

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทรงตัวทั้งแบบขณะร่างกายอยู่กับที่ และขณะร่างกายเคลื่อนที่ ซึ่งงานวิจัยนั้นเป็นของต่างประเทศทั้งสิ้น ในประเทศไทยยังไม่มีท่านใดวิจัยมาก่อน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้คือ

ในปี ค.ศ. 1965 ไรอัน (Ryan) ได้ศึกษาถึงช่วงเวลาระยะก่อนพัก และหลังพักที่เป็นปัจจัยในการทรงตัว โดยแบ่งผู้ถูกทดลองที่เป็นชายออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 4 กลุ่ม ยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว (Stabilometer) จำนวน 11 ครั้งๆละ 30 วินาที โดยมีระยะพักระหว่างการทดลองในแต่ละครั้งเป็น 10, 20, 30, และ 40 วินาที ส่วนกลุ่มทดลองให้พัก 5 นาทีหลังการทดลองที่ 8 เท่านั้น ผลการทดลองสรุปได้คือ

1. การแบ่งการฝึกหัดออกเป็นช่วง ๆ ไม่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวเมื่อเปรียบเทียบต่อก่อนระยะพัก
2. หลังจากการพัก 5 นาทีแล้วนั้นจะมีผลต่อความสามารถในการทรงตัว ซึ่งความสามารถในการทรงตัวจะเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนระยะพัก¹

ในปี ค.ศ. 1970 ซุตตี้ (Suttie) ได้ศึกษาถึงผลของการมองเห็นภาพที่เคลื่อนที่ในแบบต่าง ๆ ที่มีต่อการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ไซนักกีฬาระดับวิทยาลัยจำนวน 48 คนยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนที่ ผู้ถูกทดลองจะต้องพยายามยืนบนเครื่องนี้และเรียนรู้การทรงตัวจากการฉายภาพไปยัง

¹ Dean E. Ryan, " Prerest and Postrest Performance on the Stabilometer as a Function of Distribution of Practice," The Research Quarterly 36 (May 1965): 197.



ฝ่ายนี้ 4 แบบคือฉายภาพตามแนวตั้ง แนวหัวกลับ ตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา พบว่า

1. การศึกษาจากการมองเห็นภาพจะทำคะแนนการทรงตัวดีขึ้น
2. ไม่มีความแตกต่างของความสามารถทรงตัวจากการเห็นภาพแต่ละแบบ
3. การทรงตัวที่ดีที่สุดคือเมื่อเห็นภาพแนวตั้ง ตามเข็มนาฬิกา

การเห็นภาพหัวกลับ และอันดับสุดท้ายคือการเห็นภาพทวนเข็มนาฬิกา ¹

ในปีเดียวกัน Carron และ Martiniuk (Carron and Martiniuk) ได้ศึกษาถึงการจำได้ของทักษะการทรงตัวกับความสามารถในระดับเริ่มแรก โดยใช้ นักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาจำนวน 150 คนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ละคร 50 คนตามความสามารถระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ ฝึกการทรงตัวโดยยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว ทดลอง 50 ครั้งทำวันละครั้งพัก 1 วันระหว่างการทดลองที่ 20 และ 21 พัก 7 วันระหว่างการทดลองที่ 30 และ 31 และพัก 14 วันระหว่างการทดลองที่ 40 และ 41 ผลปรากฏว่า

ไม่มีความแตกต่างในค่าความสามารถในการทรงตัวระหว่างการพัก 1 วัน และ 7 วัน แต่จะมีความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัวที่ปรากฏอย่างเด่นชัดในช่วงการพัก 14 วัน ²

¹ Adra J. Suttie, " The Differential Effects of Viewing Selected Moving Visual Figure on the Performance of Dynamic Balance Task," Dissertation Abstracts 31 (November 1970): 2162-2163 A.

² Albert V. Carron and Ronald G. Martiniuk, " Retention of a Balance Skill as a Function of Initial Ability Level," The Research Quarterly 41 (December 1970): 478.

ปี ค.ศ. 1971 อนูเชน (Anooshiean) ศึกษาการเปรียบเทียบการ
สอน 2 วิธีเพื่อปรับปรุงการทรงตัวของเด็กชายที่มีความผิดปกติทางสมอง ไขว้นัดเรียน
ชายก่อนวัยเรียนจนถึงวัยเรียนจำนวน 50 คนความสามารถทางสติปัญญาเฉลี่ยเท่ากับ 26.50
แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่มกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1
ให้เลนส์เกือก ส่วนอีกกลุ่มให้เรียนการทรงตัว กลุ่มควบคุมมีโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพ
ทางกาย ยกเว้นเกี่ยวกับการทรงตัว แต่ละกลุ่มจะฝึก 10 สัปดาห์ ๓-๕ วัน ๓-๕
40 นาที ก่อนการทดลองและหลังการทดลองไปแล้ว 10 สัปดาห์จะมีการทดสอบการ
ทรงตัวโดยการยืนค้ำยเท้าเดี่ยวแล้วจับเวลาในการทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่ และ
แบบทดสอบเดินบนราวเดี่ยวของซีเชอร์ (Seashore Beam-Walking Test)
เพื่อวัดการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ ทดสอบแต่ละแบบ 5 ครั้งแล้วเฉลี่ยคะแนนมา
เป็นคะแนนการทรงตัว ผลการทดสอบปรากฏว่า การฝึกมีผลต่อความสามารถในการ
ทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่แตกต่างจากการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ ผลของการ
ศึกษาพอสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. การสอนการทรงตัวเป็นเวลา 10 สัปดาห์นั้น ความสามารถในการ
การทรงตัวทั้งสองแบบจะพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
2. การฝึกควยสเก็คนั้นจะเพิ่มความสามารถในการทรงตัวทั้งสองแบบ
3. กลุ่มควบคุม การทรงตัวทั้งสองแบบไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
4. ในการทรงตัวทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ระหว่างโปรแกรมการฝึกการทรงตัว และกลุ่มที่เลนส์เกือก¹

¹ Varujan B. Anoshiean, " A Comparision of Two Instruction
Techniques for Improving Balance in Profoundly and Severely Mentally
Retarded Boys," Dissertation Abstracts 31 (February 1971): 3927 A.

ในปีเดียวกัน คีโอรियो (Deorio) ศึกษาความสามารถในการทรงตัว
 ขณะร่างกายเคลื่อนที่ และอยู่กับที่ในวัยเด็กก่อนเข้าเรียนใช้เด็กโรงเรียนอนุบาลจำนวน
 150 คนระดับอายุ 3, 4, และ 5 ขวบทดสอบการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่โดย
 ใช้การทรงตัวบนท่อนไม้ (Beam-Walking Test) ทดสอบเดินไปข้างหน้า ถอย
 หลัง การคุกเข่าลง ก้มตัวลงและหันหลังกลับ ซึ่งต้องทำบนท่อนไม้ 3 ขนาดคือ ยาว
 12 ฟุต กว้าง 4, 3, และ 2 นิ้ว ทำการทดลองอย่างละ 3 ครั้ง ส่วนการทดสอบ
 การทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่ใช้ทดสอบบนกระดาน (Balance Board Test)
 ซึ่งต้องยืนบนกระดานกระดกขนาด 14"x14"x1" ให้ทดลอง 6 ครั้งโดยการยืน 2 แบบ
 คือยืนเท้าคู่ขนาน และยืนเท้าหน้าหลัง ผลการทดสอบปรากฏว่า การเดินถอยหลังของ
 เด็ก 5 ขวบทำได้ดีกว่าเด็ก 3 ขวบ ส่วนการคุกเข่าหันหลังกลับเด็ก 3 ขวบทำได้คิ
 กว่าเด็ก 5 ขวบ แต่เด็ก 5 ขวบจะใช้มือพยุงน้อยกว่า ส่วนการทรงตัวขณะร่างกาย
 อยู่กับที่ เด็ก 5 ขวบจะทรงตัวนิ่งอยู่กับที่และจับเพื่อการทรงตัวน้อยกว่า ความสัมพันธ์
 ระหว่างการทรงตัวทั้งสองแบบเท่ากับ .18 สรุปการทดลองพบว่า

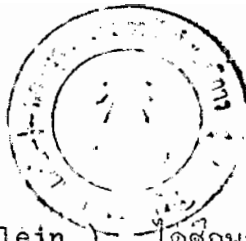
1. เด็กที่มีอายุมากกว่าจะสามารถทรงตัวได้ดีกว่า
2. ในงานที่ยากขึ้น เด็กที่มีอายุมากกว่าจะใช้เครื่องมือที่ช่วยการ

ทรงตัวน้อยลง

3. ความสามารถในการทรงตัวของเด็กอายุ 3-5 ขวบไม่มีความ
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. ความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่และขณะร่างกาย
 อยู่กับที่ที่มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยเท่านั้น ¹

¹ Karen D. Deorio, " Dynamic and Static Balance in Preschool
 Children," Dissertation Abstracts 32 (August 1971): 769 A.



๕ ไบบี ค.ศ. 1972 คลีน (Klein) ได้ศึกษาแบบของความผิดพลาดในการเรียนรู้เรื่องการทรงตัวบนเครื่องมือ 3 แบบคือ กระดานทรงตัว (Balance Board) เครื่องมือวัดการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ (Dynabalometer) และเครื่องมือวัดการทรงตัว (Stabilometer) โดยการวัดการทรงตัวของเท้า แขน และสายตา เพื่อความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของร่างกายที่หนัก และไมหนักที่ใช้ในการทรงตัว ผลการวิจัยพบว่า คนที่มีความสามารถสูงจะทำกระดานทรงตัว และเครื่องมือวัดการทรงตัวขณะร่างกายอยู่นิ่งได้ดีกว่า และคนที่หนักทั้งสองเท้าจะทำเครื่องมือวัดการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ดีกว่าคนที่หนักเท้าข้างเดียว คนที่มีความสามารถสูงจะทดสอบได้ดีกว่าคนที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทั้ง เริ่มต้นฝึกและตอนสุดท้ายของการฝึก แต่จำนวนครั้งของความผิดพลาดในแต่ละแบบทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยพอสรุปได้ว่า

1. เวลาที่เพิ่มขึ้นของการทรงตัวของเท้าไม่ได้เกี่ยวข้องกับผลการฝึกในระยะแรก ๆ
2. คนที่มีความสามารถต่ำมักจะใช้ความเคยชินมากกว่าการฝึกหัด แม้ว่าจะได้มีการฝึกแล้วก็ตาม.
3. จำนวนความผิดพลาดของเท้ามีได้ลดน้อยลงแม้ว่าจะได้มีการฝึก
4. คนที่มีความสามารถสูงจำนวนและเวลาความผิดพลาดลดน้อยลง
5. ความผิดพลาดจะมีความสัมพันธ์กับความหนักในการเรียนรู้ระยะต้น
6. การฝึกหัดมีส่วนพัฒนาการทำงานของร่างกาย

ดังนั้นการทรงตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็ว และการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวมากกว่าอิทธิพลของร่างกาย แต่ความหนักของเท้าข้างใดข้างหนึ่งอาจมีอิทธิพลต่อรูปแบบของการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งทางซ้ายและทางขวา ¹

¹ Kathryn L.Klien, " Patterns of Error in Learning Balance Task," Dissertation Abstracts 32 (February 1972): 4403 A.

ในปีเดียวกัน ไพเฟอร์ (Pyfer) ศึกษาถึงผลของการเลือกกิจกรรม
 พลศึกษาให้แก่เด็กที่มีความผิดปกติทางสมองในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่และ
 ขณะร่างกายอยู่กับที่ ใช้เด็กที่มีอายุ 8-12 ปีระดับความสามารถทางสมองตั้งแต่ 35
 ถึง 39 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเด็กต้องมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึกโดยแบบทดสอบ
 ของ โอเซอร์สกี (Ozeretsky Motor Development Scale) การฝึกนำเด็ก
 กลุ่มทดลอง 10 คนเล่นกิจกรรมพลศึกษาซึ่งมีการออกแบบวางแผนการสอนมาโดยเฉพาะ
 สอนคิดทบทวน 40 วัน ๆ ละ 1.30 ชั่วโมงอีก 9 คนเรียนบทเรียนทางภาษา 40 วัน
 วันละ 1.30 ชั่วโมงและสอนกิจกรรมพลศึกษาไปด้วย (Hawthorne Effect Group)
 อีกกลุ่มหนึ่ง 10 คนฝึกทักษะความพร้อมของกล้ามเนื้อและประสาทใช้เวลาทดลอง
 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วันโดย 3 วันให้เล่นของอิสระอีก 2 วันฝึกความพร้อมของกล้ามเนื้อ
 และประสาท ใช้เวลาวันละ 1.30 ชั่วโมง พบว่า

1. กลุ่มทดลองมีการทรงตัวทั้งสองแบบดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
2. กลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีของฮาวทอร์นจะมีความสามารถในการสืบเท้า
 (Slide) การเดินไปข้างหน้าและการถอยหลัง การเขย่ง (Hop) ได้ดีกว่า
3. กลุ่มที่ฝึกความพร้อมของกล้ามเนื้อและประสาทจะมีความสามารถ
 กระโดดได้อย่างมั่นคง

จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การเลือกบทเรียนทางพลศึกษาทำให้เด็กเรียน
 รู้การทรงตัวทั้งสองแบบ และการทรงตัวเป็นทักษะที่ต้องฝึกเฉพาะ การฝึกแบบฮาวทอร์น
 และการฝึกความพร้อมของกล้ามเนื้อประสาทนั้นอาจช่วยเสริมความสามารถในการ
 ทรงตัวบ้างเท่านั้น ¹

002775

¹ Jean Louise Pyfer, " The Effects of Selected Physical
 Activities on Moderate Mental Retardates' Static and Dynamic Balance
 Performance," Dissertation Abstracts 32 (March 1972): 5024-5025 A.

X. ในปีเดียวกัน เรย์ (Ray) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นในการทรงตัวกับสมรรถภาพทรงกายในชายโดยใช้นักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยให้ออกกำลังกายอย่างหนักเป็นเวลา 15 นาทีในกิจกรรมที่ทำให้เกิดประโยชน์แก่กล้ามเนื้ออกที่ใหญ่ ๆ และมีกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า

1. กล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวกับสมรรถภาพทรงกายในผู้ชายนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างสูง
2. แนวโน้มของผู้ถูกทดลองที่มีร่างกายปานกลางจะมีคะแนนสมรรถภาพทรงกายสูงกว่าผู้ถูกทดลองที่มีร่างกายอ่อนหรือผอม
3. สมรรถภาพทรงกายและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวมีความสัมพันธ์กันสูงแต่มีได้เป็นเครื่องชี้ถึงสมรรถภาพทรงกายของคนคนนั้น
4. ถ้ายังระบะการออกกำลังกายนานยิ่งทำให้สมรรถภาพทรงกายและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวสัมพันธ์กันสูง ¹

ปี ค.ศ. 1974 นิวเวลและแวก (Newell and Wade) ได้ศึกษาถึงการทดลองบนเครื่องมือวัดการทรงตัวเป็นระยะเวลาที่นาน ผู้ถูกทดลองเป็นชาย 12 คน หญิง 12 คน ยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว ซึ่งเวลาจะหยุดเมื่อกระดานข้างใดข้างหนึ่งแตะพื้น ผู้ถูกทดลองแต่ละคนจะต้องทำการทดลองทั้งหมด 60 ครั้งแต่ละครั้งให้พักระหว่างครั้ง 20 วินาที และพักได้ 40 วินาทีหลังการทดลองที่ 21 และ 41 ผลการทดลองปรากฏว่า ผู้ชายจะยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัวได้นานกว่าผู้หญิง และในช่วงการทดลอง 5 ครั้งแรกผู้ถูกทดลองจะยืนทรงตัวไคระยะเวลาอันสั้น แต่หลังจากการทดลอง

¹ Robert G. Ray, " Relationship between Ocular Muscle Balance and Motor Fitness in Man," Dissertation Abstracts 32 (April 1972) 5597 A.

ที่ 30 ไปผู้ถูกทดลองจะเกิดการเวียนศีรษะขึ้นอย่างมีเหตุผล ส่วนระยะเวลาหลังการทดลอง ที่ 40-60 จะทำการระคายกระดูกสันหลัง¹

ในปีเดียวกัน เจนเนตต์ (Jeannette) ได้ศึกษาการทรงตัวขณะร่างกาย อยู่กัอยู่ที่ในเด็กหญิงและชาย อายุ 5-17 ปี เด็กชาย 716 คน เด็กหญิง 664 คน เด็ก ทุกคนทำแบบทดสอบการทรงตัวขณะร่างกายอยู่ที่ 5 แบบทดสอบคือ เดินตามยาว เดินกากบาท ยืนด้วยปลายเท้า ยืนด้วยเท้าข้างเดียว ยืนด้วยศีรษะใช้มือยัน ผลการ ทดลอง ในเพศชายการยืนด้วยปลายเท้าทำได้ดีที่สุดในช่วงอายุ 5-13 ปี การเดินกากบาท ทำได้ดีเมื่ออายุ 6 ปี ส่วนการเดินตามยาวจะทำได้ดีในช่วงอายุ 7, 9, 10, และ 16 ปี การยืนด้วยเท้าข้างเดียวทำได้ดีที่สุดในช่วงอายุ 8, 11, 12, 14, 15, และ 17 ปี การยืนด้วยปลายเท้าจะทำได้ดีที่สุดเมื่ออายุ 8 ปี การเดินกากบาททำได้ดีที่สุด เมื่ออายุ 11 และ 16 ปี และการเดินตามยาวทำได้ดีที่สุดในอายุ 12 และ 14 ปี²

ในปี ค.ศ. 1975 สตีเฟน (Stephen) ทำการทดลองผลการให้ผลย้อนกลับ โดยวิธีการฟังและเห็นการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในเด็กฝึกปกติทาง สมถก โดยใช้เด็กฝึกปกติทางสมถกทั้งหญิงและชายจำนวน 100 คน อายุ 7-18 ปี แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน เป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่ม ทดลองในแต่ละกลุ่มให้ผลย้อนกลับที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1 ให้ฟังวิธีการทรงตัวที่ถูกต้อง

¹ K.M. Newell and M.G. Wade, " Stabilometer Trial Length as a Function of Performance," The Research Quarterly 36 (March 1974): 16-18

² Bobbitt P. Jeanette, " A Cross-Sectional Analysis of the Static Balance Performance of Boys and Girls Ages Five through Seventeen Years," Dissertation Abstracts 35 (August 1974): 867 A.

ส่วนกลุ่มที่ 2 ให้ฟังเฉพาะลักษณะการเสียการทรงตัว กลุ่มที่ 3 ให้เห็นลักษณะการทรงตัวที่ถูกต้อง กลุ่มที่ 4 ให้เห็นเฉพาะการเสียการทรงตัว ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้มอดยอนกลับอะไรเลยผู้ถูกทดลองทุกคนจะต้องยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว เป็นจำนวน 12 ครั้ง 3 ครั้งแรกเป็นการหาความสามารถเริ่มต้น กอมาให้มอดยอนกลับแต่ละแบบแล้วให้ทดลองทำ 6 ครั้ง ส่วน 3 ครั้งสุดท้ายเป็นผลลัพธจากการฝึก ผลการทดสอบปรากฏว่า ในการทำ 3 ครั้งแรกนั้นทุกกลุ่มความสามารถทรงตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อให้มอดยอนกลับแล้วผลลัพธในการทรงตัวแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือกลุ่มที่เห็นการทรงตัวที่ถูกต้องทำได้ดีที่สุด และกลุ่มที่ฟังการทรงตัวที่ถูกต้องจะทำได้ดีกว่ากลุ่มที่ฟังเฉพาะการเสียการทรงตัว สรุปผลการทดลองได้ว่ากลุ่มทดลองทุกกลุ่มจะทำการทรงตัวได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นจะไม่มีอาการทรงตัวที่ดีขึ้นเลย ¹

ปี ค.ศ. 1976 แอนน์ (Anne) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการฝึกและรูปแบบของการปฏิบัติที่มีต่อการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ของ เด็กอายุ 3 ขวบโดยใช้เด็กชายและเด็กหญิงอายุ 2 ปี 10 เดือน ถึง 3 ปี 10 เดือนฝึกเดินเป็นระยะทาง 8 ฟุตบนทอนไม้ (Beam) ซึ่งกว้าง 4 นิ้วในสภาวะการ 3 แบบคือ

1. ทอนไม้ตั้งอยู่ตามแนวราบสูงจากพื้น 6 นิ้ว
2. ทอนไม้ตั้งตามแนวเฉียงจากพื้นโดยปลายค้ำหนึ่งสูงจากพื้น $3\frac{1}{2}$ นิ้ว ปลายอีกข้างสูงจากพื้น 29 นิ้ว
3. ทอนไม้ตั้งตามแนวราบสูงจากพื้น 28 นิ้ว

การให้คะแนนใช้จำนวนก้าวที่เดินตอวินาที และจำนวนก้าวเดินรวมในระยะทาง 8 ฟุต การประเมินผลวัดตามรูปแบบเป็นระดับขึ้นตามลำดับคือ การเดิน การก้าวเท้า การแกว่งแขน การทรงตัว แต่ละขั้นนี้ให้คะแนนโดยแบ่งออกเป็น 4 เกรด ก่อนทดลองเด็กซึ่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง แล้วแบ่งกลุ่มให้เด็กเดินตามระนาบต่าง ๆ ให้ฝึกคนละ 6-10 นาที

¹ Horgan J. Stephen, " Effects of Supplementary Auditory and Visual Feedback on Acquisition of Stabilometer Task by Educable Mentally Retarded," Dissertation Abstracts 36 (October 1975): 2086-2087 A.

ทำซ้ำค่าห้ละ 3 ครั้งมีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเดินของเด็ก
ด้วย จากการทดลองพบว่า

1. เด็กที่ฝึกบนพอนไม้ยกสูงจากพื้นและในแนวเฉียงจากพื้นมีความ
สามารถเดินได้เร็วกว่าผู้ไม่ได้ออกกำลังกาย 0.05 แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง
กลุ่มที่เดินบนพอนไม้ระดับต่ำ

2. เด็กที่ฝึกสามารถใช้แขน การทรงตัว การก้าวเดินได้เร็วกว่า
เด็กที่ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ

3. เด็กชายจะเดินบนพอนไม้ระนาบเฉียงได้เร็วกว่าเด็กหญิงจำนวน
ก้าวต่อวินาที

4. ความสามารถ และการปฏิบัติของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับ
การฝึก โดยสัมพันธ์กับ

4.1 จำนวนก้าวเดินต่อวินาทีบนพอนไม้ระดับต่าง ๆ

4.2 การเดินบนพอนไม้ที่ยกสูงจากพื้น

4.3 การทรงตัวและการใช้แขนขณะก้าวเดินบนพอนไม้

5. การทรงตัว การใช้แขน และการก้าวเดินมีความสัมพันธ์กัน
อย่างมีนัยสำคัญ¹

ในปีเดียวกัน เอ็คเกอร์ท และราวิก (Eckert and Rarick)
ได้ศึกษาความสามารถในการทรงตัวบนเครื่องมือวัดการทรงตัวของเด็กปกติและเด็ก
ปกติทางสมอง 274 คน อายุ 6-13 ปีเป็นเด็กผิดปกติทางสมอง เด็กปกติ 151 คน
อายุ 6-9 ปีแบ่งเด็กผิดปกติทางสมองออกเป็น 2 กลุ่ม อายุ 6-9 ปีไว้กับกลุ่มเด็ก
ปกติอายุ 6-9 ปี และเด็กผิดปกติทางสมองอายุ 10-13 ปีเข้ากับเด็กปกติที่มีอายุ
สมองเท่ากัน ผู้ถูกทดลองทุกคนยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัวคนละ 5 ครั้ง ๑ละ 15วินาที

¹ Maver J. Anne, " An Investigation of the Influence of
Practice on Performance and Patterns of Performance on Dynamic
Balance Task by Three Years Old Children," Dissertation Abstracts
36 (March 1976): 5922-5923 A.

การเสียคะแนนมากหมายถึง ภาระงานสัมพันธ์ที่เพิ่มมากขึ้น ผลการทดลองเห็นได้ชัดว่าเฉลี่ย
 ของความสามารถมีหลายระดับ ขึ้นอยู่กับ อายุ และ เพศ เด็กที่ผิดปกติทางสมองทั้งหญิง
 และชาย อายุ 6-9 ปีทำได้ดีกว่าเด็กที่ผิดปกติทางสมองที่อายุมากกว่า (10-13 ปี)
 และไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศ แต่เด็กหญิงปกติจะทำได้ดีกว่าเด็กชายปกติ จำนวน
 การทดลองตั้งแต่ 6 ครั้งขึ้นไปทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้การทรงตัวดีขึ้น ความสัมพันธ์
 ระหว่างอายุ และเพศต่อการทรงตัวมีความสัมพันธ์ที่ระดับ .587 ในชาย และ .804
 ในหญิง ความแตกต่างภายในตัวบุคคลจะลดน้อยลง เมื่ออายุเด็กมากขึ้นในเด็กผิดปกติ
 ทางสมองและเด็กหญิงปกติ ส่วนเด็กชายปกติจะขึ้นกับแต่ละบุคคล ¹

ปี ค.ศ. 1978 แมทเลน (Mathlen) ได้ศึกษาถึงความจำในการเลือก
 กิจกรรมการทรงตัว 2 อย่างของเด็กระดับประถมศึกษาจำนวน 60 คน เกิดบนพื้นไม้
 และยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว ทดลอง 5 วัน ๆ ละ 3 ครั้ง หลังจากนั้นอีก 3-6 สัปดาห์
 ทดสอบใหม่โดยแต่ละแบบทดสอบให้ทำ 6 ครั้งใน 2 วัน การเกิดบนพื้นไม้วัดระยะเวลา
 ที่เดินได้กับระยะเวลาที่เกิน การยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัวใช้เวลาที่ยืนทรงตัวอยู่
 ได้ใน 30 วินาที พบว่า การทดสอบทั้งสองครั้งขึ้นกับเพศและอายุและระยะเวลา
 ในการจำ ความสามารถในการทรงตัวจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อการฟังระยะเวลาไปนั้นเพียง
 สั้น ๆ การเกิดบนพื้นไม้จะดีขึ้นตามระดับชั้น แต่การเกิดบนพื้นไม้ของชั้นประถมปีที่ 3
 และ 4 ลดลงแต่จะดีขึ้นเมื่อชั้นประถมปีที่ 4 และ 5 ไปแล้ว ไม่พบความแตกต่างของ
 การทรงตัวทั้งสองแบบทั้ง เพศหญิงและชาย ความสามารถยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Helen M. Eckert and Lawrence G. Rarick, " Stabilometer Performance of Educable Mentally Retarded and Normal Children," The Research Quarterly 47 (December 1976): 619-622.

ลดลงในเพศหญิง เมื่ออายุมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามหลังจากชั้นประถมปีที่ 4 และ 5 ไปแล้วความสามารถในการทรงตัวก็จะเพิ่มขึ้นอีก ¹

× ปี ค.ศ.1979 เฮอร์จีน (Eugene) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของอายุ และเพศที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ใช้เด็กหญิงและชายจำนวน 180 คนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามอายุ คือกลุ่มที่ 1 อายุ 7-8 ปี กลุ่มที่ 2 อายุ 11-12 ปี และกลุ่มที่ 3 อายุ 15-16 ปีทำการทดลองแบบทดสอบ 4 แบบคือ

1. กรอน พรองโก เทส (Cron Pronko Test)
2. สปริงฟิลด์ บีม-วอล์กกิง เทส (Springfield Beam-Walking Test)
3. เบส สเตปปิง สโตน เทส (Bass Stepping Stone Test)
4. จอห์นสัน สแทกเกอร์ จัม เทส (Johnson Stagger Jump Test)

พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการทรงตัว แต่ความสามารถจะเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ทั้งในระนาบเอียงและระนาบขนานกับพื้น ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนไหวที่ระหว่างอายุ 11-12 ปี กับ 15-16 ปี และเพศจะมีผลต่อความสามารถในการทรงตัวซึ่งผู้หญิงจะทำได้ดีกว่าผู้ชาย ²

× ปี ค.ศ.1980 เคอร์ติส (Curtis) ได้ศึกษาถึงผลของการปฏิบัติและการเรียนรู้การทรงตัวในเด็กตาบอดและตาปกติ โดยใช้เด็กชายและเด็กหญิงอายุ 8-10 ปี และ 12-14 ปีจำนวน 48 คนแบ่งเป็น 8 กลุ่มคือกลุ่มสายตาปกติ บิดตาข้างเดียว ตาบอดสนิท และคนตาดีแต่เอาผ้าผูกตาไว้ ทดสอบยืนบนเครื่องมือวัดการทรงตัว ฝึกเป็นเวลา 1 เดือนเด็กที่ทดสอบทุกคนมีอายุสมองเท่ากัน และไม่มีความผิดปกติทางกายอื่น ๆ ผลการทดลองปรากฏว่า

¹ Steff D. Matlen, "The Retention of Two Selected Balance Task Among Elementary School Children," Dissertation Abstracts 39(August 1978): 756 A.

² Vance L. Eugene, "Age and Sex as Factors in Generality of Dynamic Balance Performance," Dissertation Abstracts 40 (December 1979); 3189

1. การทรงตัวของคนตาบอดดีกว่าคนตาดีที่เอาผ้าปิดตาไว้และคนปิดตาข้างเดียว ในทั้ง 2 กลุ่มอายุ (8-10 ปี และ 12-14 ปี)
2. เด็กที่มีอายุมากกว่าทรงตัวได้ดีกว่าเรียงลำดับความสามารถที่ดีที่สุดไปยังความสามารถน้อยที่สุดคือ เด็กสายตาสกปรก เด็กตาบอด เด็กตาดีที่เอาผ้าปิดตาไว้ และเด็กที่ปิดตาข้างเดียว
3. กลุ่มอายุ 8-10 ปีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มคนตาบอด กลุ่มที่ไขผ้าปิดตาทั้งสองข้าง และกลุ่มปิดตาข้างเดียว แต่ในกลุ่มอายุ 12-14 ปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
4. เด็กทุกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ กลุ่มที่มีอายุมากกว่าจะเกิดการเรียนรู้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น กลุ่มตาบอด กับกลุ่มสายตาสกปรก
5. ความจำนั้นเป็นตัวเสริมความสามารถในการทรงตัวในทุกกลุ่ม
6. ไม่มีความแตกต่างระหว่างคนตาบอด และตาปรกในการทดสอบความรู้สึกตำแหน่งที่ถูกต้อง
7. การทดสอบความรู้สึกตำแหน่งที่ถูกต้อง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวในทั้ง 8 กลุ่ม ¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Gipsman S.Curtis, " Factors Affecting Performance and Learning of Blind and Sighted Children on a Balance Task," Dissertation Abstracts 40 (January 1980): 3871 A.