบความสำเร็จในการสอนเด็กพิการทางหูเหล่านี้ ที่ต้องใช้เวลานานกว่าคนปกติ

ด้วยสาเหตุดังกล่าว ต่อมาจึงได้มีการปรับปรุงแนวทางการสอน ดังต่อไปนี้

1. แยกกลุ่มในโรงเรียน โดยให้เด็กหูตึงเรียนรวมในโรงเรียนปกติ แบบจัดชั้นพิเศษ เฉพาะหรือจัดเรียนรวมในห้องเรียนร่วมกับเด็กปกติบ้าง โดยแยกเด็กหูหนวกคือ เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยิน 85 เดซิเบลขึ้นไป และเด็กหูตึงที่มีการสูญเสียการได้ยินต่ำกว่า 85 เดซิเบลลงมา
2. ครูผู้สอน ได้มีโอกาสได้รับการศึกษาเพิ่มเติมเฉพาะเรื่องมากขึ้นทั้งในและนอกประเทศ กรมสามัญศึกษาจึงได้จัดให้มีการอบรมสัมมนาเพื่อเพิ่มความรู้แก่ครู
3. วิชาที่สอน คือวิชาสามัญทั่วไป ตามหลักสูตรของนักเรียนปกติแล้วได้จัดเป็นวิชาชั้นที่จัดสอนเป็นการปูพื้นฐานให้มากขึ้น เช่น วิชาตัดเย็บเสื้อผ้า งานไฟฟ้า งานไม้ ถัก ทอ ปั้น
4. ระบบหรือวิธีสื่อการสอนสำหรับเด็กหูหนวกใช้หลายแบบผสมกัน เรียกว่าสอนโดยระบบรวม (Total Communication) ได้แก่ภาษามือ การสะกดด้วยนิ้วมือ การอ่านริมฝีปาก แตกต่างจากการสอนพูดอย่างเดียวของเด็กหูตึง
5. มีการใช้อุปกรณ์การสอนช่วยมากมาย เช่น เครื่องช่วยฟัง เครื่องสอนพูด เทปฝึกพูด

6. การวัดผล โรงเรียนดำเนินการวัดผลของทุกระดับชั้น (กองการศึกษาพิเศษ, 2528)

จากสถิติของกองการศึกษาพิเศษ ปรากฏว่าในปี พ.ศ.2525 มีเด็กในช่วงอายุ 15-16 ปี ที่พิการทั้งสิ้น 2,106,743 คน เป็นเด็กที่พิการทางหู 96,639 คน และได้รับการศึกษา 2,055 คน คิดเป็นร้อยละ 2.13 ของจำนวนทั้งหมด (กองการศึกษาพิเศษ, มปป.)

#### ความบกพร่องทางการได้ยิน

จากการสำรวจสถิติคนพิการ เมื่อปีคนพิการสากล พ.ศ.2524 โดยกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พบว่า มีคนพิการทั่วประเทศไทยถึง 12.51 คนต่อประชากร 1,000 คน และในกรุงเทพมหานคร สูงถึง 29.70 คน ต่อประชากร 1,000 คน และจากการสำรวจของ กองทุนส่งเสริมเด็กแห่งสหประชาชาติ (ยูนิเซฟ) พบว่า เด็กหนึ่งในสิบคนจะมีความพิการทางร่างกาย จิตใจ หรือระบบประสาทในระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันออกไป หากจะอ้างอิงตามรายงานนี้ประเทศไทยจะมีคนพิการถึง 5 แสนคน จากรายงานของยูเนสโกเด็กพิการที่อยู่ในวัยเรียน (5-19 ปี) จะมีเท่ากับร้อยละ 10.9 ของเด็กปกติ หรือประมาณ 2,107,000 คน ในปี พ.ศ.2525 (มัชชลี อากัสสร, 2529)

จากสถิติของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2528) พบว่าในบรรดาเด็กที่มีความบกพร่องประเภทต่าง ๆ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีจำนวนมากกว่าเด็กประเภทอื่น พร้อมทั้งให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า หมายถึงเด็กที่บกพร่องหรือสูญเสียการได้ยินเป็นเหตุให้การรับฟังเสียงต่าง ๆ ไม่ชัดเจน ซึ่งสามารถแบ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินออกเป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึง (Hard of Hearing) และเด็กหูหนวก (Deaf)

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินจนไม่สามารถเข้าใจคำพูดและการสนทนาปกติ สามารถจำแนกประเภทตามเกณฑ์พิจารณาอัตราความพิการของหูเป็น 4 ระดับ คือ

- หูตึงระดับที่ 1 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 25-40 เดซิเบล (dB)
- หูตึงระดับที่ 2 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 41-55 เดซิเบล (dB)
- หูตึงระดับที่ 3 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 56-70 เดซิเบล (dB)
- หูตึงระดับที่ 4 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 71-90 เดซิเบล (dB)

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถเข้าใจหรือใช้ภาษาพูดได้ หากไม่ได้รับการฝึกฝนเป็นพิเศษ เป็นเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 91 เดซิเบลขึ้นไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2527)

สมาคมจักษุ โสต ศอ นาสิก แห่งประเทศไทย ได้จำแนกระดับการรับฟังเสียงไว้ดังนี้คือ (อรอนงค์ สุวรรณกุล และคณะ, 2520)

ตารางแบ่งประเภทความพิการของหู (ดัดแปลงจาก เดวิส, 1964)

อันดับที่	ปริมาณของความพิการ	ค่าเฉลี่ยความไวหู ณ ตำแหน่ง 500 , 1,000 และ 2,000 Hz ในหูข้างที่ต่ำกว่า		ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
		มากกว่า	ไม่มากกว่า	
1 ระดับ 27 dB	หูปกติ	-	27 dB	ไม่ลำบากในการเข้าใจคำพูดเลย
2 ระดับ 40 dB	หูตึงน้อย	27 dB	40 dB	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ

(ต่อ)

อันดับที่	ปริมาณของ ความพิการ	ค่าเฉลี่ยความไวหู ณ ตำแหน่ง 500 , 1,000 และ 2,000 Hz ในหูข้างที่ดีกว่า		ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
		มากกว่า	ไม่ มากกว่า	
3 ระดับ 55 dB	หูตึง ปานกลาง	40 dB	55 dB	พูดด้วยความดังปกติไม่ได้ยิน
4 ระดับ 70 dB	หูตึงมาก	55 dB	70 dB	พูดด้วยดัง ๆ แล้วก็ยังไม่ได้ยิน
5 ระดับ 93 dB	หูตึงอย่าง รุนแรง	70 dB	93 dB	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องช่วยฟัง จึงจะได้ยินและได้ยินไม่ชัดด้วย
6	หูหนวก	93 dB	-	ตะโกนหรือขยายเสียงพูดแล้ว ก็ยังไม่ได้ยินและไม่เข้าใจ



นอกจากนี้ ยังมีเกณฑ์ในการแบ่งระดับการสูญเสียได้ยินสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในต่างประเทศ ดังนี้ (Fait and Dunn, 1984)

บกพร่องระดับเล็กน้อย (Slight) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 27-40 dB  
 บกพร่องระดับอ่อน (Mild) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 41-55 dB  
 บกพร่องระดับสังเกตได้ (Marked) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 56-70 dB  
 บกพร่องระดับรุนแรง (Severe) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 71-90 dB  
 บกพร่องระดับรุนแรงมาก (Profound) สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 91 dB ขึ้นไป

สรุปว่า บุคคลที่มีความพิการทางการได้ยินจนถึงระดับหูหนวก คือ บุคคลที่ไม่สามารถใช้ความสามารถทางการได้ยินที่หลงเหลืออยู่ในการติดต่อกับบุคคลอื่นได้ ทำให้ไม่สามารถใช้คำพูดในการสนทนาได้ เนื่องจากไม่ได้ยินคำพูดของผู้อื่นตั้งแต่แรกเกิด (ศุภล อริยสัจสีสกุล, 2530)

#### สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน

สาเหตุของความพิการทางการได้ยินเหล่านี้เกิดจากความเสียหายของส่วนต่าง ๆ ของหูส่วนนอก ส่วนกลาง และส่วนใน ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. อวัยวะที่ใช้ในการสื่อเสียงพิการ (Conductive Hearing Loss) สาเหตุเกิดจากการติดขัดของการนำคลื่นเสียงในรูหูเนื่องจากมีขี้หูในหูส่วนนอก หรือเกิดจากติดเชื้อในหูส่วนกลาง ไม่ได้ทำให้หูหนวกหมดทีเดียว ซึ่งอาจกำจัดขี้หูได้โดยแพทย์และรักษาอาการติดเชื้อโดยใช้ยา อาจใช้เครื่องช่วยฟังทำให้อาการดีขึ้น

2. อวัยวะของส่วนในที่ได้รับเสียงเสีย (Sensorineural Hearing Loss) โดยทั่วไปมักมีอาการรุนแรงและรักษาให้หายได้ยาก สาเหตุเกิดจากเซลล์หรือใยประสาทในการรับส่งถูกทำลายเกิดได้ในคนสูงอายุที่ผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลาานาน กรณีในเด็กและผู้ที่อยู่ในวัยเรียนอาจเป็นมาแต่กำเนิด ได้รับความเสียหายก่อนหรือในระหว่างคลอด เพราะมารดาได้รับการติดเชื้อจากการติดต่อในช่วงเดือนแรก ๆ ของการตั้งครรภ์ โดยเฉพาะเชื้อหัด คางทูม และใช้ขวดใหญ่ ทำให้ประสาทรับเสียงถูกทำลายและหูหนวกตั้งแต่ในครรภ์

ลักษณะของเด็กที่ประสาทหูพิการแต่กำเนิด ที่อาจสังเกตเห็นได้ มีดังนี้  
(ประพันธ์ ลักษณะนิสัทธี, มปป.)

1. ผมสีแดงตาสีฟ้ามักมีลักษณะผิดปกติ ทั้ง ๆ ที่พ่อแม่เป็นคนไทย
2. ไม่แสดงอาการได้ยินเสียง แม้จะเกิดเสียงดังใกล้ ๆ ตัว
3. ไม่ค่อยทำเสียงอ้ออาและไม่ทำเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ
4. ไม่หัดเลียนเสียงใด ๆ
5. หัดพูดคำที่มีความหมายช้ากว่าเด็กปกติหรือพูดไม่ได้เลย
6. ไม่สามารถทำตามคำสั่งง่าย ๆ ได้ หรือไม่ค่อยเข้าใจคำพูด
7. พูดได้น้อยกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน และมักพูดผิดหลักภาษา
8. พูดไม่ชัดหรือเสียงพูดผิดปกติ
9. ชอบจ้องปากและหน้าของผู้พูด
10. ชอบทำท่าไม้ เมื่อต้องการบอกหรือเล่าเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
11. ชอบขอให้ผู้พูดพูดซ้ำ พูดซ้ำ ๆ หรือ พูดดัง ๆ
12. หู 2 ข้าง ได้ยินไม่เท่ากัน
13. มีความรู้สึกไวต่อการสัมผัส การเคลื่อนไหวรอบตัวและการสัมผัสเพื่อน รวมทั้ง

มีสายตาไวเป็นพิเศษ

14. เคยพูดได้ ต่อมาพูดน้อยลงหรือหยุดพูดไป เพราะประสาทหูพิการมากขึ้น  
กรณีที่ไม่ได้มีอาการตั้งแต่แรกเกิด อาจเกิดจากการติดเชื้อในสมอง เช่น เยื่อหุ้มสมอง  
หรือไขสันหลังอักเสบ โรคเหงาหลับ ไข้ที่เกิดจากการแพ้ และหัดเยอรมัน

3. การสูญเสียการได้ยินแบบผสม (Mix Loss) เกิดจากสาเหตุทั้ง 2 อย่าง  
คือ อวัยวะสื่อเสียงพิการและอวัยวะประสาทรับเสียงพิการก็จะทำให้เกิดการสูญเสียแบบผสมขึ้น  
อาจใช้เครื่องช่วยการได้ยินในลักษณะคล้ายกันกับผู้ที่มิสาเหตุจากอวัยวะสื่อเสียงพิการ  
เพียงอย่างเดียว (Fait and Dunn, 1984)

4. ทางนำเสียงพิการ (นอกกระบบประสาทส่วนกลาง) ทำให้การฟังไม่ชัดเจน  
อาจมีอาการบาดเจ็บบริเวณเยื่อแก้วหู ท่อยูสเทเชียน (Ustachain tube) เกิดการอุดตัน  
เนื่องจากติดเชื้อหรือเป็นไขหวัด

#### 4.1 ความพิการของหูส่วนนอก

ความพิการของหูส่วนนอกอาจไม่มีผลรุนแรงที่จะก่อให้เกิดปัญหาในการ  
ได้ยิน ได้เท่ากับความพิการของหูส่วนกลางหรือส่วนใน แต่อย่างไรก็ตามความพิการของหูส่วนนอก

สามารถก่อให้เกิดปัญหาในการได้ยินขึ้นได้ เช่น รูหูส่วนนอกไม่พัฒนาสมบูรณ์เต็มที่ ซึ่งเรียกว่า อทรีเซีย (Artesia) การติดเชื้อ การฟกช้ำ หนอง เป็นแผลในรูหู เป็นต้น เด็กที่มีปัญหาในการได้ยินเนื่องจากความพิการของหูส่วนนอกนี้ มักจะเป็นพวกหูตึงไม่ถึงกับหูหนวก

#### 4.2 ความพิการของหูส่วนกลาง

ปัญหาในการได้ยินซึ่งเกิดจากความพิการของหูส่วนกลาง ส่วนใหญ่จะเป็นพวกหูตึง สาเหตุของความพิการของหูส่วนกลาง มีดังนี้

- 4.2.1 เชื้อแก๊วหูกอักเสบหรือทะลุ
- 4.2.2 กระดูกอ่อน ทั้ง โกลน อักเสบ บวมแดง
- 4.2.3 การอักเสบซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ
- 4.2.4 การอักเสบของท่อยูสเตเซียน (Ustachain tube)
- 4.2.5 การแพ้ยาบางชนิด ทำให้หูส่วนกลางอักเสบและมีน้ำเหลือง
- 4.2.6 เนื้องอกในหู
- 4.2.7 การถูกตีบริเวณศีรษะ

#### 4.3 ความพิการของหูส่วนใน

ปัญหาการได้ยินที่เกิดจากความพิการของหูส่วนในนี้ ส่วนใหญ่จะทำให้หูหนวกอย่างหนักและหนักมาก อาการที่เกิดจากความพิการทางหูส่วนในจะสังเกตได้จากอาการต่าง ๆ เช่น ยากลำบากในการเข้าใจคำพูด (Dysacusis) มีเสียงรบกวนในหู (Tinnitus) มีปัญหาในการทรงตัว วิงเวียนศีรษะ และขาดความสามารถในการรับรู้เสียงต่าง ๆ เป็นต้น

สาเหตุแห่งความพิการของหูส่วนใน มี 2 สาเหตุใหญ่ ๆ คือ

4.3.1 สาเหตุจากพันธุกรรม ผู้ที่อวัยวะหูส่วนในพิการหรือไม่สมบูรณ์ จะมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม ในกรณีเลือดของบิดามารดา เข้ากันไม่ได้ ทำให้เกิด ออโตโตสเคโรสิส (Otosclerosis)

#### 4.3.2 สาเหตุที่เกิดความพิการขึ้นภายหลัง

- 4.3.2.1 ติดเชื้อไวรัส เช่น เป็นคางทูม หัด หวัด เป็นต้น
- 4.3.2.2 ได้รับเชื้อแบคทีเรีย เช่น การติดเชื้อของประสาท และไขสันหลัง สมองอักเสบ บวม
- 4.3.2.3 การถูกตีบริเวณศีรษะ
- 4.3.2.4 ขาดออกซิเจนขณะคลอด
- 4.3.2.5 ติดเชื้อจากแม่ เช่น ซิฟิลิส หัดเยอรมัน เป็นต้น

- 4.3.2.6 ผลข้างเคียงของยาปฏิชีวนะ
- 4.3.2.7 รับฟังเสียงที่ดังจนเกิดอันตราย
- 4.3.2.8 อยู่ในที่ ๆ มีเสียงดังตลอดเวลา เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม (อ้างถึงใน วุฒิสภา รัตนบัลลังก์, 2531)

นอกจากนี้ สาธิต ชยาภัย (2528) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน อีก 2 สาเหตุ คือ

1. การสูญเสียการได้ยินแบบประสาทสมองส่วนกลางเสีย (Central Hearing Loss) สาเหตุเกิดขึ้นที่สมอง เช่น เส้นเลือดในสมองแตก ทำให้ศูนย์การรับฟังไม่สามารถใช้งานได้ มีผลทำให้ไม่สามารถเข้าใจความหมายของเสียง การรักษาทำได้ยาก ต้องฝึกหัดการรับเสียงเป็นพิเศษ
2. การสูญเสียการได้ยิน แบบไม่มีสาเหตุจากร่างกาย (Functional or Non-Organic Hearing Loss) ความพิการเกิดขึ้นจากจิตใจผิดปกติ เช่น จิตใจไม่สบาย ทำให้หูไม่ได้ยิน หรือการแกล้งทำเป็นหูไม่ได้ยิน ต้องให้การรักษาทางจิตเวช

#### พฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักจะมีพฤติกรรมต่างจากเด็กปกติ มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางการได้ยินของตน จึงทำให้ไม่สามารถเข้าใจในคำพูด และแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้ (สุชา จันทน์เอม, 2525)

1. พฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย
2. พฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูด
3. พฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้
4. พฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม

พฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีการพูด การฟังไม่ชัดเจน มักเข้าใจลึกลับสนทนามากกว่าปกติ ชอบยกมือป้องหู จ้องหน้าคู่สนทนาตลอดเวลา มีการเคลื่อนไหวเร็ว ซนมากกว่าเด็กปกติ บางรายมีอาการทรงตัวผิดปกติ

พฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูด เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักจะหลีกเลี่ยง การสนทนากับคนทั่วไป ชอบถามซ้ำ ๆ เสียงพูดเพี้ยนแปร่ง สีลาการพูดไม่เป็นไปตามธรรมชาติ มักพูดผิดเสมอ ๆ จังหวะในการพูดไม่ดี บางรายติดอ่าง บางรายไม่ยอมพูดเลย

พฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้ หากนำผลการเรียนในระยะเวลาเท่ากันของเด็ก ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะ ได้คะแนนต่ำกว่ามาก เพราะมีความเข้าใจภาษาน้อยกว่า ทำงานช้า เขียนผิดบ่อย มักจะเข้าใจ เรื่องราวต่าง ๆ ผลาดไปจากความเป็นจริงเสมอ เพราะฟังไม่ชัดและไม่เข้าใจในคำพูด ใช้ภาษา สั้นมาก ชอบใช้มือแทนการพูด การเขียนก็มักจะเป็นประโยคที่ไม่ค่อยสมบูรณ์ ต้องใช้เวลาฝึกอบรม มากกว่าเด็กปกติ

พฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นมักจะ เป็นคนขี้อาย สงสัย ชอบสันโดษ โกรธง่าย จุนเจียว บางครั้งไม่มีเหตุผล ปรับตัวเข้ากับผู้อื่น ค่อนข้างยาก เห็นแก่ตัว มีบางรายเท่านั้นที่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ แวดล้อม การดูแลเอาใจใส่จากครอบครัว

พฤติกรรมต่าง ๆ ที่เด็กแสดงออกมานี้ เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติและมีผลต่อ พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กด้วย พัฒนาการที่เห็นได้ชัดเจน คือ พัฒนาการทางด้านอารมณ์ เพราะ ผลจากการที่หูไม่ดีทำให้เด็กพูดไม่ได้ และขาดภาษาในการสื่อความคิด ความรู้สึก และ ความต้องการกับผู้อื่น เด็กเหล่านี้จึงมีความกดดันและจะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการ ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น โโมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว มองโลกแคบ เก็บตัว ซึมเศร้า นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านสังคมที่แสดงออกทาง พฤติกรรม ได้แก่ การขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กบางคนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเด็กปกติ เพราะไม่ได้รับการยอมรับ จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เด็กเหล่านี้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งล้วนแต่มาจากสาเหตุที่เด็กไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองทั้งสิ้น

(เผดุง อารยะวิทย์, 25235, จรรยาพร ธรณินทร์, 2526) จึงส่งผลทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสในการรับรู้ มีจุดอ่อนในการเรียนรู้และการพัฒนาความคิดในด้านนามธรรม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเริ่มมีความล่าช้าทางการเรียนกว่าเด็กที่มีสภาพปกติ ตั้งแต่อายุ 3-5 ปี และจะเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กมีอายุสูงขึ้น โดยความล่าช้านี้มักจะพบในวิชาคำนวณ การสะกดคำ การใช้เขานิ้วท้าวไป การใช้ภาษา และวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการคิด (ประมวญ ดิคนสัน, 2524, กิตติศักดิ์ อุบล, 2528) เด็กเหล่านี้จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติในทุกวิชาและอยู่ในระดับอ่อนถึงอ่อนมาก เมื่อนำผลไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติ โดยเฉพาะวิชาที่ต้องใช้ความสามารถทางภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง อาจเป็นเพราะ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นเมื่ออุปสรรคด้านความเข้าใจและการใช้ภาษา ซึ่งเด็กเหล่านี้มีอยู่แต่เริ่มแรก ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียน จึงต้องใช้เวลาในการศึกษายาวนานกว่าเด็กที่มีการฟังปกติ

ทักษะทางด้านต่าง ๆ นั้นเป็นผลจากสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ทั้งสิ้น ดังที่ เซอร์สโตน (Thurstone, 1947) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพทางสมองพื้นฐานของมนุษย์ได้ผลออกมา 7 ประการด้วยกัน คือ

1. สมรรถภาพทางด้านภาษา เป็นสมรรถภาพในการเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษาและการเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม
2. สมรรถภาพด้านตัวเลข หรือคณิตศาสตร์ เป็นสมรรถภาพในการคิดคำนวณที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข
3. สมรรถภาพด้านความจำ เป็นสมรรถภาพในด้านการระลึก หรือจดจำเรื่องราวต่าง ๆ
4. สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ เป็นสมรรถภาพในการใช้ถ้อยคำได้อย่างเหมาะสม รวดเร็ว และถูกต้อง
5. สมรรถภาพด้านเหตุผล เป็นสมรรถภาพในการจัดประเภท อุปมาอุปมัย และสรุปความได้อย่างสมเหตุผล
6. สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ เป็นสมรรถภาพในการสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ด้านมิติต่าง ๆ

7. สมรรถภาพด้านการรับรู้ เป็นสมรรถภาพในการรับรู้ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และสามารถมองเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้

สมรรถภาพทางสมองทั้ง 7 ประการนี้เป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน แต่อย่างน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล แม้แต่ในบุคคลเดียวกันก็มีสมรรถภาพแต่ละด้านไม่เท่ากัน ซึ่งสมรรถภาพทางสมองนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน (Gary Steinley, 1983) คือ

- สมองซีกซ้าย (Left Hemisphere) มีกลไกในด้านการคิดคำนวณ ด้านภาษา ด้านการวิเคราะห์ เหตุผล ความจำ การพูด การคิดอย่างมีเหตุผล สมองซีกซ้ายนี้มีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และการวิจัย

- สมองซีกขวา (Right Hemisphere) มีกลไกในด้านอุปมาอุปมัย ความรู้เกี่ยวกับมิติ (มิติสัมพันธ์) ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ การสังเคราะห์ สมองซีกขวานี้มีความสามารถในด้านศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์และกีฬา

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีทักษะในด้านต่าง ๆ ด้อยกว่าเด็กปกติคือ ด้านการใช้ภาษา การใช้เหตุผล การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และการพูด อันเป็นผลมาจากความด้อยทางการรับรู้จากการได้ยิน ซึ่งความด้อยในด้านต่าง ๆ เหล่านี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากสมรรถภาพทางสมองซีกซ้ายทั้งสิ้น ส่วนทักษะความสามารถทางมิติสัมพันธ์ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ และการกีฬา ต่างก็เป็นสมรรถภาพที่เกิดขึ้นทางสมองซีกขวา ซึ่งสมรรถภาพในส่วนที่เกิดขึ้นทางสมองซีกขวานี้ยังไม่สามารถระบุได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีสมรรถภาพด้อยกว่าเด็กปกติหรือไม่

#### โปรแกรมผลศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การมีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้เด็กเสียพัฒนาการ และถูกจำกัดประสบการณ์ในการเล่น วิธีสอนผลศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นจึงแตกต่างจากเด็กปกติคือเป็นการสอนเกี่ยวกับกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์ที่สุด ในชั้นเรียนผลศึกษาควรมีเด็กอย่างจำกัดประมาณ 6-12 คน เพื่อช่วยให้เด็กค้นพบความต้องการของตนเอง ในการดูแลเด็กในชั้นการโบกมือเป็นสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพมาก และเพื่อให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย ทำทางการแสดงออกทางสีหน้าต่าง ๆ การอ้อนริมฝีปาก จะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจมากขึ้น

จุดมุ่งหมายในโปรแกรมพลศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่นเดียวกับเด็กปกติ อย่างไรก็ตามการไม่ได้ยินเสียงก็เท่ากับเป็นการสูญเสียความสามารถในการติดต่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับบุคคลอื่น ทำให้เกิดการทางสังคมด้วย ดังนั้นจุดประสงค์ในข้อแรกก็คือควรจัดโอกาส ให้เด็กได้เข้าสังคมโดยใช้เกมส์เป็นสื่อ เด็กเหล่านี้มีวัยวุฒิที่ไม่ค่อยดี รวมทั้งลักษณะการเคลื่อนไหวด้วย แม้ว่ากิจกรรมทางพลศึกษาจะคล้ายคลึงกับกิจกรรมประจำ และแม้เด็กเหล่านี้จะประสบความสำเร็จในการเรียนในโปรแกรมประจำ แต่มีความต้องการเป็นพิเศษแตกต่างกันไป สำหรับเด็กแต่ละคนในการที่จะทำให้บรรลุโปรแกรมทางพลศึกษา (Arnheim, Auxter and Crowe, 1969 อ้างถึงใน ถาวร วรรณศิริ, 2531)

### สมรรถภาพทางกลไก

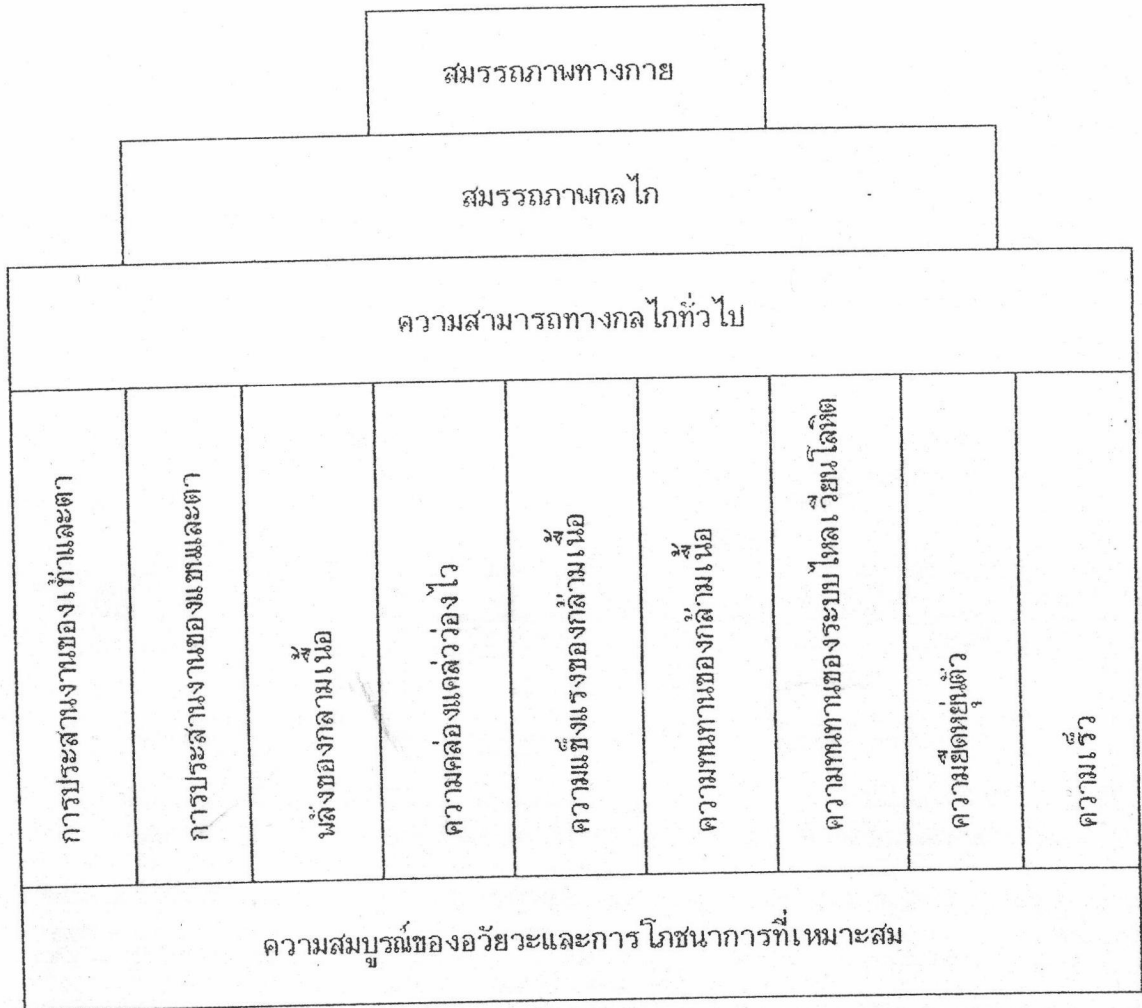
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของคำว่า "สมรรถภาพทางกลไก" ไว้หลายแนว คือ

วิลกูสส์ (Willgoose, 1961) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไกเป็นการแสดงออกของคุณภาพของร่างกายที่สัมพันธ์กับทักษะส่วนบุคคล ซึ่งแสดงออกในรูปของ กำลัง ความยืดหยุ่นตัว ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัว อย่างไรก็ตาม การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีนั้น มีผลมาจากการกินดีอยู่ดี ซึ่งทั้งสองสิ่งเป็นดัชนีบอกให้ทราบถึงสุขภาพของเด็ก ในวัยเรียนได้

เคียวร์ตัน (Cureton, 1967) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไกเป็นรูปหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันกับการปฏิบัติทางร่างกายที่แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรง และความอดทน สมรรถภาพทางกลไกเป็นสมรรถภาพของการเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนของร่างกายที่สามารถแสดงออกในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ความสามารถในการวิ่ง กระโดด การหลบหลีก การล้ม การว่ายน้ำ การขี่ม้า การยกน้ำหนัก การทำงานของร่างกายที่ต้องใช้เวลาติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ สมรรถภาพทางกลไกจึงเป็นความสามารถที่ใช้ร่างกายเป็นตัวประสานการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ และข้อต่อ และยังรวมไปถึงการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ของร่างกายในการเล่นกีฬา ตลอดจนการใช้ทักษะในการทำงาน สมรรถภาพทางกลไก ยังรวมไปถึงความสามารถในการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความรวดเร็ว ความแข็งแรง และความอดทน

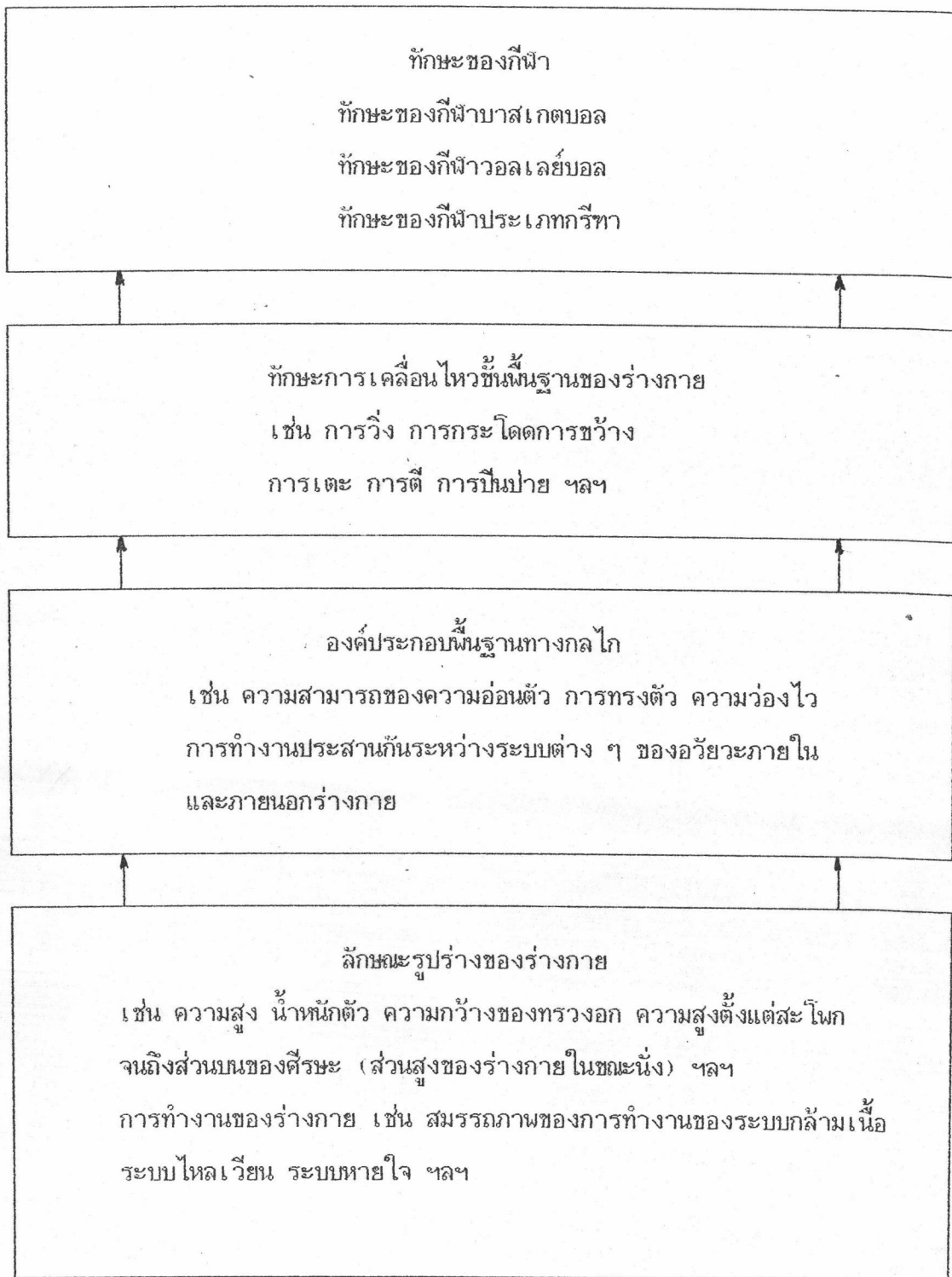


คลาร์ค (Clarke, 1967) ได้อธิบายความหมายและองค์ประกอบของคำว่า สมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพกลไกไว้อย่างชัดเจน ดังแผนภูมิข้างล่างนี้



สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพกลไกต่างก็หมายถึง สมรรถภาพของ การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย และต่างก็เป็นองค์ประกอบของความสามารถทาง กลไกทั่วไป กล่าวคือ สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ประกอบด้วยความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) และความทนทานของการไหลเวียนโลหิต (Circulatory Endurance) เท่านั้น หากรวม พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ความยืดหยุ่น (Flexibility) เข้าด้วยกันจึงเรียกว่า สมรรถภาพกลไก (Motor Fitness) และถ้ารวมการประสานงานของแขนกับตา (Arm-eye Coordination) และการประสานงานของ เท้ากับตา (Foot-eye Coordination) เข้าด้วยแล้วจะกลายเป็นความสามารถทางกลไก ทั่วไป (General Motor Ability)

มัทซึอูระ (Mutsuura, 1981) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของความสามารถทางกลไกของร่างกาย ว่า



มัทซึอูระ (Mutsuura, 1983) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของความสามารถทางกลไกพื้นฐาน ที่ทำให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดีได้นั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้คือ

องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3
<p>องค์ประกอบของ ความสามารถ ทางกลไกพื้นฐาน</p>	<p>องค์ประกอบของร่างกาย ซึ่ง เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับ กิจกรรมการชว้าง</p> <p>องค์ประกอบความสามารถ ในการทำงานร่วมกันระหว่าง ประสาทและกล้ามเนื้อ</p> <p>องค์ประกอบความอดทนของ กล้ามเนื้อ ในการออกกำลังกาย ของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ทันที ทันใด</p> <p>องค์ประกอบของความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อที่ทำงาน ในขณะที่ยืน</p> <p>องค์ประกอบของความอ่อนตัว และความอดทน</p>	<p>องค์ประกอบของลักษณะร่างกาย (ระดับความสมบูรณ์ของร่างกาย)</p> <p>องค์ประกอบของกำลังในการวิ่ง</p> <p>องค์ประกอบของประสาทสั่งงาน ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ ในกิจกรรมการกระโดด</p> <p>องค์ประกอบในความสามารถของ การทรงตัว</p> <p>องค์ประกอบของความอดทนของ กล้ามเนื้อ</p> <p>องค์ประกอบความสามารถของ ความคล่องตัว</p> <p>องค์ประกอบของความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ ในขณะยกของที่ของ กล้ามเนื้อ แขน ขา ลำตัว หลัง</p> <p>องค์ประกอบของแรงบีบมือ</p> <p>องค์ประกอบทางความสามารถ ของความอ่อนตัว</p> <p>องค์ประกอบของความอดทน</p>

จรรยา แก่นวงษ์คำ (2516) กล่าวว่า สมรรถภาพกลไก หมายถึง ความสามารถของอวัยวะ โดยมีความแข็งแรงสมบูรณ์ สามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

สุนทร นวกิจกุล (2519) ให้ความเห็นว่า สมรรถภาพกลไกเป็นสมรรถภาพทางกายที่เราแบ่งถึงเฉพาะเจาะจงลงไปทางด้านหนึ่งด้านเดียว ซึ่งเป็นความสามารถของการแสดงออกถึงลักษณะท่าทางและอิริยาบถต่าง ๆ ได้แก่ ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การล้ม การปีนป่าย การว่ายน้ำ การขี่ม้า การยกน้ำหนัก และความสามารถในการปฏิบัติงานได้ยาวนาน สมรรถภาพกลไกเป็นความสามารถของร่างกายที่เน้นหนักไปในทางการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลัก ภายในมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อข้อต่อ การทดสอบสมรรถภาพกลไกครอบคลุมไปถึงการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ที่ใช้ในการเล่นกีฬาและทักษะต่าง ๆ ในการทำงาน

สรุปได้ว่า สมรรถภาพกลไก หมายถึง การเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อใหญ่ ระบบประสาท ข้อต่อ และเนื้อเยื่อต่าง ๆ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### งานวิจัยเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

##### งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปีค.ศ. 1957 แบลร์ (Blair, 1957) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความจำในการมองเห็นของเด็กหูหนวกและเด็กปกติ" โดยการนำแบบทดสอบ เดอ ชิคาโก นอน-เวอร์เบิล เอ็กแซมมิเนชัน (The Chicago Non-Verbal Examination) ไปทดสอบกับเด็กหูหนวก และเด็กปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีอายุ เกือบครบรอบทางสังคม เศรษฐกิจ และประสบการณ์ทางการศึกษาเท่าเทียมกัน แล้วนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกัน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนรวมทั้งหมดจากแบบทดสอบย่อย 10 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสามารถของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน คือ คะแนนที่ได้มีความใกล้เคียงกันมาก ทั้งเด็กหูหนวกและเด็กปกติ

ในปี ค.ศ. 1964 บริคและสตรัคเลส (Brich and Struckless, 1964) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การกำหนดโปรแกรมการสอน การเขียนภาษา สำหรับเด็กพิการทางหู" เพื่อทราบถึงความมีนัยสำคัญระหว่างโปรแกรมการสอน (Pragramed Instruction) กับ การสอนที่ใช้รูปแบบทั่ว ๆ ไป (Conventional Instuction) ในการสอนภาษาเขียน ให้กับเด็กหูหนวก โดยใช้นักเรียนประจำ 8 ห้องเรียน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม นักเรียน 52 คน เป็นกลุ่มทดลอง และอีก 47 คน เป็นกลุ่มควบคุม ในการนี้ใช้โปรแกรมการสอนซึ่งจะมีรายการ เกี่ยวกับการพูด (Speed) คำศัพท์ (Vocabulary), การสอน (Instruction) และภาษา (Language) โดยทำเป็นโปรแกรมการสอน 2 บท ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีนัยสำคัญ ระหว่าง การสอนทั้งสองวิธี ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ทำให้มีการนำเอาโปรแกรมการสอนมาใช้กันอย่าง กว้างขวาง และครูผู้สอนก็มีทัศนคติที่ดีต่อโปรแกรมการสอนด้วย

ในปีเดียวกัน ทั้งบริคและสตรัคเลส (Brich and E.R. Sturckless, 1964) ยังได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ภาษามือในวัยเด็ก และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ในระยะต่อมาโดยทำการศึกษากับเด็กหูหนวก 38 คน ซึ่งมีพ่อแม่ ใช้ภาษามือกับลูกตั้งแต่ ยังเป็นทารก เทียบกับเด็ก 38 คน ซึ่งไม่ได้ใช้ภาษามือตั้งแต่วัยทารก โดยมีเกณฑ์อยู่ว่า ภาษามือที่ใช้ นั้น ควรจะมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ซึ่งรวมทั้งสัญลักษณ์ซึ่งใช้แทนอักษรด้วย ผลการวิจัยพบว่า

1. การใช้ภาษามือมาตั้งแต่วัยทารก ไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถทางการพูดของ เด็กหูหนวก
2. เด็กที่มีการใช้ภาษามือมาตั้งแต่วัยทารก ช่วยให้เกิดเด็กหูหนวกเข้าใจการอ่าน ได้ง่ายขึ้น
3. การใช้ภาษามือมาแต่วัยทารก ทำให้สามารถฝึกพูดได้อย่างรวดเร็ว
4. การใช้ภาษามือตั้งแต่วัยทารก จะช่วยให้เด็กหูหนวกมีพัฒนาการทางด้านภาษาเขียน ดีขึ้น
5. การใช้ภาษามือตั้งแต่วัยทารก จะไม่เป็นผลเสียต่อพัฒนาการทางสังคมและอารมณ์ ของเด็กหูหนวกแต่ประการใด

ในปีเดียวกัน ยูนิส และ เฟิร์ต (Youniss and Furht, 1964) ได้ทำการค้นคว้า วิจัยแบบทดลองเรื่อง "การคาดคะเนความสามารถในการสังเกตของเด็กปกติและเด็กหูหนวก"

วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของเด็ก 2 กลุ่ม คือ เด็กปกติ และเด็กหูหนวก โดยใช้เด็กปกติ 120 คน จากโรงเรียนประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นละ 40 คน มีอายุระหว่าง 5 ปี 3 เดือน ถึง 8 ปี 5 เดือน กับเด็กหูหนวกสนิทซึ่งพิการหลังคลอดได้ 24 เดือน อายุระหว่าง 8 ปี ถึง 10 ปี จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่าเด็กหูหนวกกับเด็กปกติที่มีอายุเท่าเทียมกันมีความสามารถใกล้เคียงกัน แต่หากการทดลองใดต้องใช้ภาษาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เด็กหูหนวกจะมีความสามารถน้อยกว่าเด็กปกติ

ในปีค.ศ. 1966 แบลงค์ และ บริดเจอร์ (Blank and Bridger, 1966) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การถ่ายโยงความคิดแบบกากบาทของเด็กหูหนวกและเด็กปกติ" โดยการทดลองกับเด็กปกติ 45 คน และเด็กหูหนวก 41 คน ที่มีอายุระหว่าง 3-4 ปี กลุ่มหนึ่ง และอายุระหว่าง 5-6 ปี อีกกลุ่มหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการถ่ายทอดความรู้สึกต่าง ๆ ที่ได้พบ โดยอาศัยประสาทสัมผัส ผลการวิจัยพบว่า เด็กหูหนวกนั้นมีความบกพร่องในเรื่องภาษา แต่ก็สามารถใช้ประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ได้ดีกว่าเด็กปกติทั้งกลุ่มอายุ 3-4 ปี และกลุ่มอายุ 5-6 ปี

จากผลการวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ในการเปรียบเทียบสมรรถภาพความสามารถของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กับเด็กปกติในวัยเดียวกัน พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถน้อยกว่าเด็กปกติในด้านความเข้าใจ การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และความสามารถอื่น ๆ ที่มีการใช้ภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าเป็นการทดสอบความสามารถในด้านประสาทสัมผัส การรับรู้รูปแบบ ด้านมิติสัมพันธ์ และความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วและมือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถไม่แตกต่างจากเด็กปกติ และมีแนวโน้มว่าจะมีสมรรถภาพที่สูงกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน

ในปีเดียวกัน มอนต์โกเมอรี่ (Montgomery, 1966) ศึกษาถึงเรื่อง "ความสัมพันธ์ของการพูดกับภาษามือ ในเด็กวัยรุ่นที่เป็นเด็กหูหนวกมาก" โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับเด็ก 55 คน ที่ออกจากโรงเรียน ซึ่งได้มีการทดสอบการพูด การอ่านริมฝีปาก และการใช้ภาษามือ ในการติดต่อโดยครูผู้สอนกับเด็กเหล่านั้น จากการศึกษาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ที่เป็นลบเลย

ปี ค.ศ. 1972 กริมสลีย์ (Grimsley, 1972) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของเด็กหูหนวกกับเด็กที่ได้ยินปกติ จากการทดสอบโดยเครื่องไดนาบาโลมิเตอร์

(Dynabalometer) โดยมีเป้าหมายช่วยในการทรงตัว, การมองเห็นปกติ และการปิดตาในขณะที่ทำการทดสอบ เปรียบเทียบในกลุ่มเด็กหูหนวกที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่กำเนิดกับเด็กที่สูญเสียการได้ยินภายหลัง พบว่า

1. ความสามารถในการทรงตัวของเด็กที่ได้ยินปกติ ดีกว่าในเด็กหูหนวก เมื่อทดสอบทั้ง 3 ลักษณะ
2. เด็กหูหนวกมีการเรียนรู้ การทรงตัว ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากเด็กที่มีการได้ยินปกติ โดยเครื่อง ไดนาบาโลมิเตอร์
3. ความสามารถในการทรงตัว หรือ การเรียนรู้การทรงตัวของเด็กหูหนวกแต่กำเนิด ไม่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับนักเรียนที่หูหนวกที่เกิดขึ้นภายหลัง
4. การปิดตา ทำให้ความสามารถในการทรงตัวเสียไปอย่างมีนัยสำคัญของเด็กหูหนวก และเด็กที่มีการได้ยินปกติ
5. การมีเป้าหมายทางสายตา สามารถช่วยให้ความสามารถในการทรงตัวของเด็กหูหนวก ดีขึ้น แต่ไม่ได้ช่วยในเด็กที่มีการได้ยินปกติ อย่างมีนัยสำคัญ

ในปีเดียวกัน ฮิสกี (Hisky, 1972 อ้างถึงใน ฤทธิไกร ตุลาวรรณะ, 2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำของเด็กปกติกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำไม่ได้ทำเด็กปกติ แต่จะมีความสามารถในการจำเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเด็กปกติ

ในปี ค.ศ.1980 ฟาร์รูเกีย และออสติน (Farrugia and Austin, 1980 อ้างถึงใน ถาวร วรรณศิริ, 2531) ได้ทำการศึกษานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และนักเรียนปกติ จำนวน 200 คน อายุ 10 - 15 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. นักเรียนหูหนวกที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ มีระดับการได้ยินตั้งแต่ 65 เดซิเบลขึ้นไป
2. นักเรียนหูตึงที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ มีระดับการได้ยินน้อยกว่า 65 เดซิเบล
3. นักเรียนหูหนวกที่เรียนอยู่ในโรงเรียนเฉพาะแบบประจำ มีระดับการได้ยินตั้งแต่ 65 เดซิเบลขึ้นไป
4. นักเรียนปกติ

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสำรวจการปรับตัวทางสังคม อารมณ์ สำหรับเด็กหูหนวก โดยศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านวุฒิภาวะ ด้านการยอมรับตนเอง ด้านการปรับตัวทางสังคม ด้านการปรับตัวทางอารมณ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เด็กหูหนวกที่เรียนในโรงเรียนเฉพาะ และเด็กหูตึงที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ มีพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ไปในลักษณะเหมือน ๆ กัน เด็กหูตึงที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ และเด็กหูหนวกที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ มีการยอมรับตนเองอยู่ในระดับต่ำกว่า นักเรียนอีกสองกลุ่มที่เหลือ ส่วนเด็กหูหนวกที่เรียนร่วมกับเด็กปกตินี้มีการปรับตัวทางสังคม อารมณ์ และวุฒิภาวะอยู่ในระดับต่ำ

ในปี ค.ศ.1982 ชมิดท์ (Schmidt, 1982) ได้ศึกษาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียการได้ยินกับความสามารถของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยิน จำนวน 70 คน วัดประสิทธิภาพของสมรรถภาพทางกลไก โดยคะแนนรวมจากแบบทดสอบของ บรูอินอิงค์ โอเซอร์เรตสกี (Bruininks Oseretsky) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามตัวแปร คือ อายุ เพศ ระดับของการสูญเสียการได้ยิน การแก้ไขอาการของการสูญเสียการได้ยิน ระยะเวลาของการสูญเสียการได้ยิน สาเหตุที่ทำให้สูญเสียการได้ยิน และระดับของการศึกษา พบว่า

1. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของสมรรถภาพทางกลไกกับระดับของการสูญเสียการได้ยิน
2. อายุมีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมความสามารถของสมรรถภาพทางกลไก
3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมระหว่างนักเรียนที่มีสาเหตุการสูญเสียการได้ยินมาจากกรรมพันธุ์กับนักเรียนที่เกิดการสูญเสียการได้ยินขึ้นเอง
4. จากการคำนวณสมการในการทำนาย แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบที่มีประสิทธิภาพในการทำนาย คือ อายุ และการจัดการศึกษาของเด็กเหล่านี้ สรุปว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียการได้ยินกับประสิทธิภาพของสมรรถภาพทางกลไก

ต่อมาในปี ค.ศ.1984 ชาง (Chang, 1984) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการจำระหว่างนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินกับนักเรียนปกติ ในสาธารณรัฐจีน ไต้หวัน กลุ่มละ 80 คน อายุ 9-12 ปี กำหนดทักษะในการจำในเรื่องของ จำนวนของเหลว น้ำหนักและปริมาตร ในแต่ละประเภทนี้ ได้มีการสอนนำก่อน และทดสอบความสามารถโดยตารางการทดสอบสติปัญญา สำหรับเด็กของ เวชเลอร์ (Wechsler) พบว่า ความสามารถของสติปัญญา ระหว่างเด็กที่มีการ



สูญเสียการได้ยินกับเด็กปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินไม่สามารถแสดงความจำในเรื่องจำนวน ของเหลว น้ำหนักและปริมาตร ในช่วงอายุดังกล่าวได้ แต่นักเรียนปกติมีความสามารถในการจำจำนวนได้ในอายุ 10 ปี ของเหลว และปริมาตร ในอายุ 12 ปี และความจำในเรื่องของน้ำหนัก เมื่อหลังอายุ 12 ปีแล้ว กล่าวโดยสรุปว่า ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยิน จะล่าช้ากว่านักเรียนปกติอย่างน้อย 3 ปี

ช่าง เสนอแนะว่า การจัดหลักสูตรและวิธีการสอนสำหรับนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยิน ควรมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับพื้นฐานของประสบการณ์และศูนย์กลางของการเรียนการสอน

ในปีเดียวกัน สกอตต์ (Scott, 1984) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง การเลือกตัวแปรอิสระภายในอัตตมโนทัศน์ (Self-Concept) ที่มีลักษณะเป็นตัวแปรตาม ใช้เครื่องมือเกณฑ์ในการวัดตัวแปรของอัตตมโนทัศน์ด้วยแบบวัดอัตตมโนทัศน์สำหรับระดับประถมศึกษา (Primary Self-Concept Inventory) กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับกลางจนถึงขั้นหูหนวก เป็นชาย 56 คน หญิง 44 คน อายุ 5-13 ปี ข้อมูลของนักเรียนแต่ละคนได้จากแบบสอบถามผู้ปกครอง และทำเป็นความลับ ซึ่งข้อมูลนี้จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระคือ อายุ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพศ ข้อมูลในชั้นเรียนระดับความบกพร่องทางการได้ยิน และวิธีการสื่อสารภายในครอบครัว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นตัวแปรเดียวที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอัตตมโนทัศน์

ในปีเดียวกัน บัตเตอร์ฟิลด์ (Butterfield, 1984) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพื้นฐานทักษะทางกลไกและทักษะการทรงตัวของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้เครื่องมือที่ประเมินจากเกณฑ์ในการอ้างอิง คือ ตารางในการประเมินทักษะทางกลไกของกล้ามเนื้อใหญ่ของแห่งรัฐมหาวิทยาลัยโอไฮโอ (Ohio State University) ซึ่งกำหนดรายการจากบรูอินอิงค์ โอเชอเรตสกี (Bruininks Oseretsky) โดยศึกษาความแตกต่างของทักษะของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย การเดิน การวิ่ง การกระโดดเขย่ง การกระโดด 2 เท้า การขว้าง การจับยึด การเตะ การตี การปีนบันไดสูง การกระโดดกระเถิบ การไต่ขั้นบันได และการทรงตัว หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแสดงทักษะกับอายุ เพศ ระดับของการสูญเสียการได้ยิน หน่วยเป็น เดซิเบล และสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน กลุ่มตัวอย่าง 132 คน

อายุ 3-14 ปี ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางกลไก 10 อย่างและการรักษาความสมดุลย์จะมีผลดีขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น แต่ท่าทางการเดินไม่ปรากฏว่าพัฒนาไปตามระดับอายุ

### งานวิจัยเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

#### งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ.2510 ชลิต ทองปลิว (2510) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสอนคนหูหนวกในประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อทราบถึงความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับการสอนคนหูหนวกในด้านวิชาที่สอน การวัดผล และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า

1. เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ชั้นประถมต้น นักเรียนควรเรียนทฤษฎี และหลักสูตรควรจัดเพื่อเด็กหูหนวกโดยเฉพาะ หรือจะใช้หลักสูตรของ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2503 มาดัดแปลงให้เหมาะสม เนื้อหาในหลักสูตรควรมีวิชาสามัญมากกว่าวิชาชั้น ส่วนชั้นประถมปลายควรมีวิชาชั้นมากกว่าวิชาสามัญ และไม่ควรเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรฝึกวิชาชีวิ้มาก และไม่ควรรเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษา

2. เกี่ยวกับการสอน โรงเรียนยังไม่มีโครงการสอนสำหรับใช้ในโรงเรียน โดยเฉพาะ จึงทำให้การสอนของครูไม่ได้ผลสมบูรณ์ นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนหรือในการสอนของครูน้อยไป อุปกรณ์การสอนมีน้อยเกินไป เพราะทางโรงเรียนขาดวัสดุในการทำอุปกรณ์ และการวัดผลนักเรียนยังไม่สัมฤทธิ์ผลเท่าที่ควร

3. เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่น ๆ โรงเรียนยังมิได้จัดสอนวิชาชีพอ่างจริงจัง เพราะไม่มีโรงฝึกงาน ในด้านการศึกษาและกิจกรรมอื่น ๆ ที่จะฝึกฝนให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตนเองและหมู่คณะมีน้อยเกินไป และการติดต่อระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองเพื่อร่วมมือกันช่วยนักเรียนในด้านการเรียนและความประพฤติมีน้อย

ในปีต่อมา สมพงษ์ พรหมบุรุษย์ (2511) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การศึกษาเรื่องโรงเรียนหูหนวกในประเทศไทย" เพื่อทราบถึงทัศนคติของครูที่สอนในโรงเรียนสอนคนหูหนวกที่มีต่องานสอนคนหูหนวก ทัศนคติต่อหลักสูตร และวิธีสอนในโรงเรียน และเพื่อทราบความสนใจทางการเรียนของเด็กหูหนวกที่มีต่อการเรียนวิชาต่าง ๆ การวัดผล การสอบเลื่อนชั้นไปหลายปี วิธี การสอนแบบต่าง ๆ ที่นักเรียนชอบ และความคิดทั่วไปของเด็กรหูหนวก ผลการวิจัยพบว่า

ครูที่ทำการสอนในโรงเรียนสอนคนหูหนวก เพราะมีความสนใจเด็กเป็นส่วนมาก อุปสรรคที่ทำให้การสอนไม่ได้ผลดี คือ ครูขาดความชำนาญในการสอน นักเรียนในชั้นมากเกินไป ควรจะมีการปรับปรุงแก้ไข คือ ควรจัดให้มีการอบรมครูให้มีความชำนาญในการสอน จัดชั้นเรียนใหม่เด็ก 10-22 คน ต่อครู 1 คน ควรปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมกับนักเรียน และควรเป็นเรื่องวิชาชีวะให้มาก ทางด้านสวัสดิภาพ ควรให้ความช่วยเหลือครู โดยให้เงินเพิ่มพิเศษแก่ครู

ผลที่เกี่ยวกับนักเรียน เด็กหูหนวกต้องการเรียนทุกวิชาที่มีในหลักสูตรเท่าที่ความสามารถของตนเองจะเรียนได้ เพื่อปรับปรุงตนให้มีความสามารถเท่าเด็กปกติ ชอบให้ครูปฏิบัติสอนมากกว่า ครูหูหนวก ต้องการให้ครูสอนโดยใช้ภาษามือ การอ่านริมฝีปาก และการสะกดด้วยนิ้วมือมากกว่า การสอนโดยใช้เครื่องช่วยฟัง เด็กหูหนวกต้องการเรียนสูงกว่าชั้นที่โรงเรียนจัดสอนอยู่ในปัจจุบัน การวัดผลต้องการไปสอบร่วมกับเด็กปกติในชั้นเรียนประโยค แต่ชั้นอื่นให้โรงเรียนจัดสอบเองตามปกติ ข้อสอบต้องการให้เป็นแบบปรนัยชนิดให้เลือกตอบ เมื่อเรียนจบต้องการอยู่ทำงานร่วมกับพ่อแม่ ไม่ต้องการทำงานอิสระ

ในปีต่อมา ทองเยี่ยม โสภารักษ์ (2516) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสอนภาษาไทยในโรงเรียนสอนคนหูหนวกในประเทศไทย" โดยส่งแบบสอบถามไปยังครูผู้สอนภาษาไทยในโรงเรียนสอนคนหูหนวกทั่วประเทศไทย จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า ครูส่วนใหญ่เห็นว่าหลักการสอนเด็กปกตินั้น สามารถนำมาใช้สอนกับเด็กหูหนวกได้บางส่วนเท่านั้น ครูส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้ภาษามือได้ดีนักตามความมุ่งหมายการสอนภาษาไทยของกระทรวงศึกษาธิการ ครูส่วนใหญ่สามารถสอนได้ค่อนข้างน้อย เพราะมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่เหมาะสมกับเด็กหูหนวก ซึ่งควรจะได้เปลี่ยนแปลงหรือสร้างหลักสูตรใหม่ขึ้นสำหรับเด็กหูหนวก โดยเฉพาะ เพื่อการเรียนการสอนจะได้รับผลดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ในด้านการสอน การวัดผล การเรียนและการใช้อุปกรณ์ ครูส่วนใหญ่ใช้อุปกรณ์การสอนค่อนข้างน้อย นอกจากบัตรคำและแผนภูมิเท่านั้น ส่วนการวัดผลการเรียนครูส่วนใหญ่เห็นว่า การวัดผลยังทำไม่ได้มากนัก และครูส่วนใหญ่ให้ความรู้เดิมที่เรียนมาเพื่อประกอบการสอน เตรียมการสอนค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ ครูส่วนใหญ่ต้องการให้มีหนังสือแบบฝึกหัดฝึกฝนทักษะในด้านวิชาภาษาไทยในห้องสมุดของโรงเรียนเพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ. 2518 ยงยุทธ งามละเอียด (2518) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความต้องการของนักเรียนหูหนวกในประเทศไทย" โดยส่งแบบสอบถามให้นักเรียนหูหนวก

ชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเศรษฐเสถียรและโรงเรียน  
โสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จำนวน 109 คน ผลการวิจัยพบว่า ในด้านการศึกษา เด็กหูหนวกชายหญิง  
มีความต้องการอยากออกจากโรงเรียนเมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอัตราใกล้เคียงกับ  
ความต้องการเรียนจนได้รับปริญญา นักเรียนหูหนวกส่วนใหญ่ชอบการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ  
คณิตศาสตร์และศิลปะศึกษา มากน้อยตามลำดับ นักเรียนหญิงชอบเรียนวิชาภาษาไทย ภาษาไทย  
และวิทยาศาสตร์ มากน้อยตามลำดับ วิชาที่ไม่ชอบสำหรับนักเรียนชายคือ วิชาสังคมศึกษาและ  
ภาษาไทย ส่วนวิชาที่นักเรียนหญิงไม่ชอบ คือ วิชาศิลปะศึกษาและสังคมศึกษา

ด้านอาชีพการงาน นักเรียนหูหนวกต้องการมีอาชีพค้าขายมากที่สุด รองลงไปได้แก่  
อาชีพช่างไฟฟ้า ช่างไม้ อาชีพที่ไม่ชอบคือ เกษตรกรและจิตรกร นักเรียนหูหนวกหญิงส่วนใหญ่  
ต้องการประกอบอาชีพตัดเสื้อผ้ามากที่สุด รองลงไปได้แก่ อาชีพครู รับราชการ ค้าขาย ตาม  
ลำดับ ส่วนอาชีพที่ไม่ชอบ คือ อาชีพช่างปั้นและเกษตรกร

ด้านส่วนตัว นักเรียนหูหนวกชายต้องการให้พ่อแม่รักตนมาก ๆ รองลงไปได้คือ  
อยากมีสุขภาพแข็งแรง มีรูปร่างหน้าตาดี อยากได้ยืมและอยากพูดได้ตามลำดับ ส่วนนักเรียน  
หูหนวกหญิง ส่วนใหญ่ ต้องการให้พ่อแม่รักตนมาก ๆ รองลงไปได้คือ อยากมีสุขภาพแข็งแรง  
อยากได้ยืมและพูดได้ และต้องการเป็นพลเมืองดี มีศีลธรรม ที่เหมือนกันคือ ไม่ชอบเก็บตัว  
ทั้งนักเรียนชายและหญิง

ด้านสังคม นักเรียนหูหนวกชายส่วนใหญ่ต้องการมีงานทำและหาเงินได้ด้วยตนเอง  
รองลงมาได้แก่ ต้องการให้ชาติไทยเจริญกว่าชาติอื่น ๆ ต้องการงานช่วยเหลือครอบครัว  
นักเรียนหูหนวกหญิงส่วนใหญ่ อยากได้อยู่ใกล้ชิดพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระ  
พระบรมราชินีนาถ ต้องการงานช่วยเหลือครอบครัวและต้องการให้ประเทศไทยเจริญกว่า  
ประเทศอื่น ๆ นักเรียนหูหนวกชายไม่ชอบเป็นนายกรัฐมนตรีนและผู้แทนราษฎร ส่วนนักเรียน  
หูหนวกหญิง ไม่ชอบเป็นนายกรัฐมนตรีน ผู้แทนราษฎร นักกีฬาและนักวิทยาศาสตร์

ด้านวัตถุสิ่งของ นักเรียนหูหนวกชายส่วนใหญ่อยากให้มีห้องสมุดและหนังสือทุกประเภท  
ความต้องการรองลงมาได้แก่ อยากมีบ้านและที่ดินเป็นของตนเอง อยากได้รถยนต์ที่มีคนขับพร้อม  
ตามลำดับ นักเรียนหูหนวกชายชอบเครื่องรับโทรทัศน์มากกว่าจักรยาน แต่นักเรียนหูหนวกหญิง  
ต้องการน้อยที่สุดคือ เครื่องรับโทรทัศน์และรถยนต์ นักเรียนหูหนวกหญิงส่วนใหญ่อยากมีบ้านและ  
ที่ดินเป็นของตนเอง รองลงมาคือ อยากมีห้องสมุด และหนังสือทุกประเภท กับอยากมีเสื้อผ้า  
เครื่องแต่งกายทันสมัย

ในปี พ.ศ. 2527 ศูนย์พัฒนาศึกษาอาเขิยนแห่งประเทศไทย (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาสถานภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยที่อยู่ในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2526 - พ.ศ. 2527" โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสถานภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ศึกษาความถนัดทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติในทุกวิชา ส่วนในเรื่องที่ไม่ต้องใช้ความสามารถทางภาษา เด็กเหล่านี้จะมีความแตกต่างจากเด็กปกติไม่มากนักทั้งยังมีแนวโน้มแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์นั้นทำได้ไม่ยิ่งหย่อนกว่าเด็กปกติ

ในปีต่อมา กิตติศักดิ์ อุบล (2528) ทำการวิจัยเรื่อง "ความถนัดทั่วไปของนักเรียนมัธยมศึกษาที่พิการทางกาย" โดยศึกษาเปรียบเทียบความถนัดทั่วไปทั้ง 9 ด้าน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกาย 3 กลุ่ม และเปรียบเทียบกับความถนัดทั่วไปของนักเรียนปกติ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความถนัดทั่วไปฉบับภาษาไทยของกรมวิชาการ ซึ่งใช้วัดความถนัดทั่วไป 9 ด้าน ได้แก่ เซว่นทั่วไป ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางการคิดคำนวณ ความสามารถในการมองภาพมิติ การรับรู้รูปฟอร์ม การรับรู้ทางงานสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ของความเคลื่อนไหว ความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วและความคล่องแคล่วในการใช้มือ กลุ่มตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางกาย 283 คน เป็นนักเรียนร่างกายพิการ 43 คน หูตึง 94 คน หูหนวก 146 คน และนักเรียนปกติ 283 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ร่างกายพิการ นักเรียนหูหนวกและนักเรียนหูตึง มีความถนัดทั่วไปต่ำกว่านักเรียนปกติ เมื่อแยกศึกษาแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนหูตึงมีความถนัดต่ำกว่านักเรียนปกติในด้านเซว่นปัญญา ความสามารถทางภาษา และความสามารถทางการคิดคำนวณ แต่สูงกว่าในด้านความสามารถในการมองภาพมิติ การรับรู้รูปฟอร์ม ความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วและความคล่องแคล่วในการใช้มือ

ในปีเดียวกัน เพ็ชรชรินทร์ มีขึ้น (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กหูหนวกและเด็กปกติ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3-4 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. เมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเด็กหูหนวกกับเด็กปกติ พบว่า

ไม่มีความแตกต่างกันในกลุ่มเด็กทั้งสองประเภท

2. เมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กหูหนวก ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

3. เมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเด็กหูหนวกกับเด็กปกติ โดยจำแนกตามระดับชั้นเรียน พบว่า ทั้งเด็กหูหนวก และเด็กปกติที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ในปี พ.ศ. 2530 กลยุท ไรรฤกษ์ (2530) ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาความต้องการกิจกรรมพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนสอนเด็กพิการทางหู" โดยศึกษาปัญหา และความต้องการกิจกรรมพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนสอนเด็กพิการทางหู โดยใช้แบบสอบถามนักเรียนชายหญิง ในโรงเรียนสอนเด็กพิการทางหู จำนวน 258 ชุดผลการวิจัยพบว่า ปัญหาในการเรียนวิชาพลศึกษาที่นักเรียนส่วนใหญ่ประสบอยู่ในระดับน้อย นักเรียนมีความต้องการกิจกรรมพลศึกษาในด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับมากเกือบทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบความต้องการกิจกรรมพลศึกษาของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ในปีเดียวกัน ศุกล อริยสังข์สกุล (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนในโรงเรียนสอนคนหูหนวก ในกรุงเทพมหานคร" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนในโรงเรียนสอนคนหูหนวกในกรุงเทพมหานคร กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนหูหนวกชายและหญิง อายุระหว่าง 10-15 ปี จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร และโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ รวม 165 คน ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน ระหว่างประเทศ ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหูหนวกชายดีกว่านักเรียนหูหนวกหญิง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหูหนวกชาย และหญิงในกลุ่มอายุ 14-15 ปี ดีกว่าในกลุ่มอายุ 10-11 ปี และ กลุ่มอายุ 12-13 ปี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และในกลุ่มอายุ 12-13 ปี ไม่แตกต่างกับกลุ่มอายุ 10-11 ปี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ในปี พ.ศ.2531 ถาวร วรรณศิริ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบ เวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อแสงและเสียง แบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ เวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อแสงและเสียง แบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างประชากรที่ใช้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ เด็กปกติ, เด็กเรียนช้า, เด็กหูหนวก และเด็กตาบอด กลุ่มละ 50 คน ให้เด็กทั้ง 4 กลุ่ม ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อแสงและเสียง แบบหลายตัวเลือก โดยใช้เครื่องมือวัดเวลา ปฏิกริยาตอบสนอง กลุ่มเด็กปกติและเด็กเรียนช้าให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง และเสียง กลุ่มเด็กหูหนวกให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง กลุ่มเด็กตาบอดให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียง ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเวลา เวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงแบบหลายตัวเลือก กลุ่มเด็กปกติเร็วที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มเด็กหูหนวก

ในปีเดียวกัน วุฒิกร รัตนบัลลังก์ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบ เวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อเสียง และแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างประชากรที่ใช้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ เด็กปกติ, เด็กเรียนช้า, เด็กหูหนวก และเด็กตาบอด กลุ่มละ 50 คน ให้เด็กทั้ง 4 กลุ่ม ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อเสียงและแสง โดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิกริยาตอบสนองต่อเสียงและแสง กลุ่มเด็กปกติและเด็กเรียนช้าให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงและแสง กลุ่มเด็กหูหนวกให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง กลุ่มเด็กตาบอดให้ทดสอบเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียง ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สั้นที่สุด รองลงมาคือเด็กปกติ และเด็กเรียนช้า และเวลาปฏิกริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้า และเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก

### งานวิจัยในต่างประเทศ

ในประเทศแคนาดา ได้มีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นมาเพื่อทดสอบเยาวชน และกระตุ้นให้เยาวชนเข้าร่วมกิจกรรมทางพลศึกษา ชื่อ Canada Award Fitness ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ คือ

1. วิ่ง 50 หลา สำหรับวัดความเร็ว
2. ลุก-นั่ง สำหรับวัดความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง
3. งอแขนห้อยตัว สำหรับวัดความแข็งแรงของแขนและไหล่
4. วิ่งกลับตัว สำหรับวัดความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว
5. ยืนกระโดดไกล สำหรับวัดกำลังขา
6. วิ่ง 300 หลา สำหรับวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต

ในปี ค.ศ.1939 กัทเธอริจ (Gutteridge, 1939) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกลไกของเด็กอายุ 2 ถึง 7 ปี โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,973 คน ทักษะที่ต้องการศึกษา ได้แก่ การเขย่ง (Hopping) การวิ่งควม (Galloping) การวิ่งสลับเท้า (Skipping) การขว้าง (Throwing) การจับ (Catching) และการเลี้ยงลูกบอลกระทบพื้น (Bounding a ball) พบว่า ช่วงอายุ 4 - 7 ปี เป็นช่วงที่เด็กมีพัฒนาการอย่างรวดเร็วในทักษะเหล่านี้

ในปี ค.ศ.1962 บัทส์ (Butts, 1962) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก และสมรรถภาพทางกาย อันเป็นผลมาจากกิจกรรมพลศึกษา โดยแบ่งกิจกรรมพลศึกษาให้เลือก 10 ประเภท ได้แก่ แบดมินตัน บาสเกตบอล โบว์ลิ่ง ตาบสากล ฟิลด์ฮอกกี้ เต้นรำพื้นเมือง กอล์ฟ เทนนิส แทรมโปลีน และ วอลเลย์บอล โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษาพลศึกษา และนันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER Physical Fitness Test) และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสกอตต์ (Scott Motor Ability Test) ทำการทดสอบสองครั้ง คือ ครั้งแรกเมื่อเริ่มเรียนพลศึกษา และครั้งที่สองเมื่อเรียนกิจกรรมทางพลศึกษาจบแล้ว โดยใช้เวลาเรียนเท่า ๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า บาสเกตบอล ฟิลด์ฮอกกี้และเทนนิส เป็นกีฬาที่ช่วยส่งเสริมระดับของสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพทางกลไกมากที่สุด จากผลการวิจัยจะเห็นว่า กีฬาช่วยส่งเสริมให้มีสมรรถภาพทางกายได้เป็นอย่างดี



เคร้าส์ และ เฮิร์ชแลน (Krans and Hirschland อ้างถึงใน Mathews, 1969) ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของเด็กอเมริกันเปรียบเทียบกับเด็กยุโรป ในปี ค.ศ. 1954 โดยใช้แบบทดสอบที่ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 6 รายการ ดังนี้

1. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง และกล้ามเนื้อต้นขา
2. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องอย่างเดียว
3. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา และกล้ามเนื้อท้องส่วนล่าง
4. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังตอนบน
5. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตอนล่าง
6. ทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อท้อง และกล้ามเนื้อด้านหลังของขาที่นอนบน

ผลปรากฏว่า เด็กอเมริกันมีสมรรถภาพทางร่างกายต่ำกว่าเด็กชาติอื่น เช่น

1. เมื่อวัดความอ่อนตัว ปรากฏว่า เด็กอเมริกันทำไม่ได้ 44.3 %
2. มีกล้ามเนื้ออ่อนแอถึง 35.7 %
3. ผู้ไม่ผ่านการทดสอบ มียอดจำนวนถึง 80 %

ต่อมาในปี ค.ศ. 1967 เลปลีย์ (Lepley, 1967) ได้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของเด็กชาย อายุระหว่าง 7-12 ปี ที่มีสภาพของฟันขึ้นก่อนกำหนด กับที่มีสภาพของฟันขึ้นช้ากว่ากำหนด ใช้จำนวนฟันแท้ที่ขึ้นในปากในช่วงเวลาที่มีการตรวจช่องปาก โดยใช้รายการทดสอบแรงบีบมือ, ยืนกระโดดไกล, ความแข็งแรงของขา, ดันพื้น, วิ่งกลับตัว 60 หลา, วิ่งกลับตัว 120 หลา และการเดินบนบาร์ทรงตัว ประกอบกับตัวแปร ด้านอายุ, ความสูง, น้ำหนักตัว และอัตราความอดทน แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า

1. เด็กที่ฟันขึ้นก่อนกำหนด จะสูงกว่า และน้ำหนักตัวมากกว่าเด็กที่ฟันขึ้นช้า
2. เด็กที่ฟันขึ้นก่อนกำหนด มีความแข็งแรงของมือและลำตัวมากกว่าเด็กที่ฟันขึ้นช้า

ในระดับอายุเท่า ๆ กัน

3. เด็กที่ฟันขึ้นก่อนกำหนด มีการทรงตัวไม่แตกต่างกับเด็กที่ฟันขึ้นช้า ในระดับอายุ

เท่ากัน

ในปี ค.ศ. 1971 ฮาลีย์ (Haley, 1972) ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบการกระทำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 1-6 เกรดละ 30 คน รวม 180 คน ที่มีอายุระหว่าง 5 ปี 9 เดือน ถึง 12 ปี

2 เดือน ทำการทดสอบความเร็ว ความคล่องตัว กำลัง ระยะเวลาการตอบสนอง การทรงตัวขณะอยู่กับที่ การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นตัวของสะโพก และความแข็งแรงของแขน ผลการศึกษาพบว่า

1. คะแนนสมรรถภาพทางกลไกในทุกๆรายการ นอกจากความแข็งแรงของแขน จะไม่เพิ่มขึ้นรวดเร็วในระดับเกรดกลาง ๆ เหมือนกับในปีแรก ๆ และปีหลัง ๆ
2. ความยืดหยุ่นตัว จะเพิ่มขึ้นตามอายุ
3. ความแข็งแรง จะยังไม่พัฒนาถึงขั้นสูงระหว่างประถมศึกษา
4. การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ที่ยังไม่เพิ่มขึ้นในระหว่างเกรด 1 - 3

ในปีต่อมา ฮอปกินส์ (Hopkins, 1972) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับความสามารถในวิชาพลศึกษา ทำการศึกษาจากนักศึกษาหญิง ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมาย ที่จะชี้ให้เห็นระดับความสามารถทางกลไกของร่างกาย และแสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ในกีฬาประเภททีม และประเภทบุคคล เช่น การเดินร่ำ กิจกรรมเข้าจังหวะ กรีฑา จะมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางกลไกของร่างกายอย่างไร ผลปรากฏว่ากีฬาดังกล่าว ไม่ทำให้ทักษะทางกลไกของร่างกายดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์มาก่อน กับกลุ่มที่ยังไม่มีประสบการณ์เลย นอกจากนี้ ยังพบว่าความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ในกีฬาดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกัน เทอร์เวย์ (Terway, 1972) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1, ปีที่ 2, ปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ทั้งชายและหญิง ที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยภาคตะวันตกเฉียงเหนือ ของรัฐหลุยส์เซียน่า ศึกษาทั้งนักศึกษาชาย จำนวน 10 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 66 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก 49 รายการ ที่ผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้ และมีความแม่นยำ สามารถวัดสมรรถภาพทางกลไกทุกองค์ประกอบได้ อันได้แก่ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต, ความแข็งแรง, ความยืดหยุ่น, ความเร็ว, กำลัง, การทรงตัว และความคล่องแคล่วว่องไว ใช้เวลาทำการทดสอบติดต่อกัน 4 วัน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพทางกลไกของนักศึกษาทั้ง 4 ระดับชั้น โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลปรากฏว่า นักศึกษาหญิงวิชาเอกพลศึกษา ปีที่ 1-4 มีสมรรถภาพทางกลไกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับ .05 นักศึกษาชายปีที่ 1-4 มีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันบางรายการ กล่าวคือ

1. นักศึกษาชายปีที่ 1 และปีที่ 4 มีสมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรงของไหล่ ความแข็งแรงในการดึงเชือก และความแข็งแรงในการยกหลัง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. นักศึกษาชายปีที่ 3 และปีที่ 4 มีสมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรงของไหล่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ต่อมา คอบบ์ (Cobb, 1972) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับเด็กหญิงในระดับอนุบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไก ที่สามารถใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกวัดได้และเหมาะสมสำหรับเด็กหญิงในระดับอนุบาล 1, 2 และ 3 โดยศึกษาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกที่เคยมีผู้วิจัยมาแล้วว่า สมรรถภาพทางกลไกประกอบด้วยความสามารถที่ร่างกายแสดงออกมา 8 อย่าง คือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ
3. ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต
4. กำลัง
5. ความเร็ว
6. ความคล่องแคล่วว่องไว
7. ความยืดหยุ่น
8. การทรงตัว

เลือกแบบทดสอบ 30 รายการ ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วว่า มีความเชื่อถือได้ และบางรายการได้นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมนำแบบทดสอบดังกล่าวมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนประถมศึกษาของรัฐหลุยส์เซียน่า จำนวน 183 คน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สิ่งที่เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไก มี 6 อย่าง คือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต
3. ความยืดหยุ่น
4. ความคล่องแคล่วว่องไว

5. การทรงตัว

6. กำลัง

และแบบทดสอบทั้ง 30 รายการนั้น ไม่สามารถจะวัดสมรรถภาพทางกลไกได้ครบถ้วน สามารถวัดได้เพียง 63 % ของความแปรปรวนทั้งหมดที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว คอบบี้ สรุปว่า อย่างไรก็ตามแบบทดสอบเหล่านั้นก็เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดผลของสมรรถภาพทางกลไกของเด็กหญิงระดับอนุบาลได้

ในปี ค.ศ. 1977 วิลคส์ (Wilkes, 1977) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ ที่มีต่อทักษะทางกีฬาของเด็กชายในระดับต่ำกว่าประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 83 คน ผลการศึกษารูปได้ว่า

1. การฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ ทำให้เกิดความสามารถที่เปรียบเทียบได้ นอกจากความคล่องแคล่วว่องไว
2. ในช่วงการฝึกสามสัปดาห์แรก ไม่สามารถทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ
3. สมรรถภาพทางกลไก ด้านความแข็งแรง, กำลัง, ความเร็ว และความอ่อนตัว มีผลในการช่วยเหลือส่งเสริมความสามารถในการปฏิบัติทักษะทางกีฬามากที่สุด

มหาวิทยาลัยโอเรกอน ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Oregon Motor Fitness Test) ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาหรือสำรวจสมรรถภาพกลไกของเด็กแต่ละระดับการศึกษา
2. เพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพกลไกของเด็กแต่ละชั้น
3. เพื่อจูงใจให้เด็กมีสมรรถภาพกลไกต่ำกว่ามาตรฐานได้รับปรับปรุงตัวให้ดีขึ้น
4. เพื่อให้โรงเรียนได้รับปรับปรุงบทเรียนพลศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ผลของการสร้างแบบทดสอบ มหาวิทยาลัยโอเรกอน ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพขึ้นมา 3 ชุด ใช้วัดสมรรถภาพทางกลไกของเด็ก ในระดับต่าง ๆ แต่ทุกแบบทดสอบมีจุดมุ่งหมายในการวัด คือ วัดความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อท้อง วัดความเร็วและความทนทาน วัดพลังกล้ามเนื้อขา วัดความคล่องแคล่วว่องไว วัดความแข็งแรง และความทนทานของกล้ามเนื้อแขน และไหล่ วัดความอ่อนตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบชุดที่ 1 ใช้สำหรับวัดสมรรถภาพกลไกของเด็กชาย ระดับประถมศึกษา  
ตอนต้น และตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ยืนกระโดดไกล
2. ดึงเส้น
3. ลูก-นั่ง

แบบทดสอบชุดที่ 2 สำหรับวัดสมรรถภาพกลไกของเด็กชายในชั้นมัธยมศึกษาทั้งตอนต้น  
และตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ดึงข้อ
2. กระโดดตะ
3. วิ่งเก็บของ 160 หลา

แบบทดสอบชุดที่ 3 สำหรับวัดสมรรถภาพกลไกของเด็กหญิงประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา  
ประกอบด้วย

1. งอแขนห้อยตัว
2. ยืนกระโดดไกล
3. ลูก-นั่ง เอี้ยวตัว คอกตะเข้าตรงข้าม

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัย โอเรกอน เป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมที่สุด  
สำหรับการทดสอบสมรรถภาพกลไกของคนจำนวนมาก ๆ และใช้เวลาในการทดสอบน้อย

ประเทศญี่ปุ่น นับตั้งแต่มีการบูรณะประเทศภายหลังเป็นประเทศผู้แพ้สงครามโลก  
ครั้งที่ 2 รัฐบาลของประเทศญี่ปุ่นทุกสมัยที่ผ่านมา ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพ  
ของพลเมือง จึงให้ความสำคัญของการเร่งสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าสูงขึ้น สุขภาพอนามัย  
ของพลเมืองเป็น เรื่องสำคัญสูงสุด การกีฬาทุกประเภทเป็นสื่อสำคัญที่จะกระตุ้นให้พลเมือง มี  
ร่างกายและจิตใจที่สมบูรณ์แข็งแรง ในขณะที่เดียวกันสมรรถภาพทางกายของพลเมืองก็เป็น เรื่อง  
สำคัญ ได้มีการนำรูปแบบการสร้างสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ มาใช้ มีการนำแบบทดสอบ  
สมรรถภาพทางกาย ของชาติต่าง ๆ มาใช้เพื่อเป็นแรงกระตุ้นเพื่อความสะดวกในการติดตาม  
ผลการพัฒนาคุณภาพของประชากรได้เป็นระยะ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและจริงจัง แบบทดสอบ  
สมรรถภาพทางกายเป็นที่ยอมรับและถือปฏิบัติในโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา  
ทั่วประเทศญี่ปุ่น มีการติดตามและประเมินผล โดยคณะกรรมการระดับชาติเป็นประจำทุกปี แต่

ความจำกัดของเครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ ทำให้งานทดสอบไม่สามารถจะทำได้อย่างทั่วถึง และไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ฉะนั้น ในปี ค.ศ. 1970 จึงได้มีการคิดปรับปรุงแบบทดสอบ สมรรถภาพทางกาย โดย Project of Promotion Physical in Japan Amateur Sport Association ลักษณะของแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุง สามารถนำไปใช้กับบุคคลทุกระดับ อายุ มีความสะดวกในการทดสอบ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบน้อย สามารถกระทำได้ที่ทุกหนแห่ง และต่อมาในปี ค.ศ. 1983 ได้มีการปรับปรุงเกณฑ์มาตรฐาน (Norms) ซึ่งสามารถใช้ทำการทดสอบได้ตั้งแต่อายุ 4 ปี จนถึง 65 ปี แบบทดสอบประกอบด้วยข้อทดสอบ 5 รายการ ดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล
2. ลูก - นั่ง
3. ดันน้ำหนัก
4. วิ่งกลับตัว 15 วินาที
5. วิ่ง 5 นาที

มีการหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ (Reliability) แต่ละรายการทดสอบ พบว่าเหมาะที่จะเป็นเครื่องมือที่จะใช้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนทั้งชาย และหญิง ในช่วงอายุระหว่าง 4-17 ปี มีค่าความเชื่อมั่นในบางรายการทดสอบ เช่น การยืน กระโดดไกล กับส่วนสูง 0.78 สำหรับนักเรียนชาย และ 0.59 สำหรับนักเรียนหญิง

### งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก

#### งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2516 ไพลิน สุนทรารักษ์ (2516) ได้ศึกษาเรื่อง "ความสามารถทาง กลไกของร่างกายทั่วไปกับความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอล" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัย ครูอุดรธานี จำนวน 150 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางด้านกลไกของร่างกาย ของ แมคคลอย (McCloy General Motor Ability) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถ ประเภทลู่และลาน รายการทดสอบประกอบด้วย วิ่ง 50 เมตร, ยืนกระโดดไกล, ขว้าง ลูกบอล, ดึงข้อ และใช้แบบทดสอบความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลของ จอห์นสัน (Johnson Basketball Ability Test) แล้วนำคะแนนทั้งสองแบบทดสอบมาแปลงให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายทั่วไปมีความสัมพันธ์กับ ความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลของนักศึกษา

ในปี พ.ศ. 2522 ประชา ฤกษ์ฤกษ์ (2522) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดภาคใต้" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของ โอเรกอน (Oregon Motor Fitness Test) ซึ่งประกอบด้วย 3 รายการ คือ ดึงข้อ กระโดดตะ และวิ่งเก็บของ 160 หลา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในเขตการศึกษา 2 เขตการศึกษา 3 และเขตการศึกษา 4 จำนวน 1,389 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ และทำเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดภาคใต้ ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดภาคใต้ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 6.52 ครั้ง กระโดดตะ 19.14 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา เป็น 34.14 วินาที

ในปีเดียวกัน เจลิมาติ แก่นเวียงรัตน์ (2523) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียน สังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไก ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,152 คน เป็นนักเรียนชาย 576 คน และ นักเรียนหญิง 576 คน ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยอินเดียนา (The Indiana Motor Fitness Test) ประกอบด้วย 4 รายการทดสอบ คือ ดันพื้น, สควอททริสท์, ดึงข้อแยกเท้าและ กระโดดตะ ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษา มีดังนี้  
ดันพื้น 13.30 ครั้ง, สควอททริสท์ 7.85 ครั้ง, ดึงข้อแยกเท้า 17.86 ครั้ง, และกระโดดตะ 11.52 นิ้ว
2. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษา มีดังนี้  
ดันพื้น 29.35 ครั้ง, สควอททริสท์ 8.87 ครั้ง, ดึงข้อแยกเท้า 17.44 ครั้ง และกระโดดตะ 10.65 นิ้ว

ในปี พ.ศ. 2524 เขมชาติ วิริยภิรมย์ (2524) ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนชั้นประถมขึ้น โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพเยาวชนของสมาคมสุขศึกษาพลศึกษาและสันตนาการ แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นเกณฑ์หาความเที่ยงตรงกับแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 240 คน เป็นนักเรียนชาย 120 คนและนักเรียนหญิง 120 คน ให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง 2 ครั้ง คือ การทดสอบซ้ำ เว้นช่วงจากการทดสอบครั้งแรก 1 สัปดาห์ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ คือ ดันข้อกับม้านั่ง, ลูก-นั่งงอขา 30 วินาที, วิ่งเก็บของ, นิ่งก้มตัวไปข้างหน้า, กระโดดตะหนึ่งและ วิ่ง-เดิน

400 เมตร ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง เท่ากับ .871 และ .849 สำหรับนักเรียนชายและหญิงตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เช่นกัน

ในปีเดียวกัน เกษม สุริยภักดิ์ (2524) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ ระหว่างสมรรถภาพทางกลไกกับลักษณะความเป็นผู้นำ" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของ มหาวิทยาลัยอินเดียนา (Indiana Motor Fitness Test) ประกอบด้วย 3 รายการ คือ การดึงข้อกับราวเดี่ยว, การดันพื้น และการกระโดดตะ และใช้แบบสอบถามลักษณะของ ความเป็นผู้นำ ของ อุดม สำอางค์กุล กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตชาย ของมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกลไก มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศักดิ์ชาย นิกษ์วงศ์ (2524) ได้ทำการศึกษา "สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน หญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือน ระหว่างมีประจำเดือน" เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนหญิง ในช่วงก่อนมีประจำเดือนกับระหว่างมีประจำเดือน โดยใช้แบบทดสอบ สมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของ มหาวิทยาลัยอินเดียนา ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 4 รายการ คือ นอนหงายดึงข้อ สควอท ทาร์สท์ 20 วินาที ดันพื้นและกระโดดตะผาผนัง ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ผลการศึกษพบว่า สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิง ในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ในปี พ.ศ. 2526 สมพงษ์ ชำตะวิลี (2526) ได้ทำการศึกษาเรื่อง สมรรถภาพทาง กลไกของนักเรียนชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" เพื่อสร้างเกณฑ์ ปกติสมรรถภาพทางกลไก สำหรับนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,200 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัย โอเรกอน (Oregon Motor Fitness Test) ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทาง กลไกแต่ละรายการ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ดึงข้อ 3.43 ครั้ง, กระโดดตะ 15.73 นิ้ว, วิ่งเก็บของ 160 หลา 36.10 วินาที



ในปี พ.ศ. 2527 ชูศรี กลิ่นอุบล (2527) ได้ทำการศึกษา "สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ในกรุงเทพมหานคร" เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนรัฐบาลกับนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัยโอเรกอน (Oregon Motor Fitness Test) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,400 คน เป็นนักเรียนชาย 700 คน นักเรียนหญิง 700 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย แต่ละรายการ เป็นดังนี้  
ตั้งข้อ 5.44 ครั้ง, กระโดดแตะ 19.64 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 35.14 วินาที
2. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิง แต่ละรายการ เป็นดังนี้  
งอแขนห้อยตัว 11.50 วินาที, ยืนกระโดดไกล 62.34 นิ้ว และ ลูก-นึ่ง 24.36 ครั้ง
3. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนราษฎร์ ดีกว่าโรงเรียนรัฐบาล ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
4. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนราษฎร์ ดีกว่าโรงเรียนรัฐบาล ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
5. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ดีกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
6. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

ในปี พ.ศ. 2532 สันต์ชัย พูลสวัสดิ์ (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาใน ส่วนภูมิภาค" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาในส่วนภูมิภาค และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาในส่วนภูมิภาค กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาในส่วนภูมิภาค จำนวน 1,301 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษาในส่วนภูมิภาค

มีค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการ ดังนี้

1.1 นักเรียนชาย รายการทดสอบขึ้นกระโดดไกล 1.57 เมตร ลูก-นั่ง 18 ครั้ง ตันพื้น 12 ครั้ง วิ่งกลับตัว 36.69 เมตร และวิ่ง 5 นาที 905.14 เมตร

1.2 นักเรียนหญิง รายการทดสอบขึ้นกระโดดไกล 1.33 เมตร ลูก-นั่ง 12 ครั้ง ตันพื้น 5 ครั้ง วิ่งกลับตัว 33.58 เมตร และวิ่ง 5 นาที 709.19 เมตร

2. มีเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ของโรงเรียนโสตศึกษาในส่วนภูมิภาค ชายและหญิง 4 กลุ่มอายุ คือ กลุ่มอายุ 7 - 9 ปี กลุ่มอายุ 10 - 12 ปี กลุ่มอายุ 13 - 15 ปี และกลุ่มอายุ 16 - 18 ปี