



## บทที่ 2

### วรรณคดี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

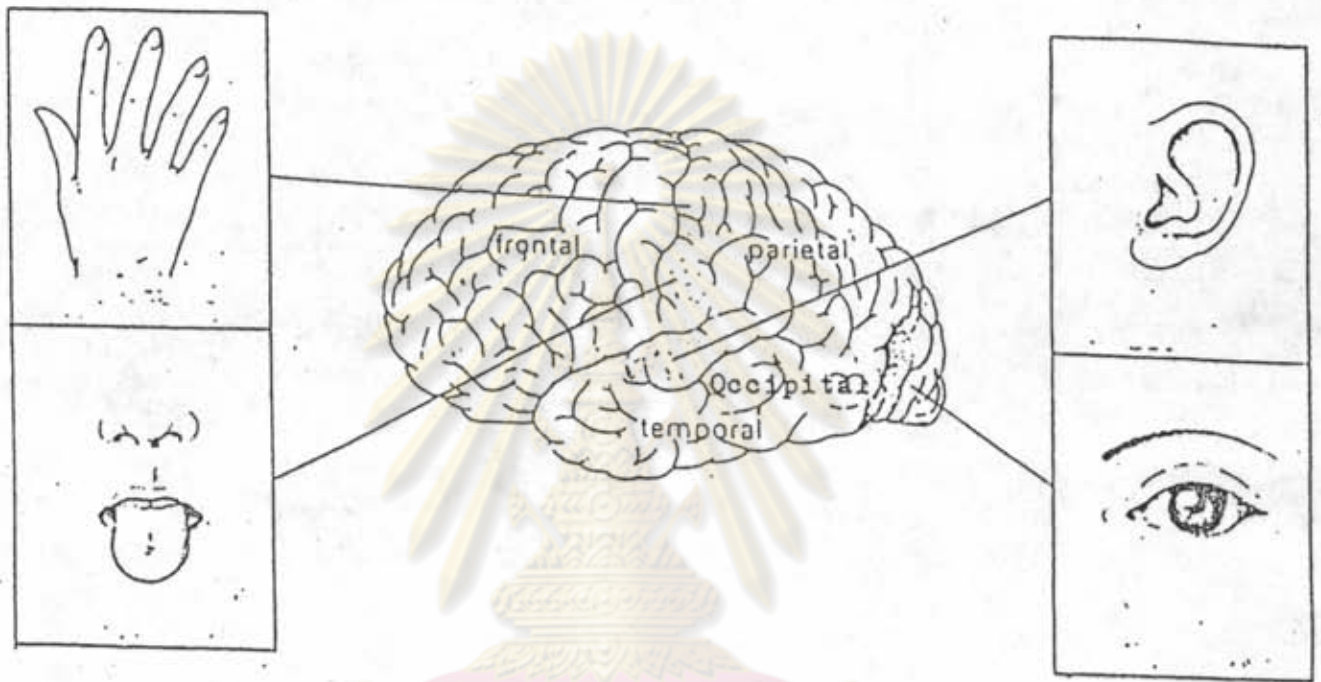
เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) หมายถึง เวลาที่อยู่ในช่วงตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏจนกระทั่งมีการตอบสนอง ซึ่งแตกต่างจากเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาในการตอบสนอง (Response Time) กล่าวคือ เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) เป็นเวลาดังแต่เริ่มมีการเคลื่อนไหว จนกระทั่งการเคลื่อนไหวจบสิ้นลง และเวลาในการตอบสนอง (Response Time) รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และเวลาการเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน นั่นคือเป็นช่วงเวลาดังแต่สิ่งเร้าปรากฏจนจบสิ้นการเคลื่อนไหวของร่างกาย

มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และได้แบ่งประเภทออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เวลาปฏิกิริยาก่อนการเคลื่อนไหว (Premotor RT) คือช่วงเวลาระหว่างเริ่มมีการกระตุ้นจนเกิดศักย์ไฟฟ้า (Electrical Activity) เพิ่มขึ้นที่บริเวณกล้ามเนื้อที่จะเคลื่อนไหว ซึ่งวัดได้โดยเครื่องวัดการทำงานของกล้ามเนื้อ (Electromyographic)
2. เวลาปฏิกิริยาขณะเกิดการเคลื่อนไหว (Motor RT) คือช่วงตั้งแต่เริ่มมีศักย์ไฟฟ้า (Electrical Activity) เพิ่มขึ้น จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว (Betwinick and Thomson, 1966 อ้างถึงใน George, 1984)

เป็นที่ทราบกันดีว่า เวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระตุ้นโดยทางระบบหูจะเร็วกว่าเวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระตุ้นโดยทางระบบตา ซึ่งมีความแตกต่างกันประมาณ 50 มิลลิวินาที (MS.) และต่อมาได้มีการค้นพบว่าการกระตุ้นทางระบบหูใช้เวลาเดินทางไปยังซีรีบรัลคอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) ประมาณ 8-9 มิลลิวินาที (MS.) ทั้งนี้เนื่องจากทางเดินประสาทจากหูไปยังบริเวณรับรู้ความรู้สึกจากการได้ยิน (Auditory Projection Area) นั้น

อยู่ที่เทมโพรอล โลบ (Temporal Lobe) ซึ่งใช้ทางเดินประสาทที่สั้นกว่า ส่วนทางเดินประสาทจากตาไปยังบริเวณรับรู้ความรู้สึกจากการมองเห็น (Visual Projection Area) นั้นอยู่ที่ อ็อกซิพิทอล โลบ (Occipital Lobe) ซึ่งมีทางเดินประสาทที่ยาวกว่า (ดังรูป)



รูปภาพที่ 1 ประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการรับรู้

ถ้ามีการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าหลายอย่างในเวลาเดียวกัน จะมีการตอบสนองได้เร็วกว่ากระตุ้นด้วยสิ่งเร้าตัวเดียว ดังนี้

สิ่งเร้า	เวลาในการตอบสนอง (มิลลิวินาที)
แสง (Light)	176
การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Electric Shock)	143
เสียง (Sound)	142
แสง และการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Light and Shock)	142
เสียง และการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Sound and Shock)	142
แสง การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า และเสียง (Light, Shock and Sound)	127

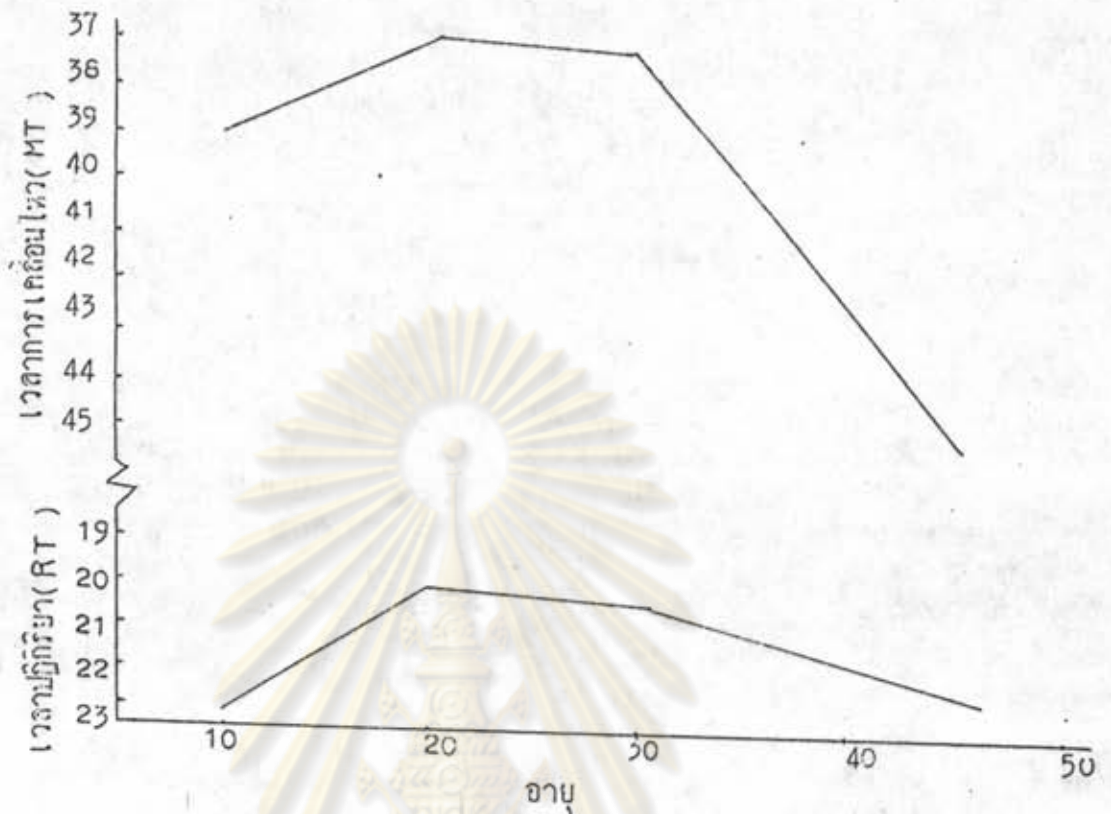
ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยา (RT) กับความรุนแรงของการกระตุ้นมีลักษณะเป็นเส้นโค้งมากกว่าที่จะสัมพันธ์กันในลักษณะเส้นตรง การเพิ่มระดับความรุนแรงของการกระตุ้นที่มากเกินไปจนเกินระดับที่พอดี จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยา (RT) เร็วขึ้น

กรณีที่คุณได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ก่อนที่จะมีการกระตุ้น ก็จะเกิดการดึงตัวของกล้ามเนื้อขึ้นตลอดทั้งร่างกาย จากการวิจัยพบว่า การดึงตัวของกล้ามเนื้อจะเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ 200-400 มิลลิเสค (MS.) หลังจากสัญญาณได้เริ่มขึ้น จนกระทั่งมีการตอบสนอง ถ้าการดึงตัวของกล้ามเนื้อก่อนการตอบสนองสูงก็จะทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นด้วย ความตั้งใจที่จะตอบสนองของแต่ละคนจะลดน้อยลงถ้าช่วงเวลาระหว่างสัญญาณเตือนและการกระตุ้นยาวนานเกินไป ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการตอบสนองคือในช่วง 2-4 วินาที

การเสริมแรงจิตใจภายในหรือภายนอก อาจมีผลบวกต่อเวลาปฏิกิริยา (RT.) ของแต่ละคน ผู้ค้นคว้าในเรื่องนี้หลายท่านได้ใช้ปัจจัยต่าง ๆ เป็นตัวเสริมแรง เช่น เงิน อาหาร และคาซิม เพื่อที่จะให้นักกีฬาใช้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้น ซึ่งการเสริมแรงด้วยวิธีการต่าง ๆ นี้มีผลต่อแรงจูงใจของนักกีฬา ทำให้เกิดความพยายามที่จะแสดงออกในความสามารถอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในกรีฑาประเภทลู่ และว่ายน้ำ ซึ่งผลแพ้ชนะมักจะพบบ่อยครั้งว่าอยู่ที่การออกตัวของนักกีฬา (ซูคักดี เวชแพศย์, 2518)

เวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหวของชายหญิงในวัยต่าง ๆ

เวลาของการตอบสนองจะอยู่ในขั้นเร็ว เมื่ออยู่ในวัยระหว่าง 10-20 ปี และเวลาการตอบสนองจะลดลงเมื่ออายุเกิน 30 ปีขึ้นไป จากกราฟต่อไปนี้ ผู้ได้รับการทดลองเคลื่อนไหวเป็นวงกลม 36 นิ้วฟุต โดยใช้มือและแขน



กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในเวลาการตอบสนอง และเวลาการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลงตามอายุ เมื่อให้มือ และแขนเคลื่อนไหวเป็นวงกลม ที่มีช่วง 36 นิ้วพูด

การเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหวตามอายุจะเป็นเช่นเดียวกัน ทั้งหญิง และชาย อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปนั้นชายจะมีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วกว่า ส่วนเวลาปฏิกิริยานั้น ชายเร็วกว่าหญิงเล็กน้อยเท่านั้น การที่ชายมีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วกว่าหญิง เนื่องจากมีแรงมากกว่า หรืออาจเนื่องมาจากว่ามีความแตกต่างในกิจกรรมที่ต้องกระทำระหว่างชาย และหญิง จึงเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน (ชู้ศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์, 2528)

เด็กอายุ 7-8 ปี เวลาปฏิกิริยา (RT) และเวลาการเคลื่อนไหว (MT) ยังไม่คงที่แน่นอน ช่วงต่อมาเวลาทั้งสองอย่างจะลดลงอย่างรวดเร็วในระยะแรก ต่อมาจะคงที่อยู่ระยะหนึ่ง จากนั้นจะลดลงอย่างมากที่สุดตามวัยประมาณเกือบ 20 ปี หรือ 20 ปีบริบูรณ์ ซึ่งหญิงจะลดลงถึงจุดต่ำสุดก่อนชาย 3-4 ปี หลังจากนั้นทั้งเวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ฮอดกินส์ (Hodkins, 1963) พบว่า เวลาปฏิกิริยาจะลดลงในช่วง 6-19 ปี และจะคงที่ในช่วง 19-20 ปี หลังจากนั้นเวลาปฏิกิริยาจะเพิ่มมากขึ้น

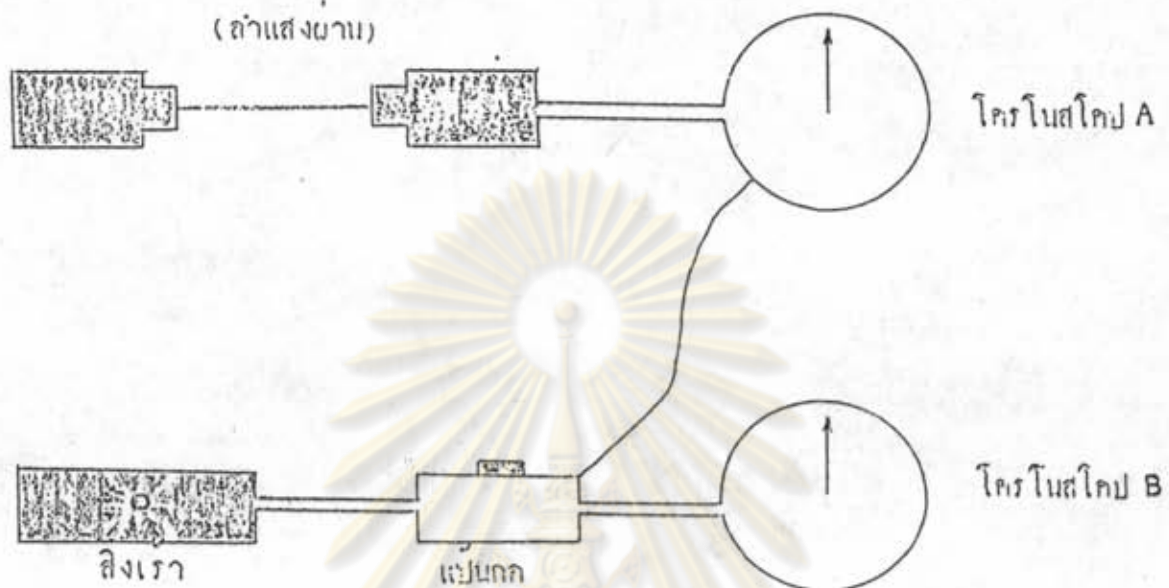
จากการศึกษาพบว่า ชายมีเวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหวเร็วกว่าหญิง ในทุกช่วงอายุ ระยะความคงที่ของความเร็วสูงสุดในเวลาการเคลื่อนไหวของชายก็ยาวนานกว่าหญิงด้วย แต่ระยะความคงที่ของความเร็วสูงสุดในเวลาปฏิกิริยาของหญิงมีความยาวนานกว่าชาย

การศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง เวลาปฏิกิริยาเป็นเรื่องสำคัญ และมีประโยชน์มาก เพราะการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่อาศัยความเร็วเป็นปัจจัยสำคัญนั้นมีอยู่มาก จึงควรมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง เวลาปฏิกิริยาให้กว้างขวาง นอกจากนี้ ยังจะช่วยให้ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อความเร็ว การทดลองเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา จะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา เพื่อสามารถนำมาสรุปหรือตั้งกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทได้ เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับความตั้งใจ (Attention) ความสามารถของกระบวนการรับรู้ (Perceptual Processing Capacity) ความเร็วของกระบวนการ (Processing Speed) และโปรแกรมการตอบสนอง (Response Programming) (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2518)

#### การวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

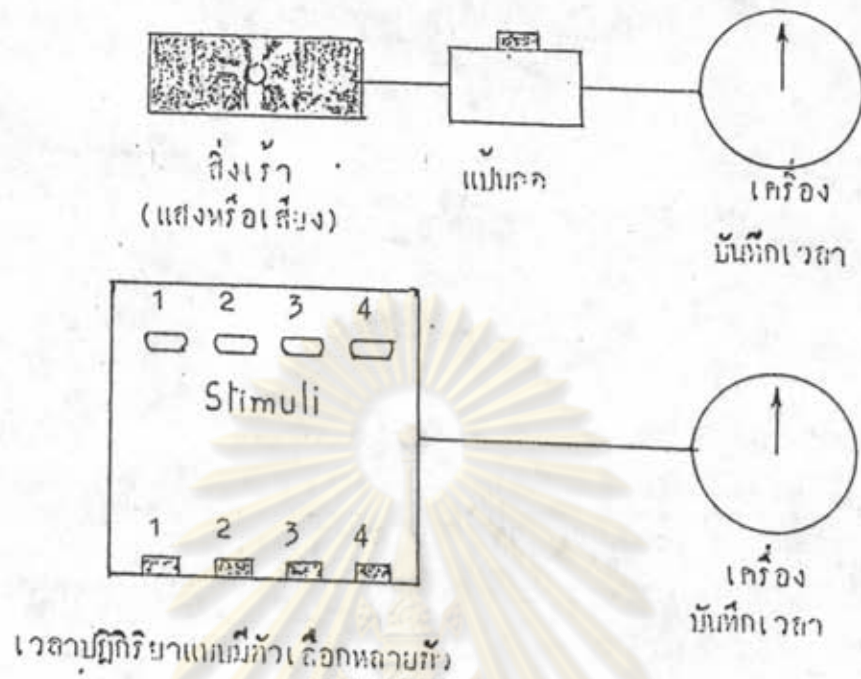
สามารถทำได้โดยให้ผู้รับการทดสอบกดแป้นเครื่องมือไว้ เมื่อสัญญาณไฟสว่างขึ้นหรือสัญญาณเสียงดังขึ้นแล้ว ให้ปล่อยมือออกจากแป้นกดทันที เวลาที่วัดได้ตั้งแต่ช่วงสัญญาณไฟสว่างขึ้นจนกระทั่งปล่อยมือออกจากแป้นกด คือเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) ในช่วงที่เกิดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งไปยังสมองแล้ว จึงส่งไปยังกล้ามเนื้อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดประกอบด้วย

1. เครื่องจับเวลา โดยทั่วไปมักจะใช้โครโนสโคป (Chronoscope) ซึ่งสามารถบันทึกเวลาได้ละเอียดถึง  $1/100$  หรือ  $1/1,000$  วินาที ใช้กับสิ่งเร้าที่เป็นแสง หรือเสียง
2. แป้นกดสำหรับวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Button) ซึ่งเมื่อปล่อยมือจากแป้นแล้ว เวลาจะหยุดทันที (ดังรูป)



รูปภาพที่ 2 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา, เวลาการเคลื่อนไหวและเวลาการตอบสนอง

ในการวัดเวลาปฏิกิริยา (RT) เวลาการเคลื่อนไหว (MT) และเวลาการตอบสนอง ทำได้โดยใช้เครื่องโครโนสโคป (Chronoscope) A และ B ซึ่งโครโนสโคป A จะหยุดเวลาเมื่อผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว เวลาที่จับได้นี้คือเวลาปฏิกิริยา (RT) ส่วนโครโนสโคป B จะหยุดเวลาเมื่อผู้เข้ารับการทดสอบยกแขน หรือขาดคัมผ่านลำแสงไปแล้ว เวลาที่จับได้โดยเครื่องโครโนสโคป B นี้คือ เวลาการตอบสนอง (Response Time) ในการคำนวณหาเวลาการเคลื่อนไหว (MT) ก็คำนวณโดยใช้เวลาปฏิกิริยา (RT) ลบออกจากเวลาการตอบสนอง (Response Time) หรืออาจจะต้องวางจรวดให้โครโนสโคป B เริ่มทำงานเมื่อเริ่มการเคลื่อนไหว และหยุดเวลาเมื่อมีการเคลื่อนไหวตัดลำแสงผ่านหน้าปัดแล้ว ในการนี้เวลานับโครโนสโคป B คือเวลาการเคลื่อนไหว (MT) และเมื่อรวมเวลานับโครโนสโคป A เข้าด้วยกันก็จะเป็นเวลาการตอบสนอง (Response Time)



รูปภาพที่ 3 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่าย และแบบมีตัวเลือก

ในการแข่งขันกรีฑาประเภทลู่วิ่ง เมื่อสัญญาณเสียงปืนดังขึ้นจนถึงช่วงเวลาที่นักวิ่งขยับตัวออกจากบล็อกสตาร์ท (Block Start) คือ เวลาปฏิกิริยา (RT) และเวลาการเคลื่อนไหว นับตั้งแต่มีการขยับตัวออกจากบล็อก สตาร์ท ออกวิ่งจนถึงเส้นชัย ส่วนเวลาการตอบสนองนับตั้งแต่เสียงปืนปล่อยตัวดังขึ้นจนกระทั่งวิ่งเข้าเส้นชัย นักกีฬาที่ต้องใช้อุปกรณ์ประกอบ เช่น ลูกบอล ผู้เล่นต้องมีปฏิกิริยาต่อลูกบอลหลายลักษณะ ด้วยกันกีฬาหลายชนิดต้องใช้ เวลาปฏิกิริยา (RT) ที่รวดเร็วในการหลบหลีกฝ่ายตรงข้าม และยังต้องมีการตอบสนองต่อผู้ร่วมทีมสำหรับกีฬาประเภททีมอีกด้วย เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล ซอคเกอร์ และวอลเลย์บอล ซึ่งจะต้องมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า 20 ถึง 30 อย่าง ในเวลาไม่ถึง 1 นาที (George, 1984)

- องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เวลาปฏิกิริยาตอบสนองในแต่ละคนนั้น อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้
1. อายุ และ เพศ
  2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน
4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น
5. อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น
6. อาหาร
7. ผลของการเมื่อยล้า
8. ผลของการฝึกหนัก
9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว

### 1. อายุ และ เพศ

คาร์โปวิช (Karpovich, 1971 อ้างถึงใน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2528) กล่าวถึงความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาว่า "เวลาปฏิกิริยายังช้าในเด็ก เวลาที่ใช้ค่อยลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลาค่อยที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย"

### 2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง

เพียร์สัน (Pierson, 1963 อ้างถึงใน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์) ได้ศึกษาการวิ่งระยะสั้นแล้วสรุปว่า การฝึกหนักหากล้ามเนื้อทำงานก่อนการกระตุ้นจริง ๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนอง สมิต (Smith, 1964 อ้างถึงใน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อ การตั้งตัว และการคลายตัวต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่า ถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้น จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลงร้อยละ 7 เมื่อเปรียบเทียบกับการให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพคลายตัวก่อน

### 3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน

ทิคเนอร์ (Teichner, 1954 อ้างถึงใน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์) ศึกษาพบว่าเวลาปฏิกิริยาลั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง เพราะจะทำให้ผู้ถูกวัดเพ่งความสนใจ รอการกระตุ้นมากขึ้น และเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนอง

### 4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น

การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง แต่การเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นมีขีดจำกัด หากเพิ่มมากเกินไป อาจทำให้เวลาปฏิกิริยายาวขึ้น (มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse & Miller) อ้างถึงใน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2528)



5. อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น

ได้มีการค้นพบว่าเมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นหลายประเภทพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลึกลง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพัก ๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลม และความดัง เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้น แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลึกลง และถ้ากระตุ้นด้วยตัวกระตุ้น 2 ตัว ในเวลาใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า (มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse & Miller) อ้างถึงใน ชูคคี่ เวชแพศย์ และกันยา บาละวีวัธน์, 2528)

6. อาหาร

มีผู้ศึกษาพบว่าเวลาปฏิกิริยาของผู้ทดสอบที่รับประทานอาหารเช้ามาจะสั้นกว่า เวลาปฏิกิริยาของผู้ทดสอบที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้ามาก่อน

7. ผลของความเมื่อยล้าต่อเวลาปฏิกิริยา

เคลเลอร์ (Keller, 1969 อ้างถึงใน ชูคคี่ เวชแพศย์ และกันยา บาละวีวัธน์) พบว่า เวลาปฏิกิริยาจะยาวออกไป ถ้าความเมื่อยล้ามีมากเกินไป และผลการศึกษาค้นพบว่า การนอนมีผลต่อเวลาปฏิกิริยาไม่มากนัก ถ้าผู้ทดสอบยังคงเพิ่งความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้น

8. ผลของการฝึกน้ำหนัก

การศึกษาเกี่ยวกับผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาแสดงให้เห็นว่าการฝึก ไอโซโทนิก (Isotonic) ที่ใช้ความต้านทานอย่างมาก มีผลให้เวลาปฏิกิริยาลึกลงร้อยละ 13 หากใช้ความต้านทานเพียงเล็กน้อย จะไม่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว

มีผู้สนใจศึกษาเรื่องนี้แล้วสรุปว่า ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว กับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วไม่ควรมีการเกี่ยวข้องกัน

โรบบ์ (Robb, 1972) ลงความเห็นว่ เวลาปฏิกิริยาจะแปรผันไปตามองค์ประกอบด้านการเรียนรู้ และการคาดคะเน ถ้าได้รับการฝึกหัดมาก่อน เวลาปฏิกิริยาก็จะเปลี่ยนแปลงไป หรือถ้าได้คาดคะเนไว้ล่วงหน้าก่อนการปรากฏของสิ่งเร้า มีผลให้เวลาปฏิกิริยาลึกลงกว่าปกติ นอกจากนี้ อาจมีตัวแปรอื่นที่ ทำให้เวลาปฏิกิริยาแปรผันไปได้ เช่น

1. ความแน่นอนของการปรากฏของสิ่งเร้า
2. ระยะ เดือน
3. ภาวะสับสนทางจิต
4. ความสอดคล้องระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง
5. รูปแบบในการทดสอบ
6. ระยะทางของกระแสประสาท
7. เครื่องมือ และวิธีการทดสอบ

ดรอวทสกี (Drowatzky, 1975) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยาไว้ดังนี้

1. อายุ สำหรับวัยเด็ก เวลาปฏิกิริยาจะช้า และจะเร็วขึ้นเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น
2. เพศ ชายจะใช้เวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าหญิง
3. นักกีฬา คนที่เป็นนักกีฬานั้น เวลาปฏิกิริยาจะสั้นกว่าคนทั่วไป
4. สติปัญญา คนสติปัญญาปกติ จะมีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าคนสติปัญญามบกติ
5. เครื่องมือ และวิธีการทดสอบ
6. ระยะ เดือน หากช้าหรือเร็วไปจะททำให้เวลาปฏิกิริยาช้าไปจากปกติ
7. ความแตกต่างของการตอบสนอง

ครีฟฟอร์ด (Clifford, 1973) มีความเห็นแตกต่างไปบ้างคือ เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา ได้แก่

1. แรงจูงใจ
2. ระยะ เดือน
3. การฝึกหัด
4. อายุ
5. เพศ

ซิงเจอร์ และไมล์ (Singer and Milne, 1975 อ้างถึงในชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา บาละวีวัฒน์, 2528) ยังได้สรุปไว้ว่า คนที่มีรูปร่างใหญ่โต อัตราการเต้นของชีพจรสูง อุณหภูมิภายในร่างกายสูง การมีความเครียด การออกกำลังกายมาอย่างหนัก และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มาก แม้เพียงปริมาณที่ต่ำ ก็มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นได้

ศิลป์ชัย สุวรรณธาดา (2523) ได้กล่าวถึงลักษณะองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา ซึ่งสามารถพิจารณาได้จาก

1. ธรรมชาติ และความเข้มของสิ่งเร้า
2. ระดับความตั้งใจ
3. อายุ
4. เพศ
5. แรงจูงใจ
6. บลายประสาทรับรู้ความรู้สึก
7. ช่วงระยะ เดือน

ถ้าเราพิจารณาในลักษณะของคนปกติ เมื่ออยู่ในภาวะที่ต่างกันยังมีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาต่างกัน ดังนั้น ถ้าหากได้มาพิจารณาในลักษณะของคนที่มีความบกพร่องทางด้านต่าง ๆ ก็น่าจะมีเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกันด้วย แม้จะอยู่ในภาวะที่ปกติเหมือนกัน ซึ่งจะพิจารณาจัดจำแนกประเภทของความบกพร่องให้ครอบคลุมประเด็นของการวิจัยในครั้งนี้ อันได้แก่

ความบกพร่องทางสติปัญญา (Intellectually Handicapped)

ความบกพร่องทางการมองเห็น (Visual Defect)

ความบกพร่องทางการได้ยิน (Defective Hearing)

#### ความบกพร่องทางสติปัญญา

ความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง คนที่มีระดับสติปัญญาดำกว่าปกติ ซึ่งเกิดขึ้นได้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของพัฒนาการ สามารถพิจารณาตามประเภทต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. การจัดประเภทตามหลักจิตวิทยา (Psychological Classification)
2. การจัดประเภทตามความหมายทางการศึกษา (Educational Definition)
3. การจัดประเภทตามสาเหตุของโรค (Classification of Etiologies)
4. การจัดประเภทตามการรักษา (Classification of Clinical Types)

1. การจัดประเภทตามหลักจิตวิทยา (Psychological Classification)

จัดแบ่งโดยการทดสอบ หรือวัดระดับสติปัญญา (I.Q. Test) โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาของสแตนฟอร์ด และบีเนต (Stanford-Binet) แบ่งประเภทได้เป็น

1.1 ปัญญาอ่อนมากที่สุด (Profoundly Retarded) ระดับสติปัญญาคต่ำกว่า 20 พวกนี้ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ต้องมีคนคอยดูแลช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา

1.2 ปัญญาอ่อนขั้นรุนแรงมาก (Severely Retarded) ระดับสติปัญญาอยู่ระหว่าง 20-36 พวกนี้ยังพอมีกัดได้บ้าง มีพัฒนาการทางด้านภาษาบ้างเล็กน้อย แต่ไม่สามารถมีพัฒนาการทางสังคมได้

1.3 ปัญญาอ่อนไม่รุนแรง (Moderately Retarded) ระดับสติปัญญา 36-52 มีความสามารถต่ำ ผักกบฏปฏิบัติงานประจำวันได้ แต่ต้องมีการควบคุมดูแล

1.4 ปัญญาอ่อนปานกลาง (Middly Retarded) ระดับสติปัญญา 52-62 สามารถอ่านออกเขียนได้ และศึกษาได้บ้าง อยู่ร่วมกับสังคม และทำงานบางอย่างได้ถ้ามีการสอน

1.5 ปัญญาอ่อนขนาดเล็กน้อย (Borderline Retarded) ระดับสติปัญญา 68-84 พวกนี้มักสังเกตได้ยาก เพราะมีความสามารถที่จะประสบความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ เหมือนเด็กทั่วไป บางครั้งอาจต้องจัดให้อยู่ในชั้นเรียนพิเศษ เพราะความสามารถต่ำกว่าเด็กปกติ

2. การจัดประเภทตามความหมายทางการศึกษา (Educational Definition)

เด็กที่ "สามารถเรียนรู้ได้" (Educable) เปรียบได้กับเด็กปัญญาอ่อนขนาดเล็กน้อย (Borderline Retarded) และปัญญาอ่อนปานกลาง (Middly Retarded) ซึ่งโรงเรียนมักจัดไว้ในชั้นพิเศษของโรงเรียน ปัญหาของความแตกต่างกันระหว่างเด็กที่สามารถ

เรียนได้ในด้านชั้นเรียนปกติกับเด็กที่เรียนในชั้นพิเศษที่จะบ่งชี้ถึงสภาพปัญญาอ่อนเป็นเรื่องสำคัญมาก  
เรื่องหนึ่ง (Arnheim, Auxter and Crowe, 1969)

### 3. การจัดประเภทตามสาเหตุของโรค (Classification of Etiologies)

จะพิจารณาจากสาเหตุของโรค แบ่งได้ดังนี้

3.1 ความพิการทางสมอง ซึ่งเกิดจากความผิดปกติในการทำงานของระบบ  
ประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) จะทำให้ความสามารถในการปฏิบัติงานที่  
ต้องเคลื่อนไหวน้อยกว่าเด็กปกติ และความสามารถทางสติปัญญาก็เช่นเดียวกัน

3.2 ปัญญาอ่อนเกิดจากองค์ประกอบทางสังคม หรือพันธุกรรม (Cultural  
Familial)

3.3 ปัญญาอ่อนที่สืบทอดจากพันธุกรรม

3.4 ปัญญาอ่อนที่มีสาเหตุมาจากความไม่สมดุลของกรดอะมิโน (Amino  
Acids) ภายในร่างกาย

### 4. การจัดประเภทตามการรักษา (Classification of Clinical Types)

การจัดแบบนี้ จะแบ่งพวกปัญญาอ่อนตามลักษณะวิภาควิทยา สรีระวิทยา หรือ  
ลักษณะอาการที่เด่นชัดตามสมมติฐานของโรค เช่น ครีติน (Cretin) มองโกล (Mongols)  
ไมโครเซฟฟาลิก (Microcephalics) ไฮโดรเซฟฟาลิก (Hydrocephalics) และการ  
เป็นอัมพาตของสมอง (Cerebral Palsy)

การศึกษาเวลาปฏิบัติการตอบสนองของเด็กปัญญาอ่อน

แคนเตอร์ (Cantor, 1960 อ้างถึงใน Arnheim, Auxter and Crowe, 1969)

ได้ใช้แบบทดสอบของ มินเนโซตา (Minnesota test) ทดสอบกับเด็กปัญญาอ่อนจำนวน 64  
คน พบว่าร้อยละ 73 ของผู้ถูกทดสอบมีคะแนนอยู่ในระดับต่ำมากเมื่อเทียบกับเด็กปกติ

นอกจากนี้ เบิร์คสัน (Berkson 1960 อ้างถึงใน Arnheim, Auxter and  
Crowe) ได้ให้ความเห็นจากผลการวิเคราะห์เรื่อง เวลาปฏิบัติการของเด็กปัญญาอ่อนในวัยเด็ก  
ว่ามีเวลาปฏิบัติการช้ากว่าเด็กปกติ และมีความยุ่งยาก หรือลำบากมากในการทำงานหนัก ซึ่ง

ระดับสติปัญญาที่มีผลต่อการตอบสนองในสถานการณ์ต่าง ๆ คือ การไม่สามารถรวบรวมข่าวสาร และการเลือกตัดสินใจที่ล่าช้า ตลอดจนการเคลื่อนไหวที่ไม่รวดเร็ว

### ความบกพร่องทางการมองเห็น (Visual Defect)

ความบกพร่องทางการมองเห็นมีผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กเป็นอย่างมาก จึงเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่ช่วยกันสนับสนุนส่งเสริมความรู้ทางด้านสุขภาพอนามัย ตลอดจนการให้บริการในการตรวจรักษาโรคตา เพื่อป้องกันความบกพร่องทางการมองเห็น

#### ลักษณะความบกพร่องทางการมองเห็น

คนตาบอดทั้งหมดนั้นยังแบ่งเป็น ตาบอดเพียงเล็กน้อย จนถึงกระทั่งทาบอดมองเห็น ซึ่งมีหลายชนิด หลายระดับยากแก่การจำแนก นักการศึกษา และบุคคลในอาชีพอื่นได้พยายามอย่างหนักที่จะให้ความหมายของคำจำกัดความในแต่ละกลุ่มที่มีระดับในการเห็นแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม คำจำกัดความก็ยังขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายเฉพาะของแต่ละอาชีพ เด็กที่สูญเสียการมองเห็นในทัศนะของนักวิชาการ หรือนักการศึกษาแบ่งเป็น ตาบอดหมายถึงผู้ที่อาศัยการเรียนรู้โดยผ่านสื่อหรืออวัยวะรับความรู้สึกอื่นที่มีใช้ทางตา ส่วนการมองเห็นบางส่วน คือผู้ที่สามารถเรียนรู้ทางสายตาได้ โดยต้องอาศัยสื่ออย่างอื่นที่ทำเป็นพิเศษเข้าช่วย สำหรับทางกฎหมายนั้น ตาบอดคือ การมองเห็นในมุมแคบ เมื่อเปรียบเทียบกับตารางปกติ ซึ่งเปรียบเทียบเป็นเศษส่วน เช่น 20/30 หมายความว่า ตามองเห็นในระยะ 20 ฟุต ขณะที่ตาปกติมองเห็นได้ในระยะตั้งแต่ 30 ฟุต ทางกฎหมายอธิบายว่า คนตาบอดคือคนที่มีการมองเห็น 20/200 หรือน้อยกว่า หรือผู้ที่มึมนหรือลานสายตาในการมองเห็น 20 องศา หรือน้อยกว่า

นอกจากนี้ การมองเห็นยังแบ่งออกได้เป็นหลายระดับ ถ้าบุคคลนั้นมิได้ตาบอดสนิทเสียทีเดียว บางคนแทบไม่เห็นอะไรเลยนั้นหมายถึง ไม่สามารถรับรู้ถึงความเคลื่อนไหวใด ๆ และผลของแสงสว่างนั้นคือ ความบอดในระดับสูง บางคนสามารถรู้ระยะทาง และการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ได้บ้าง ก็สามารถเดินทางได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความสามารถที่มีเหลืออยู่ เด็กที่เข้ารับการศึกษาสามารถเรียนรู้โดยการผ่านสื่อพิเศษชนิดอื่น ๆ เช่น ในการเล่นแฮนด์บอล การเคลื่อนที่ของลูกแฮนด์บอล เขาสามารถจะรับรู้ได้ และสามารถจะเข้าไปมี

ส่วนร่วมเล่นได้ การจับคู่เล่นกับคนตาดีช่วยให้สามารถรู้ถึงทิศทางของลูกบอล จุดนี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อเป็นคนตาบอดก็ไม่ได้หมายความว่า กิจกรรมทางพลศึกษาจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับพวกเขา หรือเขาจะไม่สามารถเข้าร่วมได้ เพียงแต่ว่าระดับของการมองเห็นเท่านั้นที่จำเพาะเจาะจงให้เขาได้ทำกิจกรรมได้บางประเภท การมองเห็นบางส่วน หมายถึง บุคคลที่มีการมองเห็น 20/70 หรือน้อยกว่า หรือมึนในการมองเห็นน้อยกว่า 20 องศา

#### สาเหตุของความบกพร่องทางการมองเห็น

1. เกิดจากความผิดปกติของการหักเหของแสงที่ผ่านเข้าไปในลูกตา ทำให้ไม่ไปตกที่เรตินาพอดี จึงมีปัญหาในการมองเห็น ประกอบด้วย สายตาสั้น (Myopia) คือแสงไปตกก่อนถึงเรตินา สายตายาว (Hyperopia) คือแสงไปตกเลยเรตินาออกไป สายตาเอียง (Astigmatism) เกิดจากคอร์เนีย หรือเลนส์ ไม่เรียบ ภาพจึงไม่ชัดเจน
2. ลูกตามีความกดดันสูง (Glaucoma) ถ้าไม่ได้รับการรักษาเส้นโลหิตที่เลี้ยงประสาทตาจะขาดทำให้ตาบอดได้ อาจเกิดทันทีทันใด หรือค่อย ๆ เกิดก็ได้ ส่วนมากมักเกิดกับผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 34 ปีขึ้นไป
3. เบาหวาน (Diabetes) ทำให้หลอดเลือดเลี้ยงเรตินาผิดปกติไป เรียกว่า ไตอะบีดิก เรติโนพาที (Diabetic Retino Pathy) ซึ่งทำให้ตาบอดได้อย่างรวดเร็ว
4. เลนส์มัว (Cataracts) ทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน และมีอิทธิพลเกี่ยวกับการมองเห็นสีต่าง ๆ อาจเป็นกับเด็ก หรือผู้ใหญ่ วิธีรักษาโดยการผ่าตัด
5. ส่วนกลาง หรือรอบเรตินาไม่สมบูรณ์ (Coloboma) ทำให้บริเวณดังกล่าวไม่สามารถรับแสงได้ อาการดังกล่าวอาจเป็นมาแต่กำเนิด
6. เรตินาไม่ปกติ (Retinis Pigmentosa) เนื่องจากพันธุกรรม หรือการติดเชื้ออื่น ๆ เช่น ซิฟิลิส
7. เกิดแผลที่หลังเลนส์ (Retolental Fibuplasia) เนื่องจากการที่ออกซิเจนแก่เด็กคลอดก่อนกำหนดมากเกินไป
8. ตาเหล่ หรือตาเข (Strabismus)
9. กล้ามเนื้อตาเคลื่อนไหวเร็วเกินไป (Nystagmus) อาจเป็นเพราะความผิดปกติของสมอง หรือหูชั้นใน อาจมีอาการคลื่นไส้ ปวดศีรษะ และอาเจียนได้ เคอร์บี้ (Kerby, 1958 อ้างถึงใน Arnheim, Auxter and Crowe, 1969) รายงานว่า ร้อยละ 47 ของผู้

มองเห็นบางส่วนเกิดจากความผิดปกติของสายตา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสายตาสั้น สายตายาว และสายตาทรงแก้ว ความผิดปกติเหล่านี้เกิดจากกล้ามเนื้อที่ช่วยทำให้การปรับภาพภายในซึ่งเพิ่มความโค้งให้กับเลนส์ ตาเหล่ เนื่องมาจากการทำงานที่ไม่ประสานกันของกล้ามเนื้อ คือไม่ปรับภาพในเวลาเดียวกันทำให้ตาตาลับเข้าใน หรือกลับออกนอก จึงมีทั้งเหล่เข้าใน หรือเหล่ออกนอก ปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็นภาพซ้อน คือความผิดปกติที่เรียกว่าตาเอียง เกิดจากความไม่สมดุลย์กันของกล้ามเนื้อตา เนื่องจากการบังคับใช้สายตามากเกินไป

#### ประเภทต่าง ๆ ของการตาบอด (Classification of Blindness)

ในการจัดแบ่งประเภทของคนตาบอด มีหลายวิธี อาจจัดประเภทตามสาเหตุของการสูญเสียการมองเห็น พื้นที่ที่สูญเสีย ระดับต่าง ๆ ของการเห็น การตรวจเทียบปฏิบัติการ สาเหตุของการสูญเสียการมองเห็นรวมถึงการติดเชื้อของสายตา อุบัติเหตุ และการบาดเจ็บ ยาพิษ อากาการบวม และอิทธิพลก่อนคลอด ซึ่งอิทธิพลก่อนคลอดนี้มีประมาณร้อยละ 41.8 พิษของยาประมาณร้อยละ 18.3 พันธุกรรม ร้อยละ 14.3 อากาการบวม ร้อยละ 5.1 บาดเจ็บร้อยละ 4.9 และติดเชื้อ ร้อยละ 7.4 (นิยม คอนยามา, 2519)

การแบ่งโดยพื้นที่ตั้งก็หมายความว่า ส่วนของตาที่ได้รับผลกระทบกระเทือนธรรมชาติ และตำแหน่งของความผิดปกติ รวมไปถึงความผิดปกติของเรตินา เลนส์แก้วตา และประสาทตา สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญสำหรับนักพลศึกษาที่จะได้แบ่งจำนวน และต้องจำไว้ด้วยว่ากระบวนการมองเห็นนั้นต่อเนื่องกัน นักพลศึกษาพึงระมัดระวังส่วนที่สามารถมองเห็นของเด็กไม่หักกลายเป็นสูญเสียการมองเห็นไปทั้งหมด หรือบอดสนิทได้ ส่วนประกอบที่จะทำให้เกิดความพิการมากยิ่งขึ้นก็ได้แก่ แสง การเคลื่อนไหว และการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของแต่ละบุคคล ส่วนที่สามารถรับรู้ภายนอกก็มีความสัมพันธ์อยู่ด้วย และควรจะมีการปรับให้เขาดียิ่งขึ้นไป ซึ่งมีความจำเป็นในการพิจารณาเรื่องเวลา เช่นเดียวกับการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเขาเอง คนตาบอดที่มีประสบการณ์ในช่วงก่อนเข้าเรียน เป็นโอกาสที่ดีที่ได้รับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ช่วยให้สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น ในระยะเริ่มแรกที่เด็กได้สำรวจความสามารถทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อมนี้มีความสำคัญมาก (จรายพร ธรณินทร์, 2520)



ลักษณะพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

#### พัฒนาการทางด้านร่างกาย ของคนตาบอด

การพิการทางสายตาคงไม่ได้มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กโดยตรง นั่นก็คือ ส่วนสูง และน้ำหนักตัวของเด็กตาบอดก็เหมือน ๆ กับเด็กสายตาดปกติทั่ว ๆ ไป กรอส (Krause, 1955 อ้างถึงใน สุชา จันทน์เอม, 2525) ได้วิจัยพบว่า การตาบอดที่เกิดขึ้นจากโรคเนื้องอกหลังเลนส์คานั้น เกิดขึ้น เพราะการคลอดก่อนกำหนดเท่านั้น จึงเชื่อว่าการที่เด็กตาบอดบางคนเตี้ย และน้ำหนักเบาว่าเด็กปกติ นั้น น่าจะเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของเด็ก อันเนื่องมาจากภาวะคลอดก่อนกำหนดมากกว่าการตาบอด ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการตาบอดไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กโดยตรง และพัฒนาการทางด้านร่างกายก็เหมือนกับคนปกติทั่ว ๆ ไป จะเสียเปรียบก็ตรงที่การกระทำที่ต้องใช้ทักษะ เกี่ยวกับการใช้มือไขว่คว้า การเคลื่อนไหว เพราะสิ่งแวดล้อมของคนตาบอดไม่เอื้ออำนวย คือ เด็กตาบอดไม่ค่อยได้รับการฝึกฝนในการใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกับเด็กสายตาดปกติ จึงไม่สามารถที่จะเลียนแบบการทากิจกรรมใด ๆ จากผู้อื่นได้เลย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เด็กตาบอดเคยชินกับการใช้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจากการวิจัยของ บัตเตอร์ฟิลด์ (Butterfield, 1950) พบว่า ลักษณะการใช้มือไขว่คว้าและการเคลื่อนไหวของเด็กตาบอดเป็นไปได้อากว่าเด็กปกติ ซึ่งถ้าหากเด็กตาบอดได้รับการฝึกฝนการใช้มือไขว่คว้าสำหรับการเคลื่อนไหว ก็จะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น ดังเช่น ผลการวิจัยของ นอร์ริส (Norris, 1957) เด็กตาบอดซึ่งมีโอกาสได้เล่นเป็นต้นไม้ หรือเล่นชิงช้ากับเพื่อน ๆ จะไม่มีปัญหาในเรื่องการใช้มือไขว่คว้าสำหรับการเคลื่อนไหวเลย ดังนั้น จึงควรจัดกิจกรรมเสริมการใช้มือไขว่คว้าส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้แก่เด็กด้วย เพื่อฝึกหัดให้เด็กใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้สัมพันธ์กันเพื่อช่วยให้การเคลื่อนไหวตัวเองได้สะดวกขึ้น

#### พัฒนาการทางอารมณ์ และสังคมของคนตาบอด

คนตาบอดนั้นปรับตัวได้ไม่ด้นัก เพราะ

1. ทางอารมณ์ และสังคมนั้น ไม่ได้เป็นแบบคนปกติ เพราะถูกจำกัดในเรื่องการใช้สายตา

2. การปรับตัวที่ไม่ดีโดยสาเหตุอื่น ๆ นั้นเป็นเพราะในสายตาของคนปกติแล้วเขามองคนตาบอดเป็นอย่างหนึ่ง โดยทั่ว ๆ ไป และขาดการยอมรับนับถือในคนตาบอดยิ่งกว่าในเรื่องสายตาพิการ ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในคนปกติทั่ว ๆ ไป

ความต้องการที่เป็นความภาคภูมิใจก็คือ สมาชิกในสังคมให้การยอมรับ และเห็นใจ ซึ่งคนตาบอดก็จะได้เรียนรู้แบบอย่างในการสมาคม ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องการความสม่ำเสมอทุก ๆ วัน บรรยากาศของพลศึกษาในชั้นเรียน จะช่วยเขาให้รู้จักปรับตัวได้อยู่ในสภาพ และระดับของเขา ช่วยสร้างให้รู้จักการมีความสัมพันธ์กับสังคม การช่วยเหลือเขาในการสร้างสภาพการณ์ เช่นนี้ ก็เท่ากับช่วยเหลือบรรเทาความคับข้องใจ และเป็นสิ่งที่เขาพอใจยิ่งกว่าที่จะมาดูความแตกต่าง

#### พัฒนาการทางการพูด และการใช้ภาษาของคนตาบอด

ตามปกติพัฒนาการทางการพูด และการใช้ภาษาของเด็กตาบอดจะดีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับระบบการได้ยิน การได้ฟัง และการเห็นของเด็กแต่ละคนว่าดีเพียงใด เด็กตาบอดจะไม่ค่อยประสบปัญหาทางด้านนี้ เหมือนกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการฟัง ซึ่งโดยปกติแล้วเรามักพบว่า เด็กที่ตาบอดมาแต่กำเนิดมักจะมีพัฒนาการทางการพูด และการใช้ภาษาช้ากว่าเด็กปกติ เพราะเด็กตาบอดมองไม่เห็นริมฝีปากหรือท่าทางที่จะใช้ประกอบในการพูดของผู้พูด จึงทำให้เด็กมีการตอบโต้ช้ากว่าเด็กปกติ และเทลฟอร์ด (Telford, 1967) พบว่าการพูดของเด็กตาบอดมีลักษณะพูดช้า และเสียงดังมากกว่าเด็กปกติ และมักไม่ใช้ท่าทาง หรือสีหน้าประกอบในขณะที่พูด และเวลาพูดเด็กตาบอดมักเพอร์ริมฝีปากเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (Lowenfeld, 1950) กล่าวว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กตาบอดควรเข้าใจในธรรมชาติเกี่ยวกับลักษณะการพูดของเขาด้วย และในการพูดนั้น ผู้พูดควรจะใช้การสัมผัสเข้าช่วยด้วย เช่น การใช้มือแตะเบา ๆ หรือกระตุ้นเสียงการพูด เป็นต้น

#### พัฒนาการทางสติปัญญาของคนตาบอด

โดยทั่วไปแล้วคนตาบอดไม่จำเป็นต้องปัญญาอ่อนด้วย ในการทดสอบโดยใช้เวชสเลอร์ (Wechsler Test) พบว่า ไม่มี ความแตกต่างกันมากเท่าไร แต่พบว่า ผู้ตาบอดบางส่วนนั้นมีสติปัญญาค่อนข้างต่ำกว่าเด็กปกติ

ผลจากการวัดโดยใช้แบบสอบถามมาตรฐานทางเชาว์ปัญญาของเฮย์ส (Hays, 1950) พบว่า เด็กตาบอดไม่ใช้จะมีไอคิวต่ำกว่าโดยอัตโนมัติ ถ้ามีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเพียงพอ ความสามารถทางเชาว์ปัญญา ก็จะพัฒนาไปคล้ายเด็กปกติ ผลจากการวัดสรุปได้ว่า

1. ไม่สามารถยืนยันได้ว่าเด็กตาบอดมีเชาว์ปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติ
2. พิจารณาเฉพาะด้านภาษาอาจเป็นไปได้ว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ระหว่างเชาว์ปัญญา และความสูญเสียการมองเห็นในเด็กตาบอดบางส่วนจะมีค่าเป็นลบ
3. เด็กตาบอดเนื่องจากมีเนื้องอกในตา ซึ่งเกิดขึ้นเพราะได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Retinoblastoma) เชาว์ปัญญาจะสูงกว่าระดับปกติ
4. เด็กตาบอด เนื่องจากขาดพัฒนาการของตา และบางส่วนของสมอง ซึ่งเป็นมาตั้งแต่กำเนิด (Congenital anophthalmos) จะเป็นเด็กปัญญาอ่อน
5. แบบทดสอบเชาว์ปัญญาทั่ว ๆ ไปที่ใช้ทดสอบตาบอด จะมีความเที่ยงตรงต่ำกว่าแบบทดสอบเชาว์ปัญญาที่ใช้ทดสอบเด็กปกติ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่นำมาใช้วัดเด็กตาบอดต้องได้รับการตัดแปลงจากแบบทดสอบเชาว์ทั่ว ๆ ไปอีกทอดหนึ่ง
6. แบบทดสอบเชาว์ปัญญาทั่ว ๆ ไปที่ใช้ทดสอบคนตาบอด จะวัดความสามารถทางภาษา

ความสามารถในการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ แตกต่างจากเด็กปกติเพียงเล็กน้อย เด็กตาบอดมีรูปแบบการคิดที่เรียกว่า โกลบอล คอกนิทีฟ สไตล์ (Global Cognitive Style) คือการคิดรวม ๆ ไม่สามารถคิด หรือเข้าใจถึงรายละเอียดปลีกย่อยได้ เนื่องจากไม่สามารถรับรู้ในส่วนที่ละเอียดได้นั่นเอง ส่วนเด็กปกติรูปแบบการคิดจะเป็น อาร์ติคูลเลท คอกนิทีฟ สไตล์ (Articulated Cognitive Style) ซึ่งหมายถึงการคิดอย่างละเอียดทั้งในส่วนรวม และส่วนละเอียดปลีกย่อย สามารถวิเคราะห์เข้าใจโครงสร้าง เนื่องจากมีประสบการณ์ทั้งที่เป็นส่วนรวม และรายละเอียดปลีกย่อย สิ่งเร้าต่าง ๆ ในขณะที่เดียวกันนั้นเอง เด็กที่ตาบอดจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแล และต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น โดยเฉพาะ และจะมีรูปแบบการคิดเป็น อาร์ติคูลเลท คอกนิทีฟ สไตล์ (Articulated Cognitive Style) น้อยกว่าเด็กที่เป็นอิสระ และความคิดเกี่ยวกับนามธรรมของเด็กตาบอดจะแตกต่างจากเด็กปกติมาก แต่ในด้านรูปธรรมจะไม่ค่อยแตกต่างมากนัก ความแตกต่างดังกล่าวจะมีผลต่อประสบการณ์เรียนรู้ของเด็กตาบอดมาก คือเด็กตาบอดจะขาดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จำเป็นบางอย่างไป

### การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาให้แก่เด็กตาบอด

กิจกรรมทางพลศึกษามีความจำเป็นช่วยในการเจริญเติบโต และมีพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ โดยผ่านประสบการณ์ทางการเคลื่อนไหว เด็กตาบอดจะสามารถเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น และสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเขา แต่อย่างไรก็ตาม เขาก็จะถูกจำกัดเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทักษะที่ทักษะน้อย โอกาสที่ได้สัมผัสกับสิ่งของในวัยเริ่มต้นนั้นมีความสำคัญ เพราะได้เรียนรู้ทางการสัมผัสสิ่งของที่มีลักษณะต่าง ๆ แทนการมองเห็น การจัดสิ่งแวดล้อมให้เขาช่วยให้มีพัฒนาการดีขึ้น เนื่องจากมีการทำท่าย และคนตาบอดนั้นเรียนรู้ช้ากว่าปกติอยู่แล้ว ซึ่งนอร์ริช และ โบรดี (Norris and Brody, 1957 อ้างถึงใน Arnheim, Auxter and Crowe, 1969) พบว่า มีการตอบสนองช้าในการทำงานที่ต้องใช้วิญญะสัมพันธ์กัน เขาเน้นสนับสนุนให้ใช้กิจกรรมทางพลศึกษาเข้าช่วย แม้ว่าอัตราส่วนของการพัฒนาจะช้ากว่าเด็กปกติแต่ก็ไม่มากนัก ต้องมีการดูแลเอาใจใส่แต่ต้องไม่เกินขอบเขตปฏิบัติกิจกรรมขั้นพื้นฐาน เช่น วิ่ง กระโดด ขว้าง ปีนป่าย ซึ่งเด็กควรจะได้สำรวจสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวของเขา มิฉะนั้นจะกลายเป็นการขัดขวางพัฒนาการของเด็ก นักพลศึกษาต้องยอมรับความแตกต่างของเด็กแต่ละคน และวางแผนกิจกรรมให้สามารถทำได้ตามความเหมาะสมกับความสามารถ

### ลักษณะ เฉพาะ ของคนตาบอด

มีการเดินถอยกลับไปกลับมา ชี้คำบอ่ย ๆ หมุนกลับไปกลับมา โบกมือไปข้างหน้าก้มศรีษะ ไปข้างหน้า ข้างหลัง เป็นสิ่งที่คนตาบอดจะต้องทำ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ หรือการกระทำต่าง ๆ

ความสามารถในการเคลื่อนไหวไปในที่ต่าง ๆ เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการปรับตัวของคนที่มีปัญหาทางสายตา เขาสามารถปรับตัวได้ มูลเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้คนตาบอดสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ก็คือ เขาได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีโดยตัวเขาเองก็มีความต้องการที่จะฝึกฝนให้ได้เป็นอย่างดี คนตาบอดสนิทจะมีปัญหาในการเคลื่อนที่น้อยกว่าคนที่มองเห็นได้อย่างเลื่อนลาง เด็กที่ตาบอดแต่กำเนิดจะมีปัญหาในการเคลื่อนไหวไปมาน้อยกว่าผู้ที่ตาบอดในภายหลัง

ความสามารถในการหลีกเลี่ยงสิ่งต่าง ๆ ที่ขวางหน้าอยู่เรียกว่าออบสเคเคิล เซนส์ (Obstacle Sense) จากการทดลองที่มหาวิทยาลัยคอร์เนล พบว่าเป็นความสามารถในการจับเสียงของตัวเองในสิ่งแวดล้อมเท่านั้นเอง ซึ่งสรุปได้ว่า

1. คนตาบอดแต่ละคนที่มีความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense) แตกต่างกัน เวอร์ซิล มีวเนย์ และแอนครูว์ (Warchel, Navney and Andrew, 1950) อ้างถึงใน Arnheim, Auxter and Crowe, 1969) พบว่า 1 ใน 8 ของเด็กตาบอดไม่สามารถใช้ความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense) ได้
2. ไม่ว่าสิ่งเร้าจะอยู่ตรงหน้า หลัง หรือข้าง ๆ จะไม่ทักทายความสามารถในการรับรู้โดยการจับเสียงแตกต่างกัน
3. คนตาบอดที่หูหนวกด้วย จะไม่สามารถใช้ความสามารถในการจับเสียง
4. เสียง เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับการใช้ความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense)
5. ตัวแฉะอื่น เช่น ผิวกาย จมูก ใช้ได้ไม่ดีเท่ากับตัวแฉะที่เป็นเสียง
6. การเปลี่ยนระดับเสียง หรือเสียงก้อง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรับรู้โดยใช้ความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense) ระดับเสียง ซึ่งทักทายผู้ฟังเข้าไปไกล เรียกว่าดอปเปลอร์ เอฟเฟค (Doppler Effect)
7. ความถี่ของเสียงที่สามารถรับรู้ได้โดยทางความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense) จะมีความถี่ 10,000 เฮิรตซ์ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้จะรับรู้ได้ไม่ค่อยดี ในการรับรู้วัตถุเล็ก ๆ ต้องใช้ความถี่สูง ๆ จึงจะรับรู้ได้ดี
8. คนตาบอดที่ขาดความสามารถในการรับรู้โดยใช้ความสามารถในการจับเสียง (obstacle Sense) สามารถฝึกฝนได้
9. คนสายตาคิดเมื่อใช้ฝ่ามูกตา ก็สามารถฝึกการรับรู้ทางการใช้ความสามารถในการจับเสียง (Obstacle Sense) ได้ (Arnheim, Auxter and Crowe, 1969)

#### การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนตาบอด

การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนตาบอดไม่ว่าจะเป็นจุดมุ่งหมาย เนื้อหาโดยทั่วไปไม่แตกต่างไปจากการจัดการศึกษาให้แก่เด็กนักเรียนปกติ แต่เนื่องจากนักเรียนตาบอดต้องการความรู้พื้นฐาน รวมทั้งวิชาชีพซึ่งตรงกับที่เขาต้องการเป็นพิเศษ จึงจำเป็นต้องจัดการศึกษาพิเศษให้ เหมือนกับการจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กพิการอื่น ๆ และจำเป็นต้องมีครูที่ได้รับการศึกษาพิเศษ มีอุปกรณ์บริการ และด้านหลักสูตรที่ตัดแปลงให้เหมาะสมกับนักเรียนตาบอดด้วย การตัดแปลงโปรแกรมการศึกษาจะต้องคิดแปลงจากการเห็นไปสู่การได้ยิน การรับรู้ด้วยสัมผัส และ

การรู้สึกทางการเคลื่อนไหว และสามารถทำได้โดยการสอนอ่าน และเขียนอักษรเบรลล์ การใช้เครื่องช่วยฟัง การสร้างหุ่นจำลอง แผนที่ภาพนูน กราฟนูน และการออกแบบเรขาคณิต และควรจัดประสบการณ์ การสอน และการฝึกหัดให้เหมาะสมกับความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ของเขา จึงจะทำให้เด็กสามารถมีความรู้ และสามารถที่จะปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้ดี

#### กระบวนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตาบอด

นักเรียนตาบอด เป็นผู้ที่ไม่สามารถรับรู้ทางการมองเห็น จึงไม่สามารถจะเลียนแบบการกระทำ และพฤติกรรมในลักษณะของการสังเกตทางตาได้ การศึกษา จึงต้องให้ประสบการณ์ที่ชัดเจนแก่สิ่งรับรู้ที่เหลืออยู่ โดยเฉพาะประสาทสัมผัสทางกาย ทางหู และการสัมผัสเป็นส่วนสำคัญในการสอนนักเรียนตาบอดนั้นเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง และสิ่งสำคัญที่ครูจำเป็นต้องมี คือ ความสามารถของครูในการสอน และแนะแนวเด็กให้รู้จักปรับตัวในด้านต่าง ๆ รวมทั้งให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่ง ลอเวนเฟลด์ (Lowenfeld, 1950) ได้แนะนำหลัก 5 ประการในการสอนเด็กตาบอด ดังนี้คือ

1. ควรมีถึง เอกศบุคคล และขนาดของชั้นเรียนของเด็กตาบอด ควรอยู่ในระหว่าง 6-8 คน และโปรแกรมของเด็กตาบอดแต่ละคน ควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการของเด็กด้วย
2. ความเป็นรูปธรรม เด็กตาบอดเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจากการได้ยิน และการสัมผัสอย่างเต็มสภาพ การสังเกตจากการสัมผัสทำให้เด็กตาบอดสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความแข็ง คุณภาพของพื้นผิว อุณหภูมิ และความยืดหยุ่น หุ่นจำลองของสิ่งที่มีมาสอนไม่ควรมีขนาดแตกต่างจากของจริงมากเกินไป เพื่อไม่ให้เด็กเกิดภาพพจน์ที่บิดเบือน
3. ความกลมกลืนสอดคล้องกันของคำอธิบาย ครูควรอธิบายให้สอดคล้องกลมกลืนกับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเด็กได้เรียนรู้มาแล้ว เพื่อให้เด็กสามารถจัดลำดับเหตุการณ์ และเกิดการผสมผสานกับภาพพจน์ที่ตนเคยมีประสบการณ์มาแล้ว
4. การเพิ่มสิ่งเร้าเพื่อเป็นการขยายประสบการณ์ให้เด็กได้พัฒนาความคิดค้นจินตนาการต่าง ๆ ได้ แต่ต้องกระทำอย่างมีระบบ และเริ่มตั้งแต่ทำให้เด็กรู้จักสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว อาจเริ่มจากห้องเรียนไปจนถึงโรงเรียน และชุมชน ตามลำดับ
5. การทำกิจกรรมด้วยตนเอง ควรจะมีการฝึกฝนกระตุ้น และแนะนำให้เด็กเรียนรู้กิจกรรมทางสังคมด้วยตนเองให้มาก

จากแนวคิดดังกล่าว เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนตาบอด เพราะจะช่วยให้เด็กตาบอดสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี และสามารถพัฒนาความคิด ความเข้าใจได้ใกล้เคียง หรือเท่าเทียมกับเด็กปกติอีกด้วย

โดยปกติทั่วไปคนเราจะต้องใช้สายตาในการอ่านหนังสือ หรือศึกษาค้นคว้าประมวล ร้อยละ 85 (วงพักตร์ กุพันธ์ศรี, 2528) แต่เนื่องจากเด็กตาบอดไม่สามารถรับรู้ได้โดยการ ผ่านสายตา ดังนั้นเด็กตาบอดจึงต้องอาศัยจากการฟัง และการสัมผัสแทน และในการอ่าน และ เขียนนั้น ต้องใช้อักษรเบรลล์ (Braille) ซึ่งเด็กตาบอดจะเรียนการอ่านหนังสือเบรลล์ด้วยการสัมผัสด้วยนิ้วมือ และเขียนด้วย สไตลัส (Stylus) โดยใช้แผ่นรองเขียนที่เป็นโลหะ เรียกว่า สเลท (Slate) หรือโดยการใช้เครื่องพิมพ์ดีดอักษรเบรลล์ การเรียนรู้อักษรเบรลล์ จะเริ่มต้นจากการเขียนก่อนการอ่าน ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ภาษาโดยทั่วไป ซึ่งจะต้อง พร้อม และสามารถในการอ่านก่อนการเขียนเสมอ

#### ความบกพร่องทางการได้ยิน (Defective Hearing)

ความบกพร่องทางการได้ยิน (Defective Hearing) เป็นคำเหม่งที่เกิดขึ้นหลังคำว่า หูหนวก หูตึง (The Deaf and The Hard of Hearing) คำนี้เป็นการรวมหมายถึง หูตึง หรือหูหนวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของหูว่าบกพร่องมากเพียงใด การใช้คำว่า "ความบกพร่องทางการได้ยิน" นี้ เป็นการหลีกเลี่ยงความสละเทือนใจของผู้ฟัง โดยที่ปรัชญาการจัดการศึกษา พิเศษ มุ่งเน้นให้เด็กพิเศษสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้ ดังนั้นนักการศึกษา นักจิตวิทยา และ ผู้รู้จึงไม่นิยมใช้คำว่า หูตึง หรือ หูหนวก แต่ใช้คำนี้ ซึ่งให้ความรู้สึกที่ดีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู, 2523)

#### การจำแนกลักษณะของความบกพร่องทางการได้ยิน

เรรวัดการได้ยินของคนเป็นหน่วยเดซิเบล (DB) 0 เดซิเบล เป็นเสียงที่เบาที่สุดที่หูปกติสามารถได้ยิน ความดัง 30 เดซิเบล เป็นเสียงแผ่ว หรือเสียงกระซิบ 60 เดซิเบล เป็นเสียงที่กัลังฟังสบาย ได้ยินชัด และ 90 เดซิเบล เป็นเสียงที่ดัง เช่น เสียงตะโกน ส่วนเสียงดังใกล้ 110 เดซิเบล เป็นเสียงที่ดังมากจนรู้สึกรำคาญ และหนวกหู จนกระทั่งเสียงดัง 130 เดซิเบล จัดว่าเป็นเสียงที่ดังมากจนไม่สามารถทนได้ และผู้ฟังจะรู้สึกปวดหูทันที

สมาคมจักษุ โสต ศอ นาสิกแพทย์ แห่งประเทศไทย (พุนพิศ อมาตยกุล และคณะ , 2522) ได้จำแนกระดับการรับฟัง เสียงไว้ดังนี้

การฟังเสียง อันดับที่	ลักษณะของการ รับฟังเสียง	ค่าเฉลี่ยความไวของหู มากกว่า	ค่าเฉลี่ยความไวของหู ไม่มากกว่า	ความสามารถในการติดต่อ ด้วยการพูด การฟัง
1	หูดี	-	27	ปกติ
2	หูดีน้อย ระดับ 27 DB	27	40	พูดด้วยเสียงดังธรรมดา ได้ยิน แต่ไม่ได้ยินเสียงพูด เบา ๆ หรือเสียงกระซิบ
3	หูดีปานกลาง ระดับ 40 DB	40	55	พูดด้วยเสียงดังธรรมดา ไม่ได้ยิน
4	หูดีมาก ระดับ 55 DB	55	70	พูดดัง เต็มที่แล้วแต่ยังไม่ ได้ยิน
5	หูดีอย่างรุนแรง ระดับ 70 DB	70	93	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่อง ขยายเสียงจึงได้ยิน
ระดับ 93 DB	หูหนวก	93	-	ใช้เครื่องขยายเสียงแล้วก็ ยังไม่เข้าใจ

งานการจำแนกระดับการได้ยินนี้ อาจผิดกันไปบ้างในรายละเอียด ทั้งนี้แล้วแต่จุดประ-  
สงค์ของการจำแนก เช่น เพื่อการศึกษา เพื่อการบำบัดฟื้นฟูสมรรถภาพทางการพูด เพื่อการ  
รักษาทางการแพทย์ เป็นต้น



### สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู (2523) และศรียา-ประภัสร นิยมธรรม (2520) กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยินว่าเกิดจาก

1. สาเหตุก่อนคลอด ระหว่างที่อยู่ในครรภ์มารดา เด็กอาจได้รับเชื้อโรค หรือไวรัสบางชนิด เช่น หัดเยอรมัน ไขหวัด คางทูม โดยเฉพาะขณะตั้งครภ์ในช่วง 3 เดือนแรก ซึ่งมักจะส่งผลให้หูของทารกในครรภ์ผิดปกติ ส่วนพวกที่หูหนวก เนื่องจากประสาหูเสียโดยพันธุกรรม มักจะปรากฏให้เห็นตั้งแต่เกิด หรือภายหลังเกิดไม่นานนัก
2. สาเหตุระหว่างคลอด ที่ทำให้เด็กสูญเสียการได้ยินนั้นมีน้อยมาก อาจเป็นไปด้บ้างในกรณีที่เด็กได้รับบาดเจ็บขณะคลอด หรือมีปัญหาจากกลุ่มเลือดของแม่ และกลุ่มเลือดของพ่อเข้ากันไม่ได้
3. สาเหตุหลังคลอด เช่น เกิดจากเชื้อโรค หรืออุบัติเหตุต่าง ๆ เกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะ เกิดในคนสูงอายุ หรือเกิดจากเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อม เช่น เสียงจากเครื่องจักร เครื่องยนต์ วัตถุระเบิด

### ลักษณะการเกิดความบกพร่องทางการได้ยิน

การเกิดความบกพร่องทางการได้ยิน แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. หูเสียก่อนมีภาษาพูด เช่น คนหูหนวกตั้งแต่กำเนิด ถ้าเป็นคนหูตึงพวกนี้จะฝึกให้พูดได้ แต่ถ้าหูหนวกมาก อาจฝึกให้เข้าใจภาษาพูดได้เหมือนกัน แต่เข้าใจไม่ได้รับการฝึกเลย จะไม่เข้าใจภาษาพูด หรือพูดไม่ได้เลย
2. หูเสียหลังจากมีภาษาพูดแล้ว เช่น ประสบอุบัติเหตุจนหูหนวกหลังจากพูดได้แล้ว พวกนี้จะไม่ได้ยินเสียงของคนอื่น และ เสียงพูดของตัวเอง เสียงพูดเริ่มเพี้ยนไปเรื่อย ๆ (Baker, 1944)

### ประเภทของความบกพร่องทางการได้ยิน

นิวบี (Newby, 1958) ได้รวบรวมประเภทของความบกพร่องทางการได้ยินไว้ดังนี้

1. ความบกพร่องทางการได้ยินที่เกิดจากการนำเสียง (Conductive Impairment) เป็นความบกพร่องในส่วนของหูที่ทำหน้าที่นำคลื่นเสียงด้วยอากาศ เช่น ในส่วนของหูชั้นนอก ได้แก่ การอุดตันของรูหู เยื่อแก้วหูทะลุ เป็นต้น

2. ความบกพร่องจากประสาทหูพิการ (Sensorineural Impairment) เป็นความพิการอันเกิดจากความบกพร่องของหูชั้นใน หรือส่วนของประสาทหูที่ติดต่อกันระหว่างหูชั้นในกับสมอง

3. ความบกพร่องของสมองส่วนกลาง (Central Impairment) เป็นความบกพร่องเนื่องมาจากสมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการแปลความหมายไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ อันอาจเกิดจากการอักเสบที่สมองในส่วนดังกล่าว หรืออาจเกิดจากโรคกลุ่มเลือด

4. ความบกพร่องรวม (Mixed Impairment) เป็นความพิการที่เกิดจากการนำเสียงที่หูชั้นนอก และชั้นกลาง เกิดขึ้น รวมกับความพิการของประสาทหู ซึ่งอยู่ในหูชั้นใน

#### อาการที่แสดงออกถึงความบกพร่องทางการได้ยิน

ศรียา-ประภัสสร นิยมธรรม (2520) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับลักษณะอาการของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. อาการทางกาย ในวัยทารกจะไม่มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงรอบ ๆ ตัว ไม่มองตามทิศทางที่เกิดเสียง แม้เสียงจะดังก็ไม่สะดุ้ง เมื่อโตขึ้นมักจะถามคำถามซ้ำว่า "อะไร" อยู่เสมอ มักเอามือบ้องหูเมื่อมีคนพูดด้วย หรือเอนศีรษะขยับตัวเข้ามาใกล้คนพูด

2. อาการพูด มักพูดเสียงดัง หรือเบาผิดปกติ หลีกเลี่ยงการสนทนากับคนอื่น พูดประโยคขาดเป็นท้วง ๆ ไม่ต่อเนื่องกัน กรณีที่เกิดความบกพร่องทางการได้ยินมาแต่กำเนิดจะมีพัฒนาการทางภาษาช้ามาก

3. การเรียนในชั้นเรียน ชอบแยกตัวอยู่ตามลำพัง ความสนใจในการเรียนน้อยลง งานที่ต้องอาศัยการพูดทำไม่ได้ดี ไม่ซักถามปัญหาที่ตนสงสัย หรือไม่เข้าใจ ทักให้ขาดความกระตือรือร้น

4. การเข้าสังคม มักไม่เข้าร่วมกลุ่มกับใคร อ่อนไหวง่าย หวาดระแวงไม่ยอมรับความสนิทสนมของผู้อื่นอย่างฉันทมิตร

ประมวล ดิคคินสัน (2524) ได้ให้ข้อสังเกตอาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ดังนี้

1. อายุประมาณ 1-2 เดือน ไม่มีอาการผวาเมื่อได้ยินเสียงดัง ให้สงสัยว่าเป็นเด็กหูตึง

2. นอนเจ็บวามไม่ค่อยร้อง จะร้องเวลาหัว หรือเมื่อตอนสบาย และมีร้องเสียงดัง ผิดปกติ

3. เมื่อโตขึ้นเล็กน้อยมักไม่ส่งเสียงดังอ้อแอ้โต้ตอบคนเลี้ยง และไม่กลอกตา หรือหันศีรษะตามทิศทางที่มาของเสียง

4. อายุประมาณ 1-2 ขวบ ควรพูดก็ไม่พูดถือว่าผิดปกติ

5. เรียกดัง ๆ ไม่หัน พูดด้วยข้าง ๆ ไม่ได้ยิน ไม่รู้เรื่องให้สงสัยว่าหูหนวก

6. อายุ 5-7 ปีแล้วยังพูดไม่ได้ หรือพูดไม่ชัด ให้คาดว่าประสาทหูเสีย

7. ลีลาการพูด น้ำเสียง การผันวรรณยุกต์ทำไม่ได้ พูดเสียงคล้ายกันทุกคำ

8. บางรายมีเสียงดังในหูรบกวนตลอดเวลาแสดงถึงประสาทหูพิการ

9. มักจะตั้งใจจ้องหน้าผู้พูดด้วยทุกครั้ง มองอย่างเอาจริงเอาจัง และจ้องคู่มือหน้าของผู้พูดด้วย จึงจะเข้าใจความหมายของคำพูด

10. นอนหลับแล้วปลุกด้วยเสียงธรรมดาในห้องเงียบ ๆ ไม่ตื่น

11. ไม่ตอบสนองต่อเสียงดังมาก ๆ มักจะอยู่เฉย ๆ ไม่หันหน้าไปทางที่เกิดเสียงอย่างตั้งใจ แต่ตาจะแวเป็นพิเศษ มีความรู้สึกต่อการสัมผัสการเคลื่อนไหวของวัตถุรอบตัวได้เร็ว

12. พูดเองไม่ได้ หรือพูดได้น้อย ชอบทักภาษาเมื่อติดต่อกับผู้อื่นแทนภาษาพูด คำพูด ประโยคยาว ๆ ไม่เข้าใจเลย

ผดุง อารยะวิญญู (2523) ได้กล่าวถึงลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไว้ดังนี้

1. ระดับสติปัญญาของผู้มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้มีผู้สนใจทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้มาก แต่ยังไม่มีการสรุปที่แน่นอนว่า เด็กหูตึง หรือหูหนวกมีระดับสติปัญญาแตกต่างไปจากเด็กปกติ แต่สิ่งที่ทำให้บางคนมีความเห็นว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติ นั้น เป็นเพราะการเรียนรู้อันยากของเด็กเหล่านี้ช้ากว่าเด็กปกติ เนื่องจากมีภาษาจำกัด ซึ่งไม่เกี่ยวกับระดับสติปัญญาแต่อย่างใด

2. อารมณ์ของเด็ก มีผลงานวิจัยที่พบว่า เด็กเหล่านี้มีปัญหาทางด้านอารมณ์ ซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากปัญหาในเรื่องการปรับตัว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นจำนวนมาก จึงมีภาวะทางอารมณ์ด้อยกว่าเด็กปกติ

3. ในด้านสังคมนั้นเด็กเหล่านี้มีปัญหาในด้านการปรับตัวในทางสังคม เด็กบางคนสามารถปรับตัวให้เข้ากับเด็กปกติไม่ตึ๊ง เพราะไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควร

4. เด็กเหล่านี้มีปัญหาทางการพูด การพูดเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การเรียนการสอนสำหรับเด็กเหล่านี้จึงมุ่งเน้นเกี่ยวกับภาษา และการพูดเป็นสำคัญ

#### การจัดการศึกษาแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย

ปัจจุบัน การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อยู่ในความรับผิดชอบของกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีรูปแบบดังต่อไปนี้ (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2520)

1. การจัดการศึกษาสำหรับเด็กหูหนวก มีแบบเดียว คือ โรงเรียนเฉพาะเด็กหูหนวก
2. การจัดการศึกษาสำหรับเด็กหูตึง มี 3 แบบคือ
  - 2.1 โรงเรียนเฉพาะเด็กหูตึง
  - 2.2 ชั้นพิเศษในโรงเรียนปกติ
  - 2.3 การเรียนร่วมของเด็กหูตึง กับเด็กปกติในชั้นธรรมดา

โรงเรียนเฉพาะเด็กหูหนวก เป็นโรงเรียนที่จัดการเรียนโดยแยกจากเด็กปกติใช้วิธีสอนแบบรวม และใช้ภาษามือ ปัจจุบันนี้มี 5 โรงเรียน

1. โรงเรียนเศรษฐเสถียร
2. โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
3. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก
4. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น
5. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา

โรงเรียนเฉพาะเด็กหูตึง เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนแยกจากเด็กปกติ ใช้ระบบสอนพูด โรงเรียนดังกล่าวมี 3 โรงเรียน ได้แก่

1. โรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี

2. โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่

3. โรงเรียนโสตศึกษาวัดจามา กรุงเทพมหานคร

ชั้นพิเศษสำหรับเด็กหูตึงในโรงเรียนปกติ เป็นชั้นพิเศษสำหรับเด็กหูตึงที่จัดคู่ขนานกับชั้นปกติ ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป การสอนจะเน้นหนักทางการฝึกฟัง ฝึกพูดเป็นพิเศษเพิ่มมากขึ้น และมีการจัดให้เด็กไปเรียนร่วมกับเด็กปกติในบางวิชา ปัจจุบันมีเพียงแห่งเดียว คือที่โรงเรียนพญาไท กรุงเทพมหานคร

การเรียนร่วมของเด็กหูตึงกับเด็กปกติในชั้นธรรมดา เด็กที่มีความสามารถในการฟัง การพูด และมีพัฒนาการทางภาษาคิดมาก จะได้เรียนร่วมกับเด็กปกติในชั้นธรรมดาห้องเรียนละ 1-3 คน แต่ในบางห้องเรียนจำนวนเด็กหูตึงอาจจะมีถึง 4-5 คน แล้วแต่ความสะดวกของแต่ละโรงเรียน เด็กหูตึงที่เรียนร่วมในชั้นปกติจะเรียนเหมือนเด็กปกติทุกอย่าง และเข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อนร่วมชั้นทุกอย่างด้วย บางครั้งเด็กอาจจะต้องไปเรียนซ่อมเสริมกับครูพิเศษ เพื่อให้สามารถเรียนทันเพื่อนในทุก ๆ วิชา ในขณะที่โรงเรียนที่รับเด็กหูตึงเข้าเรียนร่วมกับเด็กปกติในชั้นธรรมดา มีแต่ในกรุงเทพมหานคร รวม 6 โรงเรียน คือ

1. โรงเรียนพญาไท
2. โรงเรียนอนุบาลสามเสน
3. โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง
4. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์
5. โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์
6. โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูสวนสุนันทา

ในการจัดการศึกษาโดยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรียนร่วมกับเด็กปกติ นั้น รับเฉพาะเด็กที่สูญเสียการได้ยินไม่เกิน 85 เดซิเบล แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้นเด็กที่สูญเสียการได้ยินเกินกว่า 85 เดซิเบล ก็อาจรับพิจารณาเข้าเรียนร่วมกับเด็กปกติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย

#### การจัดโปรแกรมพลศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การมีความบกพร่องทางการได้ยินแต่แรกเริ่มทำให้เด็กเสียพัฒนาการ และถูกจำกัดประสบการณ์ในการเล่น ซึ่งการเล่นนั้น มีความสำคัญในการพัฒนาการปรับตัวทางสังคม พัฒนา

อวัยวะในการเคลื่อนไหวดังนั้น เด็กจะเกิดความไม่แน่ใจในการเข้าไปมีส่วนร่วมการเข้าสังคมกันเป็นผลมาจากการเล่น ทำให้เกิดประสบการณ์ ซึ่งไม่เท่ากันในเด็กแต่ละคน ซึ่งมีระดับของการได้ยินไม่เท่ากัน วุฒิภาวะทางสังคมของเด็กทุกคน จะมีอัตราเฉลี่ยที่ช้ากว่า หรือต่ำกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน ซึ่งเป็นผลมาจากไม่ได้เรียนรู้ทางภาษาอย่างเพียงพอ อันเนื่องจากความพิการ การพัฒนาการทางอารมณ์ ก็จะช้ากว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน เด็กปกติจะมีนิสัยชอบกิจกรรม และเห็นว่ามีความสำคัญมากกว่าเด็กพิการ แสดงให้เห็นว่าเด็กปกติจะมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารได้ดี และสามารถควบคุมสภาพของสังคม การศึกษานี้ ยังชี้ให้เห็นด้วยว่า เด็กที่ขาดความสามารถในการติดต่อสื่อสาร จะมีผลไปถึงบุคลิกภาพ มีการเน้นให้เห็นด้วยว่า เรื่องของอายุของเด็กก็มีผลในเรื่องของความผิดปกติ เด็กที่สูญเสียการได้ยินหลังจากพูดได้แล้วจะมีพัฒนาการคือ จะมีความคิดรวบยอดในการติดต่อสื่อสาร แต่ถ้าเด็กที่สูญเสียการได้ยินแต่กำเนิดก็จะขาดเครื่องมือที่จำเป็นการเรียนรู้ และจะมีพัฒนาการที่ช้า

วิธีการสอนพละ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นแตกต่างออกไป คือเป็นการสอนเกี่ยวกับกิจกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์ที่ดียิ่งขึ้นชั้นเรียนพลศึกษาควรมีเด็กอย่างจำกัดประมาณ 6-12 คน ช่วยให้เกิดพบกับความต้องการของตนเอง ในการดูแลเด็กในชั้น ใช้การโบกมือเป็นสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพมาก การใช้สื่อความหมายที่คล้ายคลึงกันก็ควรนำมาใช้มีความสำคัญที่ต้องจัดกลุ่ม เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการสอน หรือเพื่อให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายท่าทาง การแสดงออกทางสีหน้าต่าง ๆ ช่วยให้เกิดความเข้าใจด้วยการอ่านริมฝีปาก การแสดงสีหน้าดังกล่าว

จุดมุ่งหมายในโปรแกรมพลศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเช่นเดียวกับเด็กปกติ อย่างไรก็ตาม การไม่ได้ยินเสียงก็เท่ากับเป็นการสูญเสียความสามารถในการติดต่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับบุคคลอื่น ทำให้พิการทางสังคมด้วย ดังนั้น จุดประสงค์ในข้อแรกหรืออันดับแรกก็คือ ควรจัดโอกาสให้เด็กได้เข้าสังคมโดยใช้เกมส์เป็นสื่อ เด็กเหล่านี้มีอวัยวะที่ไม่ค่อยดี และลักษณะการเคลื่อนไหวด้วย แม้ว่ากิจกรรมทางพละจะคล้ายคลึงกับโปรแกรมประจำ และแม้เด็กเหล่านี้จะประสบความสำเร็จในการเรียนในโปรแกรมประจำ มีความต้องการเป็นพิเศษ แตกต่างกันไปสำหรับเด็กแต่ละคนในการที่จะทำให้บรรลุโปรแกรมทางพลศึกษา (Arnhem, Auxter and Crowe, 1969)

## งานวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง เวลาปฏิบัติ

### 1. งานวิจัยภายในประเทศ

ไพรัช พุทธวงศ์ (2517) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การวัดระยะเวลาตอบสนองของชาวในการออกวิ่ง" โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ นักวิ่งเร็ว นักวิ่งทน และคนธรรมดา กลุ่มละ 10 คน นำเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์มาดัดแปลงประกอบไว้กับปืนปล่อยตัว และที่ยืนเท้า เพื่อให้สามารถวัดระยะเวลาตั้งแต่ยิงปืนปล่อยตัว จนกระทั่งเท้าหลังของผู้เข้ารับการทดลองพ้นออกจากที่ยืนเท้าได้อย่างแม่นยำ ผลการวิจัยพบว่านักวิ่งเร็วใช้ระยะเวลาตอบสนองของชาวในการออกวิ่งสั้นกว่านักวิ่งทน และคนธรรมดา และระยะเวลาตอบสนองของชาวในการออกวิ่งของนักวิ่งทนกับคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน

สินสมุทร จันทรลอย (2518) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติในการเห็น และการได้ยินกับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบสอบของบันน์" โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายเอกพลศึกษา จำนวน 100 คน จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ซึ่งเคยเรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้ว ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบสอบของบันน์ และใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดระยะเวลาปฏิบัติของตา และหู ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอล ตามแบบสอบของบันน์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาปฏิบัติในการเห็น และการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62 ถึง 0.84 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ระยะเวลาปฏิบัติทั้ง 5 รายการได้แก่

- 2.1 การวัดระยะเวลาปฏิบัติของตาชั้นต้น
- 2.2 การวัดระยะเวลาปฏิบัติของหูชั้นต้น
- 2.3 การยิงประตูใต้แบ่น
- 2.4 การหยุดเหรียญพื้นไม้สัก
- 2.5 การหยุด และการหมุนตัว

ล้วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.23 ถึง 0.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .001

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบสอบของบันน์กับระยะเวลา ปฏิกริยาของตา และหูชั้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบสอบของบันน์ กับการหยอด เหรียญพื้นน้ำใส่ถ้วย และการยิงประตูใต้แป้น (ซึ่งถือว่าเป็นการวัดระยะเวลาปฏิกริยาของตา และหูชั้นสูง) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อมรา อีรันทพิชิต (2518) ได้ทำวิจัยเรื่อง "สัณญาณการเห็นกับระยะเวลา คอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล" โดยต้องการวัดเวลาคอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล และผู้ ที่ไม่ใช่นักกีฬา ทั้งชนิดที่ไม่ต้องเลือกใช้เท้าเตะ และชนิดที่ต้องเลือกใช้เท้าเตะ พร้อมทั้ง เปรียบเทียบระยะเวลาคอบสนองที่วัดได้ระหว่าง 2 กลุ่ม โดยทดลองกับนักฟุตบอลระดับชาติ จำนวน 20 คน และนิสิตอาสาสมัครที่ไม่ได้เป็นนักฟุตบอลอีก 20 คน ใช้เครื่องมือจับ เวลาอิเล็กทรอนิกส์ไทม์เมอร์ จับระยะเวลาคอบสนองด้วยเท้า โดยการเห็น ผลการวิจัยพบว่า

1. ระยะเวลาคอบสนองด้วยเท้าขวา และเท้าซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ไม่ ใช่นักกีฬาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ระยะเวลาคอบสนองด้วยเท้าที่ต้องมีการตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอล สั้นกว่าผู้ไม่ใช่นักกีฬาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระยะเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้นในการตัดสินใจเลือกใช้เท้าเตะลูกฟุตบอลของนัก ฟุตบอลสั้นกว่าผู้ไม่ใช่นักกีฬา แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และคณะ (2523) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การศึกษารีแอกชั่นไทม์" โดยทดลองกับชาย 20 คน หญิง 20 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี เป็นการศึกษาีรีแอกชั่นไทม์ ของการกระตุ้นด้วยแสง และเสียงในคนปกติ และให้สนองตอบโดยใช้มือกดสวิทช์ หรือใช้เท้า เหยียบสวิทช์วอร์รีแอกชั่นไทม์ ทั้งข้างขวา และข้างซ้าย ผลการศึกษาพบว่ารีแอกชั่นไทม์ของผู้ ชาย และหญิง ไม่แตกต่างกัน และรีแอกชั่นไทม์ที่กระตุ้นด้วยแสงใช้เวลามากกว่าเสียง



เพื่อประภา เข้มแดง (2518) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ศึกษาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย" โดยต้องการศึกษารีแอกชั่นไทม์ และแรงกระทบของอาวุธหมัด สอก และ เตะ ทำการทดลองกับนักมวยอาชีพ 20 คน และบุคคลธรรมดา 20 คน ในการทดลองผู้เข้ารับการทดลองจะทำ 3 ท่า คือ หมัด สอก และ เตะ แต่ละท่าทำ 3 ครั้ง แยกเป็นชาย และ หญิง ใช้เครื่องวัดเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดรีแอกชั่นไทม์ ส่วนการวัดแรงกระทบวัดด้วยไดนามมิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่ารีแอกชั่นไทม์ระหว่างข้างที่ถนัด และไม่ถนัดของนักมวย และบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการวัดแรงกระทบนั้น แยกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในหมัด สอก และ เตะ ทั้งในนักมวย และบุคคลธรรมดา

ในปี พ.ศ. 2523 วรรณิการ์ รักชุมแก้ว ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกสมาธิการเจริญภาวนาตามแนววิชาธรรมกายที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่าย และ เชิงซ้อน"

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษากลุ่ม 3 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนสตรีวัดอัมรินทร์ อายุระหว่าง 16-17 ปี จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยผ่านการปฏิบัติสมาธิในแนวหนึ่งแนวใดมาก่อนเลย

แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มทดลองฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ณ วัดปากน้ำ ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 6 วัน วันละ 20 นาที ศึกษาความก้าวหน้าของสมาธิ โดยการทดสอบการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าในคลื่นสมองด้วยเครื่องเปอร์เซนต์ไทม์ คอมพิวเตอร์ ศึกษาความเร็วของการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองของมือถนัดต่อแสง มีระยะเดือนด้วยเสียงระหว่าง 2-7 วินาที แบบทดสอบมี 3 แบบคือ การทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่าย มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟดวงเดียว การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบ 1 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบ 2 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง กำหนดดวงไฟดวงใดดวงหนึ่งให้ผู้ทดสอบต้องตัดสินใจ และตอบสนองต่อสัญญาณที่ถูกต้อง การทดสอบกระทำก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า

1. ในสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงศักยไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยเบอร์เซนต์สมาธิของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. ในสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มผู้ฝึกสมาธิมีปฏิริยาตอบสนองเร็วขึ้น คือ เวลาปฏิริยาตอบสนองแบบง่ายจาก .448 วินาที เป็น .344 วินาที เวลาปฏิริยาตอบสนองแบบเชิงซ้อนแบบตัวเลือกหลายตัวจาก .570 วินาที เป็น .453 วินาที และเวลาปฏิริยาตอบสนองเชิงซ้อนแบบตัวลวงประกอบสัญญาณที่กำหนดจาก .585 วินาที เป็น .394 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาของกลุ่มทดลองซึ่งมีผลดังนี้ เวลาปฏิริยาตอบสนองแบบง่ายจาก .444 วินาที เป็น .395 วินาที เวลาปฏิริยาตอบสนองแบบตัวเลือกหลายตัวจาก .594 วินาที เป็น .581 วินาที และเวลาปฏิริยาตอบสนองเชิงซ้อนแบบตัวลวงประกอบสัญญาณที่กำหนดจาก .589 วินาที เป็น .508 วินาที จะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้ฝึกสมาธิมีการแสดงปฏิริยาตอบสนองดีกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาความแตกต่างปรากฏว่า มีนัยสำคัญดังต่อไปนี้ ปฏิริยาตอบสนองแบบง่าย  $P < .10$  เวลาตอบสนองเชิงซ้อนแบบตัวเลือกหลายตัว  $P < .01$  และเวลาปฏิริยาตอบสนองเชิงซ้อนแบบตัวลวงประกอบสัญญาณที่กำหนด  $P < .10$

ในปี พ.ศ.2524 รจนา วงศ์สุเทพ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 50 คน มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ไม่เกิน 14.00 วินาที ทำการทดสอบวัดเวลาปฏิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นในช่วง 10 เมตร ด้วยเครื่องวัดเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดตั้งระยะเดือนไว้ตั้งแต่ 0.05 ถึง 4.00 วินาที รวมการทดสอบคนละ 24 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ผลของช่วงระยะเวลาเดือนที่มีต่อเวลาปฏิริยาทั้งแปดช่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. ผลของช่วงระยะเวลาเดือนที่มีต่อความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้งแปดช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ผลของช่วงระยะ เดือนที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ และความเร็วต้นในการวิ่ง ระยะสั้นทั้งแปดช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. แนวโน้มของช่วงระยะ เดือนที่เหมาะสมต่อเวลาปฏิบัติการ และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นคือ ช่วงเวลา 1.50, 2.00 และ 2.50 วินาที

ในปี พ.ศ.2525 คุ่มทอง สวามิภักดิ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาปฏิบัติการ และความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย" ตัวอย่างประชากรที่ใช้คือ นักกีฬาชายที่เป็นนักกีฬาตัวแทนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17-25 ปี ทำการทดสอบเวลา ปฏิบัติการของมือ และเท้าที่มีต่อสัญญาณการเห็น และต่อสัญญาณการได้ยิน ด้วยเครื่องจับเวลา อิเล็กทรอนิกส์ และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัว ขณะร่างกายอยู่กับที่ด้วยเครื่องมือ วัดการทรงตัว และความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบกระโดด ของจอห์นสัน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทดสอบค่าที (T-Test) ผลปรากฏดังนี้

1. เวลาปฏิบัติการของมือที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. เวลาปฏิบัติการของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. เวลาปฏิบัติการของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. เวลาปฏิบัติการของเท้าที่มีต่อเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
5. เวลาปฏิบัติการของมือที่มีต่อแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติการของมือที่มีต่อสัญญาณเสียงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
6. เวลาปฏิบัติการของเท้าที่มีต่อแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติการของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

7. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง
8. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อเสียงสั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

เกี่ยวกับเรื่องเวลาปฏิกิริยาในต่างประเทศ ได้มีผู้ทำวิจัยไว้หลายเรื่อง ดังนี้ วิลสัน (Wilson, 1958) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเร็วของปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการใช้สัญญาณการเห็นที่เปิดเป็นจังหวะ และที่ไม่เป็นจังหวะ โดยให้นักศึกษาชายจำนวน 50 คน ทำการทดลอง 70 ครั้ง แบ่งการทดลองเป็น 2 อย่าง คือ สัญญาณที่เป็นจังหวะ และที่ไม่เป็นจังหวะ แต่ละอย่างทำ 35 ครั้ง การแสดงปฏิกิริยาจากการที่แขนยกขึ้นยกลง ทำการวัดทั้งระยะเวลาปฏิกิริยา และระยะเวลาการเคลื่อนไหว ผลการวิจัยพบว่าระยะ เวลาปฏิกิริยาเมื่อให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะไวกว่าไม่เป็นที่จังหวะ จังหวะของสิ่งเร้าไม่มีอิทธิพลต่อความเร็วของการเคลื่อนไหว ความเร็วของระยะ เวลาปฏิกิริยา และระยะ เวลาการเคลื่อนไหวในแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน

ในปีต่อมา ลอตเตอร์ (Lotter, 1959) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาปฏิกิริยากับความเร็วในการเคลื่อนไหวของแขนขา กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชายอาสาสมัครจำนวน 105 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ทดสอบทักษะการเคลื่อนไหวโดย

1. การขว้างลูกบาสเกตบอลขนาดกลาง
2. การเตะลูกฟุตบอล

ทำการทดสอบกลุ่มละอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์สูงระหว่างความสามารถในการกระทำของชายช้ำกับชายขาว แขนช้ำกับแขนขวา ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแขนกับขามีนัยสำคัญอยู่ในระดับค่า

จากนั้นอีกสองปี แนพ (Knapp, 1961) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับระยะเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายของนักกีฬา และนักศึกษาชายกลุ่มละ 20 คน โดยให้ผู้รับการทดลองนั่งเอา นิ้วแตะอยู่ที่ปุ่มบนโต๊ะตรงหน้าหลอดไฟสัญญาณที่อยู่ใกล้ ๆ กัน เครื่องวัดระยะ เวลาปฏิกิริยาแยกไว้อีกห้องหนึ่ง ช่วงเวลาที่ผู้เข้ารับทดลองเปิดไฟ และดับลงนั้นอยู่ในช่วงระยะเวลา 1-4 วินาที วัดระยะ เวลาปฏิกิริยาจากที่แสงดับลงแล้วมีอกค่อม ผู้รับการทดลองจะฝึกทำก่อน 20

ครึ่ง แล้วจึงให้ทดลองติดต่อกันไป 25 ครั้ง หยุดพัก 1 นาที แล้วทำต่อไปอีก 25 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า นักกีฬา มีระยะเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่านักศึกษา และผู้วิจัยได้สรุปว่า ระยะเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายโดยชัดแจ้ง เป็นเครื่องกระตุ้นนั้น นักกีฬาทำได้ดีกว่าคนทั่วไป

ซึ่งในปีเดียวกันนี้เอง ทเวท, โกลมิกค์ และฮีร์น (Tweite, Gollmick and Hearn, 1961) ได้ร่วมกันทำการศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกต่อระยะเวลาปฏิกิริยาของร่างกายทุกส่วนของคนที่มีความสุขภาพว่า โดยให้กลุ่มตัวอย่างประชากร 26 คน อายุระหว่าง 17-21 ปี ซึ่งต้องการศึกษาโปรแกรมพลศึกษาของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีอิสระที่จะฝึกโปรแกรมที่กำหนดให้ทำการทดสอบวัดระยะเวลาปฏิกิริยาของร่างกายทุกส่วน ผลการทดลองปรากฏว่าหลังจากการฝึกทุกคนมีระยะเวลาปฏิกิริยาทุกส่วนของร่างกายเร็วกว่าก่อนเริ่มฝึก

และในปี ค.ศ.1962 ฮอดคินส์ (Hodgkins) ได้ศึกษาวิจัยถึงระยะเวลาปฏิกิริยา และความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชาย และหญิง ทุกระดับอายุ ใช้ผู้ทดสอบทั้งชายหญิง อาสาสมัครจำนวน 930 คน อายุตั้งแต่ 6-84 ปี ทดสอบความแตกต่างของความเร็วของปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหว ระหว่างหญิง และชาย แต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการศึกษาประกอบด้วย โฟโตอิเล็กตริก ยูนิท (Photoelectric Unit) และใช้ไฟฟ้าเป็นสัญญาณการเห็น มีปุ่มสำหรับผู้รับการทดสอบกด เมื่อได้เห็นสัญญาณไฟ บันทึกเวลาได้ทั้งระยะเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) และเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) ผลปรากฏว่า

1. ความเร็วของระยะเวลาปฏิกิริยาอายุระหว่าง 12-54 ปี ชายจะเร็วกว่าหญิง
  2. จากอายุ 12 ปีขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหวของชายจะสูงกว่าหญิง
  3. ความเร็วสูงสุดในปฏิกิริยาของทั้งชาย และหญิงอยู่ระหว่างอายุ 16-21 ปี
  4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวของชาย และหญิงอยู่ระหว่างอายุ 15-17 ปี
  5. ชายมีความเร็วกว่าหญิง ทั้งระยะเวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหว
- โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความเร็วของปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าวัยผู้ใหญ่ และจะเริ่มลดลง เมื่ออายุมากขึ้น

7. ความเร็วสูงสุดของชายจะอยู่นานกว่าในด้าน การเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะ นานกว่าในด้านปฏิบัติการ

8. ส่วนใหญ่ของกลุ่มที่ศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของปฏิบัติการ และความเร็วของการเคลื่อนไหว

ในปี ค.ศ.1971 บราวน์ (Brown) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของความหนักเบาใน การอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อระยะเวลาปฏิบัติการ และความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล ชายนักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียนาจำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่น ร่างกายแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การให้อุ่นร่างกายปกติโดยไม่มีการเหวี่ยงไม้ตีมาก่อน
2. การอบอุ่นร่างกายปกติโดยบริหารหัวไหล่ และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง
3. การอบอุ่นร่างกายอย่างหนักโดยบริหารหัวไหล่ และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง แต่ให้ ทาย่างรวดเร็ว

ผลการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายที่เหมาะสมจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้เบสบอล ได้รวดเร็วขึ้น และการอบอุ่นร่างกายอย่างปกติก็พออย่างหนักให้ผลในการเหวี่ยงไม้เท่ากัน แต่ ไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาปฏิบัติการเลย

งานวิจัยที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกาย

#### 1. งานวิจัยภายในประเทศ

สุวิมล ตั้งสัจจพจน์ (2521) ได้ศึกษาถึงแบบทดสอบ และสร้างแบบทดสอบ สมรรถภาพทางกายสำหรับนักเรียนตาบอดเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของนักเรียนตาบอดสนิท และตาบอดเลือนลาจ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนในโรงเรียนสอนคนตาบอด พญาไท กรุงเทพมหานคร มีตาบอดเลือนลาจ 22 คน ชาย 28 คน หญิง 15 คน และตาบอดสนิท ชาย 28 คน หญิง 16 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 7 รายการ คือ วิ่งเร็ว 50 เมตร ยืนกระโดดไกล ลูกนั่ง 30 วินาที นั่งงอตัว ดันข้อ 30 นาที สก๊วตทอร์สส์ 30 วินาที และวิ่งอยู่กับที่ 5 นาที มีค่าความเชื่อมั่นของแต่ละรายการคือ .901,

.867, .742, .724, .668, .585 และ .506 ตามลำดับ มีความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ประกอบด้วย รายการทดสอบสามรายการคือ วิ่งเร็ว 50 เมตร, ยืนกระโดดไกล และวิ่งอยู่กับที่ 5 นาที มีค่าเท่ากับ .537 ซึ่งมีค่าเที่ยงตรงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแบบทดสอบที่ประกอบด้วยรายการทดสอบเจ็ดรายการ

2. เมื่อนำแบบทดสอบนี้ไปใช้กับนักเรียนคาบอดหญิง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .700, .767, .661, .825, .560, .372 และ .522 ตามลำดับ

3. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนคาบอดหญิง เลื่อนลางกับคาบอดสนิท แยกต่างกับด้านวิ่งเร็ว 50 เมตร และต้นซ้อ 30 วินาที ส่วนสมรรถภาพทางกายของนักเรียนคาบอดชายเลื่อนลางกับคาบอดสนิท แยกต่างกับด้านวิ่งเร็ว 50 เมตร และยืนกระโดดไกล

ละออ ชูติกร และจิตต์ใส อินทโสฬส (2523) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนร่วมชั้นกับเด็กปกติ และที่เรียนในชั้นพิเศษระดับอนุบาล จำนวน 10 คน ระดับการได้ยิน 70-98 เดซิเบล เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบการฟัง การพูด การอ่านปาก การอ่าน การเขียน และความเข้าใจภาษา ผลการศึกษา พบว่านักเรียนที่เรียนร่วมชั้นกับเด็กปกติ มีพัฒนาการทางภาษาคิดว่านักเรียนในชั้นพิเศษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประมาญ ดิฉินสัน (2524) ได้ศึกษาในด้านผลสัมฤทธิ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า เด็กหูพิการเริ่มมีความล่าช้าทางการเรียนกว่าเด็กที่สภาพปกติ ตั้งแต่อายุ 3-5 ปี และความล่าช้านี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กมีอายุมากขึ้นความล่าช้ามักจะพบมากในวิชาคำนวณ การสะกดคำ และวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการคิด ส่วนวิชาอื่น ๆ เช่น การแปลความหมายของคำ การแปลความหมายของประโยค การทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเอง มักจะทำได้ดีกว่า เด็กหูพิการมักล่าช้าในวิชาภาษา และการติดต่อกับบุคคลทั่วไป

ในปี พ.ศ.2528 พิศิษฐ์ ไตรรัตน์ผดุงผล ได้ศึกษาถึงสมรรถภาพทางกายของนักเรียนปัญญาอ่อนประเภทพอเรียนได้อย่างเดียวจำนวน 130 คน และเด็กปัญญาอ่อนที่มีความพิการอื่นร่วมจำนวน 25 คน มีระดับความสามารถทางสติปัญญา 50-70 ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการวิ่ง 20 เมตร เฉลี่ย 5.53 วินาที ยืนทรงตัวเฉลี่ย 2.69 วินาที วิ่งซิกแซกเฉลี่ย 9.50 วินาที ยืนกระโดดไกลเฉลี่ย 101.95 เซนติเมตร ลูก-นั่งเฉลี่ย 8.96 ครั้งใน 30 วินาที แรงบีบมือซ้ายเฉลี่ย 6.89 กิโลกรัม ขวา 6.60 กิโลกรัม

2. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญาความสามารถทางร่างกายของเด็กปัญญาอ่อนประเภทพอเรียนได้ แบ่งออกเป็นกลุ่มอายุ 5-9 ปี, 10-12 ปี, 13-15 ปี และ 16-18 ปี พบว่า กลุ่ม 10-12 ปี ความสามารถทางสติปัญญาที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางร่างกายในการวิ่ง 20 เมตร ยืนทรงตัวอยู่กับที่ วิ่งซิกแซก และคะแนนความสามารถทางกายรวม แต่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนรายการอื่นไม่ปรากฏความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญาความสามารถทางร่างกายของเด็กปัญญาอ่อนที่มีความพิการอื่นร่วมประเภทพอเรียนได้ ซึ่งมีความพิการทางการได้ยิน การมองเห็น และสภาพทางสมอง ปรากฏว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบความสามารถทางร่างกายของเด็กปัญญาอ่อนอย่างเดียวกับความสามารถทางร่างกายของเด็กปัญญาอ่อนที่มีความพิการอื่นร่วมปรากฏว่าความสามารถทางร่างกายของเด็กปัญญาอ่อนที่มีความพิการอื่นร่วมปรากฏว่าความสามารถเฉลี่ยของการยืนทรงตัว และแรงบีบมือขวาของเด็กปัญญาอ่อนอย่างเดี่ยวแตกต่าง และดีกว่าความสามารถเฉลี่ยของเด็กปัญญาอ่อนที่มีความพิการอื่นร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในรายการอื่นไม่ปรากฏความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของแต่ละรายการพบว่าความสามารถในการวิ่ง 20 เมตร วิ่งซิกแซก ยืนกระโดดของกลุ่ม 16-18 ปี และกลุ่ม 10-12 ปีกับกลุ่มที่มีความพิการอื่นร่วมไม่ปรากฏความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระดับ .05

ความสามารถยืนทรงตัวอยู่กับที่ กลุ่มอายุ 13-15 ปี ปรากฏความแตกต่างกับกลุ่ม 5-9 ปี และกลุ่มที่มีความพิการอื่นรวม ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ไม่ปรากฏความแตกต่างกัน

ต่อมาในปี พ.ศ.2530 ศุภล อริยสังข์สีสกุล เรื่อง สมรรถภาพทางกายของนักเรียนในโรงเรียนสอนคนหูหนวกในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียน



หนุ่มชาย และหญิงอายุ 10-15 ปี จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร และโรงเรียนโสตศึกษา  
ทุ่งมหาเมฆ จำนวนรวม 165 คน ทดสอบโดยวิธีแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน  
ระหว่างประเทศ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าสมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหนุ่มชายดีกว่าหญิง  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสมรรถภาพทางการรวมของนักเรียนหนุ่มรวมชายหญิง ใน  
กลุ่มอายุ 14-15 ปี ดีกว่าในกลุ่มอายุ 10-11 ปี และ 12-13 ปี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01  
และในกลุ่มอายุ 12-13 ปี ไม่แตกต่างกับกลุ่มอายุ 10-11 ปี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ต่อมาในปี พ.ศ.2531 นี้ วุฒิชัย รัตนบัลลังก์ ได้วิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบ  
เวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็ก  
ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา" กลุ่มตัวอย่างประชากรได้แก่ เด็กปกติจากโรงเรียนสวนหลวง  
เด็กเรียนช้าจากโรงเรียนปัญญาวุฒิชัย เด็กหูหนวกจากโรงเรียนเศรษฐเสถียร  
และเด็กตาบอดจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ โรงเรียนละ 50 คน โดยใช้เครื่องมือวัด  
เวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสง และเสียงทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง และ  
เสียงของเด็กปกติ และเด็กเรียนช้า ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กหู  
หนวก และทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กตาบอด แล้วนำข้อมูลที่ได้  
มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองโดยการทดสอบค่า "ที" วิเคราะห์  
ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีของ ตุ๊กกีเอ

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ, เด็กเรียนช้า  
และเด็กหูหนวก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือต่อเสียงของเด็กปกติ, เด็กเรียนช้า และ  
เด็กตาบอด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## 2. งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการค้นคว้ารวบรวมงานวิจัยจากต่างประเทศ เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่อง  
ทางร่างกายไว้ ดังต่อไปนี้

นักวิจัยผู้หนึ่งที่ท้าววิจัยเกี่ยวกับผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกายคือ อีเมส (Emes, 1973) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาพิการบนรถเข็น กับนักกีฬาปกติกลุ่มละ 20 คน ได้ทำการทดสอบโดยใช้แขนบนโต๊ะจักรยาน 50 รอบต่อนาที และเพิ่มระดับของความสามารถในการท้าวาน โดยจำนวนรอบของการหมุนวัดอัตราการเต้นของหัวใจ, อัตราการหายใจ ปริมาณของการหายใจออก และการนำออกซิเจนไปใช้ในนาทีสุดท้าย ผลการวิจัยค้นพบว่า นักกีฬาปกติมีความสามารถดีกว่านักกีฬาบนรถเข็น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ถ้านำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวมาพิจารณาด้วยแล้ว ไม่ปรากฏความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนี้

ฟาร์รูเกีย และออสติน (Farrugia and Austin, 1980) ได้ทำการศึกษานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และนักเรียนปกติ จำนวน 200 คน อายุ 10-15 ปี กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

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

เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสำรวจการปรับตัวทางสังคม อารมณ์สำหรับเด็กหูหนวก โดยศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านบุคลิกภาพ ด้านการยอมรับตนเอง ด้านการปรับตัวทางสังคม ด้านการปรับตัวทางอารมณ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เด็กหูหนวกที่เรียนในโรงเรียนเฉพาะและเด็กหูตึงที่เรียนร่วมกับเด็กปกติที่พัฒนาการทั้ง 4 ด้านไปในลักษณะเหมือน ๆ กัน เด็กหูตึงที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ และเด็กหูหนวกที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ มีการยอมรับตนเองอยู่ในระดับต่ำกว่านักเรียนอีกสองกลุ่มที่เหลือ ส่วนเด็กหูหนวกที่เรียนร่วมกับเด็กปกตินั้นมีการปรับตัวทางสังคม อารมณ์ และบุคลิกภาพอยู่ในระดับต่ำ

ต่อมา พรอคเตอร์ (Proctor, 1982) ได้ทำวิจัยศึกษาโปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกาย และการรักษาสมรรถภาพทางกายนาน 12 สัปดาห์ ที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนพิการทางสติปัญญาในระดับพหุฝึกได้ จำนวน 75 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER) แล้วจัดโปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ แก่กลุ่มทดลอง และทดสอบภายหลังจาก 6 สัปดาห์ แล้วต่อจากนั้นแบ่งกลุ่มทั้ง 2 ออกเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ยังคงรักษาสมรรถภาพทางกายไว้ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่ม 2 ปฏิบัติ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อผ่านไปอีก 5 สัปดาห์แล้ว ทดสอบขั้นสุดท้าย ผลการทดสอบทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER) มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง
2. โปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกาย 6 สัปดาห์ ทำให้บรรลุถึงสมรรถภาพได้อย่างมีนัยสำคัญ จากการวัดในกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว
3. โปรแกรมการรักษาสมรรถภาพทางกาย 6 สัปดาห์ ที่กระทำภายหลังการสร้างสมรรถภาพทางกายมีผลในการรักษาระดับของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว

ชาง (Chang, 1985) ได้ทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินกับนักเรียนปกติในสาธารณรัฐจีนไต้หวัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรกลุ่มละ 80 คน อายุระหว่าง 9-12 ปี โดยกำหนดทักษะในการจำในเรื่องของจำนวน, ของเหลว, น้ำหนัก และปริมาตร ในแต่ละประเภทนี้ได้มีการสอนมาก่อน และทดสอบความสามารถโดยตารางการทดสอบสติปัญญาสำหรับเด็กของ เวชเลอร์ (Wechsler) ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถของสติปัญญาของเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินกับเด็กปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินไม่สามารถแสดงความจำในเรื่องจำนวน, ของเหลว, น้ำหนัก และปริมาตรในช่วงอายุดังกล่าวได้ แต่นักเรียนปกติมีความสามารถในการจำ จำนวนได้ในอายุ 10 ปีของเหลว, ปริมาตรในอายุ 12 ปี และความจำในเรื่องของน้ำหนักเมื่อหลังอายุ 12 ปีแล้ว กล่าวโดยสรุปก็คือ ความสามารถในการจำของนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยิน จะล้าหลังกว่านักเรียนปกติอย่างน้อย 3 ปี

อีกผู้หนึ่งคือ บัตเตอร์ฟิลด์ (Butterfield, 1985) ได้ทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบพื้นฐานทักษะทางกลไก และทักษะทางการทรงตัวของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ประเมินจากเกณฑ์ในการอ้างอิงคือตารางในการประเมินทักษะทางกลไกของกลุ่มเนื้อใหญ่ของ มหาวิทยาลัยโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดรายการจาก บรูคิงส์-โอเซอร์สกี (Bruininks-Oseretsky) โดยศึกษาความแตกต่างของทักษะของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย การเดิน, การวิ่ง, การกระโดดเขย่ง, การกระโดด 2 เท้า, การขว้าง, การจับยึด, การเตะ, การตี, การปีนบันไดสูง, การกระโดดกระเด้ง, การไต่ขั้นบันได และการทรงตัว หากความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแสดงทักษะกับอายุ, เพศ, ระดับของการสูญเสียการได้ยิน หน่วยเป็นเดซิเบล และสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 132 คน อายุ 3-14 ปี ผลการวิจัยปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานทางกลไก 10 อย่าง และการรักษาความสมดุล จะมีผลดีขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น แต่ท่าทางการเดินไม่ปรากฏว่าพัฒนาไปตามระดับอายุ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย