



การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ
โดยใช้เกมบันไดงู ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช

โดย

นางสาววงศ์ระพี ศรีมุกข์

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช
สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช
ผู้วิจัย	วงศ์ระพี ศรีมุกข์
ปี พ.ศ.	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์และมีบัตรประจำตัวคนพิการประเภทพิการซ้อน และได้รับการวินิจฉัยจากนักกายภาพบำบัดว่ามีปัญหาในการทรงตัว อายุระหว่าง 8-11 ปี จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) โดยประเมินการทรงตัวในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วยกิจกรรมในท่านั่งและยืน โดยมีทั้งหมด 14 กิจกรรม หลังการฝึกด้วยเกมบันไดงู 4 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2 คะแนน ผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงูคิดเป็นร้อยละ 57.14

คำสำคัญ: เกมบันไดงู, ความสามารถในการทรงตัว, เด็กพิการ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากนายสุทัศน์ พานรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราชที่สนับสนุนในการทำวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ คณะครู เด็กนักเรียน และผู้ปกครองของศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านที่เป็นเจ้าของเอกสาร ตำรา และวิทยานิพนธ์ ที่ผู้วิจัยได้ใช้ประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า

นางสาววงศ์ระพี ศรีมุกข์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ระยะเวลา	2
ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เด็กพิการซ้อน	4
ความสามารถในการทรงตัว	5
เทคนิคหรือวิธีการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวสำหรับเด็ก	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	12
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	12
การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือ	12
การเก็บรวบรวมข้อมูล	13
การวิเคราะห์ข้อมูล	14
สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	15

บทที่ 4	การวิเคราะห์ข้อมูล	16
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	19
	สมมติฐานการวิจัย	19
	วิธีการดำเนินการวิจัย	19
	สรุปผลการศึกษา	19
	อภิปรายผล	20
	ข้อเสนอแนะ	20
	บรรณานุกรม	21
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมการเข้าร่วมวิจัย	24
	ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย	26
	ภาคผนวก ค แผนการสอนเฉพาะบุคคล	38
	ภาคผนวก ง ประมวลภาพการจัดกิจกรรมเกมบันไดงู	41

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	รายการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก	13
ตารางที่ 2	เกณฑ์การแปลผลแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก	15
ตารางที่ 3	ตารางแสดงผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก	16

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	กรอบแนวคิดการวิจัย	2
ภาพที่ 2	สรุปขั้นตอนของการวิจัย	14

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 2 สิทธิและหน้าที่ทางการศึกษา มาตรา 10 กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษา ต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อย กว่าสิบสองปีที่รัฐ ต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมี ความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสารและการเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการ หรือทุพพลภาพหรือบุคคลซึ่งไม่สามารถ พึ่งตนเองได้ หรือไม่มีผู้ดูแลหรือด้อยโอกาส ต้องจัดให้บุคคลดังกล่าวมี สิทธิและโอกาสได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็น พิเศษการศึกษาสำหรับคนพิการในวรรคสอง ให้จัดตั้งแต่แรกเกิด หรือพบความพิการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และให้บุคคล ดังกล่าวมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา ตามหลักเกณฑ์และ วิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวงการจัดการศึกษา สำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ ต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552 ได้ กำหนดประเภทของคนพิการ ไว้ดังต่อไปนี้ (1) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (2) บุคคลที่มี ความบกพร่อง ทางการได้ยิน (3) บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (4) บุคคลที่มีความบกพร่องทาง ร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือสุขภาพ (5) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (6) บุคคลที่มีความ บกพร่องทางการพูดและภาษา (7) บุคคลที่ มีความบกพร่องทางพฤติกรรม หรืออารมณ์ (8) บุคคลออทิสติก (9) บุคคลพิการซ้อน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีหลายลักษณะรวมกันที่มีลักษณะ ปัญหาทางด้านจิตใจ ด้าน พฤติกรรม ร่างกายและการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนต้องยึดหลักการสร้างหลักสูตรที่เหมาะสม สร้าง สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กและบูรณาการการเรียนรู้ สำหรับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถทำได้ด้วยการถ่ายโยงทักษะ การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เรียนรู้ผ่านการได้ยิน และ ปฏิบัติตามคำสั่งและรอคอยการช่วยเหลือ (กาญจนา สุทธิเนียม, 2558)

การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาการตั้งตรงของร่างกาย (Upright posture) และ หมายถึงความสามารถในการตั้งหรือรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of Mass; COM) ให้อยู่ในฐานรองรับ น้ำหนัก (Base of Support; BOS) ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหวร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีปัญหาการควบคุมการทรงตัวจะส่งผลทำให้มีความบกพร่องในการทำการเคลื่อนไหว การเดิน การทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการมีส่วนร่วมในสังคมซึ่งนำไปสู่ความเสี่ยงในการหกล้มเพิ่มขึ้น (Nashner et al., 1990)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูกายภาพบำบัดที่สอนอยู่ในโรงเรียน ได้เห็น ความสำคัญและมีความประสงค์ที่จะพัฒนาการทรงตัวของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นบุคคลพิการ

ชั้น อายุระหว่าง 8-11 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้กิจกรรมเกมบันโดง และใช้แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันโดง

3. สมมติฐานการวิจัย

ผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้กิจกรรม เกมบันโดง ที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2563 จะมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กรณีศึกษา เป็นรายกรณีศึกษาเด็กพิการซ้อน ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 คน ที่มีอายุระหว่าง 8-11 ปี โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวจำนวน 6 คน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

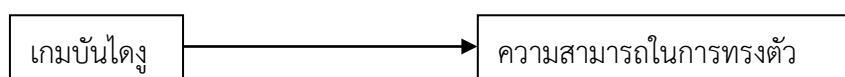
4.2.1 ตัวแปรต้น คือ เกมบันโดง

4.2.1 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการทรงตัวของเด็ก

5. ระยะเวลา

การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

6. กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

7. ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ

7.1 การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการควบคุมและรักษาจุดศูนย์กลางของ ร่างกาย (center of gravity, COG) ให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย (base of support, BOS) ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุล ทั้งขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหว

7.2 บุคคลพิการซ้อน หมายถึง บุคคลที่มีความบกพร่องร่วมกันมากกว่า 1 ลักษณะที่เกิดขึ้นต่อบุคคล (Simultaneous impairments) อาทิเช่น บกพร่องทางสติปัญญาร่วมกับตาบอด หรือบกพร่องทางสติปัญญาร่วมกับความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อ

7.3 เกมบันไดงู หมายถึง เกมกระดานเด็กเล่นชนิดหนึ่ง เล่นโดยผู้เล่นสองคนขึ้นไป บนตารางช่องสี่เหลี่ยมที่มีตัวเลขกำกับ ซึ่งขนาดของตารางนั้นแตกต่างกันออกไป ในบางช่องจะมี "บันได" พาดเชื่อมกันระหว่างสองช่อง และมี "งู" เชื่อมระหว่างสองช่องเช่นกัน โดยบันไดและงูจำนวนหนึ่งจะพาดผ่านแทบทั่วทั้งกระดานอย่างไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ซึ่งจะมีผลต่อการเดินไปตามช่องระหว่างเล่น

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

8.1 กระตุ้นการเรียนรู้ โดยให้เด็กทำกิจกรรมผ่านการเคลื่อนไหวส่งเสริมทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ การทรงตัว การยืน เดิน ก้าว กระโดด

8.2 นักเรียนเกิดสมาธิในกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น

8.3 ครูได้เทคนิคการสอนช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัด นครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย ตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เด็กพิการซ้อน
2. ความสามารถในการทรงตัว
3. เทคนิคหรือวิธีการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวสำหรับเด็ก
4. เกมบันไดงู
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กพิการซ้อน

1. ความหมายของเด็กพิการซ้อน

ความพิการซ้อน (Multiple Disabilities) หมายถึง ความบกพร่องร่วมกันมากกว่า 1 ลักษณะที่เกิดขึ้นต่อ บุคคล (Simultaneous impairments) อาทิเช่น บกพร่องทางสติปัญญาพร้อมกับตาบอด หรือบกพร่องทางสติปัญญา ร่วมกับความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยปกติแล้ว สำหรับเด็ก ความซ้ำซ้อนเหล่านี้นักก่อให้เกิดปัญหาในการ เรียนรู้ เนื่องจากเด็กไม่สามารถเข้ารับการศึกษาศึกษาพิเศษที่เหมาะสมต่อความบกพร่องทางใดทางหนึ่งเพียงอย่างเดียวได้ เด็กพิการซ้อนมักมีปัญหาความผิดปกติที่หลากหลาย ซึ่งมักได้แก่ การพูด การเคลื่อนไหวร่างกาย การเรียนรู้ การ มองเห็น การได้ยิน ความบกพร่องทางสติปัญญา เป็นต้น นอกจากนี้ เด็กยังอาจมีภาวะสูญเสียการรับรู้ทางประสาท สัมผัส (Sensory Losses) รวมทั้งมีปัญหาด้านพฤติกรรมและสังคม

เด็กพิการซ้อนแต่ละราย จะมีความแตกต่างกันทางลักษณะและระดับความรุนแรงของอาการ เด็กกลุ่มนี้มักมี ความบกพร่องทางการได้ยินและมีปัญหาในการประมวลผลของสิ่งที่ได้ยิน รวมถึงมีข้อจำกัดในการพูด การเคลื่อนไหว ของร่างกาย เด็กอาจมีความลำบากในการปฏิบัติและจดจำ อีกทั้งยังไม่สามารถนำทักษะที่มีไปปรับใช้ได้เมื่อสถานการณ์ เปลี่ยนไป เพราะฉะนั้นแล้ว ความช่วยเหลือและการสนับสนุนเด็กกลุ่มนี้ให้ได้รับโอกาสในการมีชีวิตที่ดี ซึ่งวิธีการดูแล และรักษาความพิการซ้อนจะแตกต่างกันไปในเด็กแต่ละราย โดยพิจารณาจากสาเหตุและลักษณะพฤติกรรมที่เด็ก แสดงออก

2. ลักษณะของเด็กพิการซ้อน

เด็กที่มีปัญหาพิการซ้อนอาจแสดงลักษณะได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะความซ้ำซ้อน (Combination) ความรุนแรงของความพิการ (Severity of Disabilities) รวมทั้งปัจจัยเรื่องอายุด้วย อย่างไรก็ตาม ลักษณะปัญหาที่พบได้บ่อย มักมีลักษณะดังนี้

ปัญหาด้านจิตใจ มีความรู้สึกเหมือนถูกขับไล่ออกจากสังคม ปลีกตัวจากสังคม กลัว โกรธ และไม่พอใจเมื่อตก อยู่ในสถานการณ์ที่ไม่คาดฝันหรือเมื่อถูกบังคับ ทำร้ายตัวเอง

ปัญหาด้านพฤติกรรม ยังคงแสดงพฤติกรรมเหมือนเด็กแม้จะโตขึ้น ขาดความยับยั้งชั่งใจ มีความยากลำบากในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มีทักษะในการดูแลและพึ่งตัวเองที่จำกัด

ปัญหาด้านร่างกาย มีความผิดปกติของร่างกาย (Medical problems) อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น อาการชัก (Seizures) การสูญเสียการรับรู้ทางประสาทสัมผัส (Sensory Loss) ภาวะโพรงสมองคั่งน้ำ (hydrocephalus) และกระดูกสันหลังโค้ง (Scoliosis) เชื่องช้าและงุ่มง่าม มีความบกพร่องในการกระทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ

ปัญหาทางการเรียนรู้ มีปัญหาในการคัดลายมือหรือเขียนหนังสืออันเนื่องมาจากความบกพร่องของกล้ามเนื้อมัดเล็ก (Fine-motor deficits) และปัญหาความไม่สัมพันธ์ของมือและตา มีข้อจำกัดในการพูดและสื่อสาร ลืมทักษะบางอย่างเมื่อไม่ได้ใช้ มีปัญหาในการเข้าใจ รับมือ หรือนำทักษะที่มีมาปรับใช้ เมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป ขาดความคิดระดับสูง (High level thinking) ส่งผลให้มีปัญหาในการทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ มีความสามารถในการแก้ไข ปัญหาที่ต่ำ มีระดับจินตนาการและความเข้าใจความคิดที่เป็นนามธรรมอย่างจำกัด มีผลการสอบระดับต่ำ ไม่สามารถระบุตำแหน่งของแหล่งเกิดเสียงได้ หลีกเลียงการทำการกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีปัญหาในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ (ปัญญาพัฒนา จันทรสว่าง, 2558)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทรงตัว

การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาการตั้งตรงของร่างกาย (Upright posture) (Nashner et al., 1990) และหมายถึงความสามารถในการตั้งหรือรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of Mass; COM) ให้อยู่ในฐานรองรับน้ำหนัก (Base of Support; BOS) ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหว ร่างกายนอกจากนี้ การทรงตัวยังทำหน้าที่ตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่กระทำต่อร่างกาย เช่น แรงผลัก หรือ แรงกระแทก ปัจจัยที่มีกระทบต่อความสามารถในการทรงตัวของร่างกายมีหลากหลายปัจจัย เช่น ความ อ่อนแรงของของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของร่างกายต่ำ การรับรู้ทางสายตา การรับรู้ทางข้อต่อ การรับรู้ ความรู้สึก กระบวนการคิด ความไวในการตอบสนองของระบบเวสติบูลาร์ การเจ็บป่วย และยาที่รับประทาน องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว การทรงตัวถูกควบคุมด้วย 3 ระบบหลัก คือ ระบบประสาทส่วนกลางที่ เกี่ยวข้องกับการทรงตัว (Central Vestibular system) ระบบการมองเห็น (Visual system) และระบบ ประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive system) ทั้ง 3 ระบบจะส่งต่อข้อมูลการคงท่าและการ เคลื่อนไหวของร่างกายโดยเฉพาะที่ศีรษะ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการคงที่และการเคลื่อนไหวของ สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับร่างกายระหว่างกัน (ราตรี สุดทรวง, 2545)

นอกจากนี้ ยังมีระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวอีกมากมาย โดยระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) และระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal System) จะยอมให้เกิดการเคลื่อนไหวภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary movement) ในการตอบสนองการรับรู้ความรู้สึก (Sensory input) ระบบการรับรู้ทางจิต (Cognitive system) ทำหน้าที่แปลข้อมูลการรับรู้ความรู้สึก (Sensory input) เลือกและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ทำงานร่วมกัน และกลายเป็นการคงท่าและการเคลื่อนไหวต่างๆ (Fife et al., 1993)

1. ระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว (Central Vestibular System) ประกอบไปด้วย ท่อครึ่งวงกลม (Semicircular canal) ด้านปลายของแต่ละท่อครึ่งวงกลมจะมีลักษณะพองเป็นกระเปาะ เรียกว่า Ampulla ภายในมี Crista Ampullaris และ Hair cells ทำหน้าที่รับการเคลื่อนไหวในเชิงมุม (Angular acceleration) หมายถึง การก้ม เงย และหันศีรษะ นอกจากท่อครึ่งวงกลมแล้ว ภายในหูชั้นในยังประกอบไปด้วย Saccule และ Utricle ทำหน้าที่รับการเคลื่อนไหวในแนวราบและตำแหน่งของศีรษะ เทียบกับแรงโน้มถ่วง (Linear acceleration)

1.1 ท่อครึ่งวงกลม (Semicircular canal)

ท่อครึ่งวงกลม (Semicircular canal) ทั้งสามท่อจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน เพื่อทำหน้าที่รับรู้ความเร่งเชิงมุม (Angular acceleration) โดยท่อครึ่งวงกลมทั้งสามท่อประกอบไปด้วย Superior canal, Posterior canal และ Lateral canal โดยด้านปลายท่อทั้งสองด้านในแต่ละท่อเชื่อมต่อกับ Utricle บริเวณจุดเชื่อมต่อ ท่อครึ่งวงกลมจะมีลักษณะโป่งพองเป็นกระเปาะ เรียกกระเปาะนั้นว่า Ampulla โดยมี Crista Ampullaris อยู่ภายใน ซึ่ง Crista Ampullaris ทำหน้าที่รับการไหลเวียนของ Endolymph ซึ่งเป็นของเหลวที่อยู่ภายใน ท่อครึ่งวงกลม และ Crista Ampullaris ประกอบไปด้วย Cupula ที่มีโครงสร้างเป็น Gelatinous ยื่นออกไป แบบตัดขวางต่อ Ampulla เพื่อที่จะสร้างตัวให้เป็น Diaphragm ที่ไวต่อการเคลื่อนไหวของ Endolymph และ ภายใน Cupula มี cilia ของเซลล์ขน (Hair cell) เรียงตัวอยู่ โดย cilia มีแบบ Kinocidium และแบบ Stereocilia

ฐานของเซลล์ขนทำหน้าที่คล้ายปลายประสาทด้าน Presynaptic ในภาวะที่ไม่ถูกกระตุ้นจะหลั่งสารสื่อประสาทในปริมาณหนึ่ง ทำให้เกิดกระแสประสาทในอัตราหนึ่ง แต่เมื่อมีการเคลื่อนไหวของ Endolymph ภายใน Ampulla โดยเกิดการกระตุ้นให้ Kinocidium และ Stereocilia เอียงไปทาง Kinocilium จะทำให้ เซลล์ขนมีการเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทที่ส่งออกไป แต่หากเกิดการกระตุ้นให้ Kinocilium และ Stereocilia เอียงไปทาง Stereocilia จะทำให้เซลล์ขนมีการลดลงของสารสื่อประสาทที่ส่งออกไป โดยอัตราการเกิดกระแสประสาทในเส้นประสาทจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของการหลั่งสารสื่อประสาท

1.2 Otolith organ

ในขณะที่ท่อครึ่งวงกลม (Semicircular canal) ทำหน้าที่รับรู้ความเร่งเชิงมุม (Angular acceleration) อวัยวะที่เรียกว่า Otolith organ ก็ทำหน้าที่รับรู้ความเร่งเชิงเส้น (Linear acceleration) และการเอียงศีรษะ Otolith organ ประกอบไปด้วย Utricle และ Saccule ภายในอวัยวะทั้งสองมีโครงสร้าง ที่เรียกว่า Macula ที่มีโครงสร้างเป็น Gelatinous ซึ่งเป็นบริเวณที่ cilia ของเซลล์ขนยื่นเข้ามา และฐานของ เซลล์ขนมีปลายเส้นประสาท Vestibula ห่อหุ้มอยู่ โดยด้านบนของ Gelatinous layer มีก้อนหินปูนจับตัว เป็นก้อนลอยอยู่ หินปูนเหล่านั้น เรียก Otoconia เมื่อศีรษะอยู่นิ่งๆ Otolith membrane (Gelatinous layer and otoconia) จะลอยอยู่ต่ำทำให้เกิดความรู้สึกถึงทิศทางของแรงโน้มถ่วง เมื่อร่างกายหรือศีรษะเกิด การเคลื่อนที่ไปทางข้างหน้า ข้างหลัง เคลื่อนที่ขึ้นหรือเคลื่อนลง จะเป็นการเปลี่ยนแปลงความเร็วของร่างกาย ในแนวระนาบ (Linear acceleration) ซึ่งเซลล์ขนใน Macula จะตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวชนิดนี้

เซลล์ขนใน Macula มีการเรียงตัวที่ไม่เป็นระเบียบและแตกต่างกันใน Utricle และ Sacculle ส่งผลให้การเคลื่อนที่ของ Otoconia มีทิศทางที่แตกต่างกันออกไปจึงทำให้เกิดความแตกต่างของกระแสประสาท ประสาทนำเข้ากระแสประสาทนี้ส่งไปยังสมองหลายบริเวณทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันของตาและ ศีรษะ

ระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive system) ประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อหรือท่าทางของข้อต่อ (Ghez et al., 1995) ภายในกล้ามเนื้อ (Muscles), เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อ (Fascia), เอ็น กล้ามเนื้อ (Tendon), เอ็นยึดข้อต่อ (Ligament), เยื่อหุ้มข้อต่อ (Joint capsule) และส่วนของผิวหนังที่มีตัวรับ พลังงานกล (Mechanoreceptor) อยู่ ซึ่ง Muscle spindle และ Golgi tendon มีหน้าที่รับรู้ความรู้สึกเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความยาว (length) และความตึง (tension) ของกล้ามเนื้อ ส่วน Rufini ending ที่อยู่ใน เยื่อ หุ้มข้อต่อ (Joint capsule) เป็นตัวที่รับรู้การเปลี่ยนแปลงของข้อ (joint) โดยการควบคุมท่าทางหรือการ เคลื่อนไหวของร่างกายทั้งที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ (Conscious proprioception) และที่อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ (Unconscious proprioception) เกี่ยวข้องกับตัวรับรู้ความรู้สึกที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้ในบางครั้งมีการเรียก ตัวรับรู้ความรู้สึกที่รับข้อมูลเกี่ยวกับท่าทาง และตำแหน่งของแขนและขาทั้งหมดว่า Proprioceptor ซึ่งการรับรู้ ความรู้สึกเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการทรงตัวเมื่ออยู่กับที่ และควบคุมสมดุลการเคลื่อนไหวของร่างกายเมื่อมีการเคลื่อนไหวหรือทำกิจกรรม (Kandel et al., 2000)

ระบบการมองเห็น (Visual system) เป็นหนึ่งในระบบที่มีความสำคัญในการทรงตัว และรับรู้ ตำแหน่งของร่างกาย โดยมนุษย์จะรับรู้ตำแหน่งของร่างกายได้ผ่านทางภาพจากการมองเห็น ถึงแม้ว่าลำตัว หรือศีรษะจะมีการเคลื่อนที่ออกไปนอกทิศทางสายตา มนุษย์ก็ยังคงสามารถจ้องมองวัตถุที่ต้องการได้ เนื่องจากจะมีเคลื่อนไหวของตาเพื่อเป็นการชดเชยทิศทางด้านตรงข้ามที่หายไปจากการเคลื่อนลำตัวหรือศีรษะ ทั้งนี้ โดยการรับรู้ตำแหน่งเกิดจากเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมรอบตัวกับตำแหน่งอื่นๆ ของร่างกายเอง ทั้งนี้ ต้องอาศัยสัญญาณความรู้สึกทั้ง 3 ทางในการประเมินตำแหน่งว่าร่างกายอยู่ในท่าหรือตำแหน่งใด (ราตรี สุด ทรวง, 2545)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคหรือวิธีการเพิ่มความสามารถในการทรงตัวสำหรับเด็ก

การฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในรูปแบบต่างๆ เป็นวิธีหนึ่งที่เพิ่มความสามารถในการทรงตัวในเด็ก เด็กที่มีความบกพร่องทั้ง 9 ประเภที่สามารถฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายได้เอง โดยอยู่ในการควบคุมของครู หรือผู้ปกครอง การฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในรูปแบบต่างๆ ได้แก่

1. การฝึกลุกขึ้นยืน ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมการฝึกที่มีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นลักษณะเฉพาะและ คล้ายคลึงกับการเคลื่อนไหวจริงในชีวิตประจำวัน (task oriented) โดยเน้นที่การลงน้ำหนักที่เท้าเพื่อให้ฐาน รับน้ำหนักมีความมั่นคงและพัฒนาความยากและความก้าวหน้าของการฝึกไปทีละขั้นตามความสามารถของ เด็ก จากงานวิจัยของ วรณิศา คุ่มบ้าน และคณะ เมื่อปี พ.ศ. 2553 พบว่า การฝึกลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ต่อ ความสามารถในการทรงท่าขณะเคลื่อนไหวในเด็กสมองพิการ อายุระหว่าง 6-15 ปี ที่มีระดับความสามารถ GMFCS ระดับที่ 1-3 จำนวน 10 คน ได้รับการฝึกลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้เป็นเวลาทั้งหมด 20 นาที/ครั้ง จำนวน 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ ผลจากการฝึกพบว่าความสามารถในการทรงท่าขณะเคลื่อนไหวใน เด็กสมองพิการเพิ่มขึ้น (วรณิศา คุ่มบ้าน, 2553)

2. การรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย หมายถึง ความสามารถที่มีอยู่ในตัว บุคคลทั้ง ความสามารถที่มาจากพันธุกรรม หรือมาจากปัจจัยทางด้านประสบการณ์ การฝึกฝน และปัจจัยทางการฝึกหัด ซึ่งบุคคลนั้นจะแสดงความสามารถสูงในการตระหนักรู้ (Awareness) ถึงภาวะจากร่างกายตนเอง เพื่อควบคุม หรือปรับร่างกายหรือบางส่วนของร่างกายให้ปฏิบัติงานหรือเกิดการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบที่สำคัญของปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย ได้แก่ การ ตระหนักรู้ของร่างกาย (Body awareness) การรับรู้ของร่างกาย (Body image) และการรับรู้ความสัมพันธ์ ของร่างกายกับวัตถุและสิ่งแวดล้อมรอบตัว (Body relationship to surrounding objects in space) จากงานวิจัยของ ภาษา ทะรังศรี และคณะ เมื่อปี ค.ศ. 2015 พบว่า การจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยใช้แนวคิด การรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีต่อความสามารถทางกลไกของเด็กกอล์ฟที่มีระดับสติปัญญา ปานกลาง อายุอยู่ระหว่าง 14-18 ปี ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนกาฬสินธุ์ปัญญานุกูล จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยใช้แนวคิดการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้ ความสามารถทางกลไกด้านการทรงตัว ด้านความคล่องแคล่วว่องไว และด้านการทำงานประสานสัมพันธ์ ของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มที่ดีขึ้นหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เมื่อ เปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง (ภาษา ทะรังศรี, 2015)

3. การเล่นเป็นกิจกรรมที่ทำให้เด็กสนุกสนานเพลิดเพลินผ่อนคลายความเครียดและทำให้เด็กเรียนรู้ เรื่องราวเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อม และเป็นกระบวนการพัฒนาการในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านร่างกายเป็น การเสริมสร้างพัฒนาการกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง คล่องแคล่วว่องไว ด้านอารมณ์และสังคม การเล่น สอนให้เด็กรู้จักเหตุผลปรับตัวให้เข้ากับสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ การรู้จักกติกาในสังคมรู้จักแบ่งปันทำให้ เด็กมีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลอื่น นอกจากนั้นการเล่นยังทำให้เด็กมีอารมณ์แจ่มใส รู้จักควบคุมอารมณ์ของ ตนเอง ด้านสติปัญญา การเล่นทำให้เด็กมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นตามสภาพแวดล้อม ได้แสดงออกเรียนรู้ที่ จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้เกิดจินตนาการ ดังนั้น การเล่นจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญในวัยเด็ก ทำให้เด็ก สามารถเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพต่อสังคมการเล่นมีหลายประเภท เช่นการเล่นกลางแจ้ง การเล่นในร่ม การเล่นออกกำลังกาย การเล่นเกมในบ้าน การเล่นที่น่าสนใจ อีกอย่างหนึ่ง คือ การละเล่น พื้นบ้านของไทย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของคนไทยที่สืบทอดกันมาและอยู่ในวิถีชีวิตของคนไทย เป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของคนไทยที่สืบทอดกันมาและอยู่ในวิถีชีวิตของคนไทย จากงานวิจัยของ ยุพิน สีแก่ เมื่อปี ค.ศ. 2012 ศึกษาความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านไทย โดยใช้แบบประเมินความสามารถใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ประกอบด้วย 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการ เดิน การ ยืน ทักษะการวิ่ง ทักษะการกระโดด และ ทักษะการทรงตัว ใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ สัปดาห์ ละ 3 วัน คือ วันละ 1 กิจกรรม กิจกรรมละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที รวมทั้งหมด 30 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่สูงขึ้นหลังการจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านไทย อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ 0.05 (ยุพิน สีแก่, 2012)

4. ธาราบำบัดเป็นวิธีการรักษาหนึ่งที่น่าสนใจในเด็ก โดยใช้คุณสมบัติของน้ำเข้ามาประยุกต์ใช้ในการ รักษา โดยน้ำจะมีแรงลอยตัวซึ่งช่วยลดแรงที่กดต่อข้อต่อและช่วยพยุงร่างกายทำให้สามารถควบคุมการทรงตัว ได้ดีขึ้นทำให้

เด็กสามารถทำการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าบนบก ความหนัก ของน้ำยังช่วยเพิ่มความมั่นคงของลำตัว (trunk stabilization) และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

นอกจากนี้ ธาราบำบัดยังมีความสนุกสนานและเป็นการเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมทำให้เด็กมีความสนใจทำให้เกิดความร่วมมือใน การรักษา จากงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว และสุธีรา ใจดี เมื่อปี พ.ศ. 2560 พบว่า เมื่อให้การออกกำลังกาย ด้วยธาราบำบัด ในเด็กสมองพิการ จำนวน 27 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม คือ กลุ่มธาราบำบัด 14 คน และกลุ่มควบคุม 13 คน ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดโดยกลุ่มธาราบำบัดได้รับการ ออกกำลังกายในน้ำด้วยเทคนิค Haliwick และกลุ่มควบคุมได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดแบบปกติทั้งสอง กลุ่มจะได้รับการฝึกเป็นเวลา 30 นาทีต่อครั้ง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ (Pediatric balance Scale: PBS) และความสามารถในการทรงตัวขณะ เอื้อมในทิศทางต่าง ๆ (Pediatric reach test: PRT) ก่อนและหลังสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ จากการทดลองพบว่า ธาราบำบัดสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ และความสามารถในการทรงตัวขณะเอื้อมมือในทิศทางต่างๆ ดังนั้นธาราบำบัดจึงอาจเป็นวิธีการรักษาเพิ่มเติม สำหรับเด็กสมองพิการที่มีปัญหาในการทรงตัว (รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว & สุธีรา ใจดี, 2560)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

นพรัตน์ สังฆฤทธิ และคณะ เมื่อปี 2562 ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัวในเด็กที่มีภาวะ การควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง เด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องที่จำกัดการทำงานของร่างกายส่งผลให้เรียนรู้การทรงตัวในแนวตั้งตรงลำตัว ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของการทรงตัวในเด็ก จากการศึกษาพบว่าเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องที่ระดับ total SATCo มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวกับการยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) ในเชิงลบระดับพอใช้ ส่วนการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องด้วย SATCo ที่สภาวะ static เมื่อถูกประเมินการทรงตัวโดย PBS (Pediatric Balance Scale) มีความสัมพันธ์กับหัวข้อการยืน 30 วินาทีโดยไม่ยึดเกาะ (standing unsupported) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางถึงดี และหัวข้อวางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับพอใช้ และการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องของ SATCo ที่สภาวะ total static และactive มีความสัมพันธ์กับ PBS (Pediatric Balance Scale) หัวข้อการยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง) ตามลำดับ สรุปได้ว่าการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวในเด็กมีความสัมพันธ์ต่อการทรงตัวในเด็ก (functional balance) ที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง (นพรัตน์ สังฆฤทธิ และคณะ ,2562)

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เหลียงเฉินและคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบความถูกต้องและเชื่อมโยงทางคลินิกในเรื่องของ Pediatric balance scale (PBS) ในผู้ป่วยเด็กสมองพิการ(CP) ผู้ร่วมวิจัยเป็นเด็กสมองพิการ 45 คน (ช่วงอายุ 19-77 เดือน) และผู้ปกครองของพวกเขาก็มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้เช่นกัน โดยข้อมูลพื้นฐานและการติดตามผลจะทำการวิเคราะห์เชิงสถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(Pearson correlation coefficients) เพื่อใช้ในการกำหนดหลักเกณฑ์ความถูกต้องและเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ในเรื่องของ PBS ที่รวมไปถึง PBS-static, PBS – dynamic, PBS –total และเกณฑ์ต่างๆ อีกทั้งยังใช้สถิติเพื่อตรวจสอบการตอบสนอง (Responsiveness) โดยใช้ paired t test กับ มาตรฐานค่าเฉลี่ยที่ตอบสนอง (standardized response mean, SRM) ค่าขีดจำกัดที่เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด (minimal detectable change, MDC) ถูกวิเคราะห์ออกมาในระดับ 90% และค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุดที่สามารถแสดงนัยสำคัญทางสถิติ (the minimal clinically important differences, MCID) ถูกประเมินโดยการอิงจากตัวแปรภายนอกและการอิงจากการกระจายข้อมูล (anchor-based and distribution-based approaches) PBS กับ GMFM-66 และ WeeFIM ได้แสดงให้เห็นว่ามีความเที่ยงตรงตามสภาพ(concurrent validity) ในระดับ ดีถึงดีมาก ทั้งของก่อนการรักษา การติดตามผลและการคาดการณ์ ค่า SRM ของ PBS scales แสดงให้เห็นว่าค่า MDC ใน PBS สามารถตัดสินได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริง ไม่ใช่การวัดที่ผิดพลาด การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยต้องเกินช่วง MCID ใน PBS จึงจะถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทางคลินิก ดังนั้น PBS scale ทั้งหมดตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับปานกลาง (Chia-lingChen et al., 2013)

ยี่ชุกฮี และคณะ ได้ทำการศึกษาแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ Pediatric Balance Scale (PBS) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงของแบบประเมิน แบบประเมินข้างต้น เป็นแบบประเมินที่ปรับเปลี่ยนจาก Berg Balance Scale (BBS) เพื่อใช้ในเด็กที่มีอาการสมองพิการ (CP) กลุ่มที่ได้เข้าร่วมการศึกษานี้คือเด็กสมองพิการ (CP) จำนวน 38 คน (อายุ 4 ถึง 10 ปี) โดยมีการประเมินทักษะการเคลื่อนไหว คะแนน PBS, คะแนนสมดุลของการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดความสมดุลของการทรงตัวและการเคลื่อนไหว (Computerized Dynamic Posturography ; CDP), คะแนน GMFM (Gross Motor Function Measure) และคะแนน PEDI (Pediatric Evaluation of Disability Inventory) สำหรับความเที่ยงตรงของคะแนนรวมของ PBS มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับคะแนนสมดุลภายใต้สภาวะที่ล้มตา การรองรับเท้าคงที่ และสภาพโดยปิดตา การรองรับเท้า คะแนนรวมของ PBS มีความสัมพันธ์อย่างมากกับคะแนน GMFM (GMFM-88 และ GMFM-66) และความสามารถของขอบเขตการเคลื่อนย้าย PEDI และมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับประสิทธิภาพของขอบเขตการเคลื่อนที่ของ PEDI ความถูกต้องของการแยกแยะระบุว่าคะแนนรวมของ PBS สามารถแยกความแตกต่างระหว่างระดับการจำแนกประเภทฟังก์ชันกรอมอเตอร์ที่แตกต่างกันในเด็กที่สมองพิการ PBS ถือได้ว่าเป็นมาตราส่วนที่ง่าย

และถูกต้องสำหรับการตรวจสอบความสามารถในการทรงตัวในเด็กสมองพิการ นอกจากนี้ยังสามารถทำนายสมรรถนะและความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ดีกว่า (Sook-Hee Yi et al., 2012)

คูเซอร์ และ พาร์สิน เมื่อปี ค.ศ. 2008 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทรงตัวขณะที่อยู่กับที่ และขณะที่มีการ เคลื่อนไหว ในกลุ่มเด็กที่สูญเสียการทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของอวัยวะในหูชั้นใน (Cochlea) วัตถุประสงค์ ในการศึกษาเพื่อทดสอบผลกระทบของการทรงตัวขณะที่และขณะที่มีการเคลื่อนไหว รวมถึงประเมินผล กระทบของการสูญเสียการทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของอวัยวะในหูชั้นใน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน อายุ ระหว่าง 4-17 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มเด็กที่สูญเสียการทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของอวัยวะในหู ชั้นใน และกลุ่มเด็กที่การทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของอวัยวะในหูชั้นในปกติ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อ ประเมินแบบประเมินความสามารถในการทรงตัว พบว่ามีความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัว กับ การสูญเสียการทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของอวัยวะในหูชั้นใน เมื่ออวัยวะในหูชั้นในสูญเสียหน้าที่หรือไม่ สามารถทำงานได้ตามปกติ มีผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวลดลงไปด้วยเช่นกัน (Cushing L. Sharon & Papsin C. Blake, 2008)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัย การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู ง ศูนย์การศึกษา พิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ห้องร่างกาย 1 จำนวน 3 คน และ ห้องร่างกาย 2 จำนวน 3 คน รวมจำนวน 6 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับการวินิจฉัยจาก แพทย์และมีบัตรประจำตัวคน พิการประเภทพิการซ้อนและได้รับการวินิจฉัยจากนักกายภาพบำบัดว่ามีปัญหาในการ ทรงตัว ที่ศึกษาอยู่ห้องร่างกาย ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอพระพรหม จังหวัด นครศรีธรรมราช จำนวน 1 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกดังนี้

- 1) คัดเลือกนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ห้องร่างกาย
- 2) มีปัญหาในเรื่องการทรงตัวขณะเดินและทำกิจกรรมต่างๆ
- 3) ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองให้เด็กเข้าร่วมการทดลองอย่างต่อเนื่อง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. กระดานเกมบันไดงู ขนาด 180 x 270 เซนติเมตร
2. แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)
3. แผนการจัดประสบการณ์

3.3 การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือ

1. กระดานเกมบันไดงู ขนาด 180 x 270 เซนติเมตร

กิจกรรมการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวโดยใช้กิจกรรมเกมบันไดงูให้ เหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน โดยใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที รวม 12 ครั้ง

2. แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)

การประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) เป็นการทดสอบ dynamic balance ที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นการประเมินความสามารถในการทรง ตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) มีข้อทดสอบทั้งหมด 14 รายการ รายการละ 4 คะแนน คะแนนเต็ม 56 คะแนน ดังนี้

รายการ	
1	Sitting to standing
2	Standing to sitting
3	Transfers
4	Standing unsupported
5	Sitting unsupported
6	Standing with eyes closed
7	Standing with feet together
8	Standing with one foot in front
9	Standing on one foot
10	Turning 360 degrees
11	Turning to look behind
12	Retrieving object from floor
13	Placing alternate foot on stool
14	Reaching forward with outstretched arm
คะแนนรวม (56)	

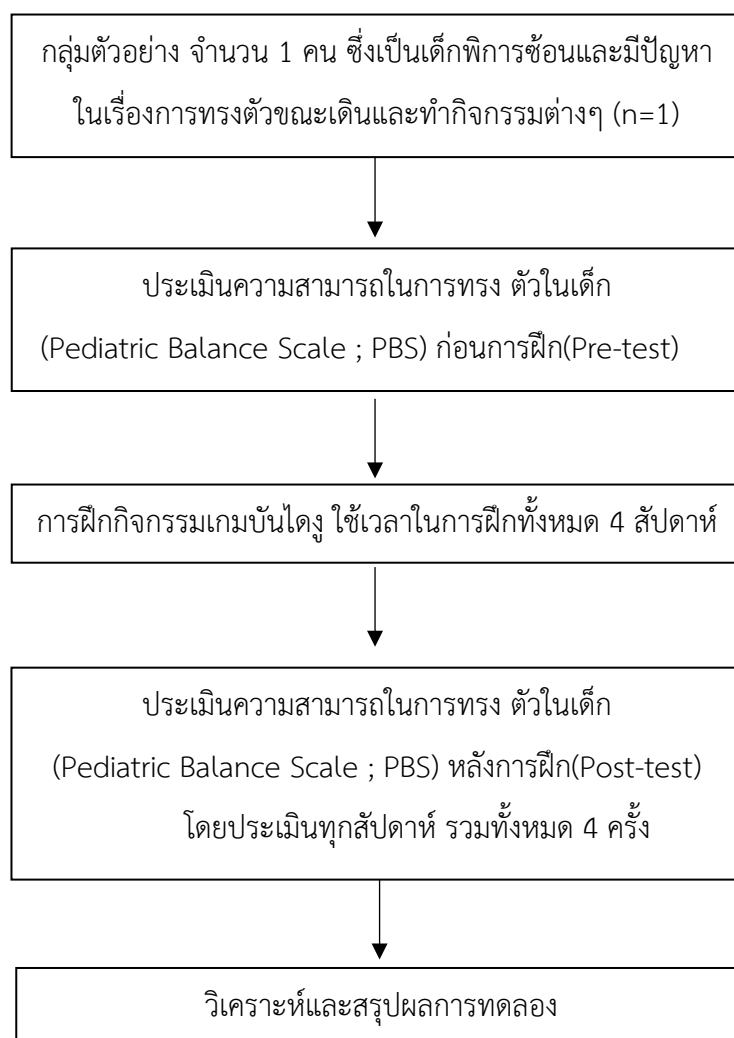
ตารางที่ 1 รายการประเมินความสามารถในการทรง ตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1 คน ซึ่งเป็น เด็กพิการซ้อนและมีปัญหาในเรื่องการทรงตัวขณะเดินและทำกิจกรรมต่างๆ
2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ โดยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนในการทำการวิจัย
3. ประเมินความสามารถในการทรง ตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนการฝึกกิจกรรมเกม บันไดงู (Pre-test)
4. ทำการฝึกกิจกรรมเกมบันไดงูใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที รวม 12 ครั้ง
5. ประเมินความสามารถในการทรง ตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) หลังการฝึกกิจกรรมเกม

บันไดงู (Post-test) โดยประเมินทุกสัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 ครั้ง

6. นำผลการประเมินที่ได้ก่อนและหลังการฝึกกิจกรรมเมบันไดงูมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัยต่อไป



ภาพที่ 2 สรุปขั้นตอนของการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังการดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมเกมบันไดงู ครบทั้ง 12 ครั้งแล้ว ผู้ศึกษา ประเมินผลโดยใช้แบบบันทึกผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนและหลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู

ผู้ศึกษาจะวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้ การสังเกต การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลในการศึกษาตรงประเด็นและชัดเจนตามแนวการประเมินผลและเป้าหมายในการศึกษาในครั้งนี้ สรุปเป็นผลการฝึกด้วย

กิจกรรมเกมบันไดงูและเปรียบเทียบจำนวนร้อยละความสามารถในการทรงตัวในเด็ก ก่อนและหลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู

การกำหนดค่าคะแนนในการแปลผล กำหนดค่าคะแนนในการแปลผลแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

46-56 คะแนน	หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวสูง
21-24 คะแนน	หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวปานกลาง
0-20 คะแนน	หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวต่ำ

ตารางที่ 2 เกณฑ์การแปลผลแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติพื้นฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

หาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ โดยคำนวณจากสูตร
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูล

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ของกลุ่มตัวอย่างก่อน การทดลองและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยประเมินทุกสัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 ครั้ง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายงานผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทรงตัวในเด็กก่อนและหลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู

ตอนที่ 1 รายงานผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก

ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนเฉพาะบุคคล โดยใช้กิจกรรมเกมบันไดงู ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนในช่วงกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ ใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง ได้ผลในการจัดกิจกรรมดังนี้

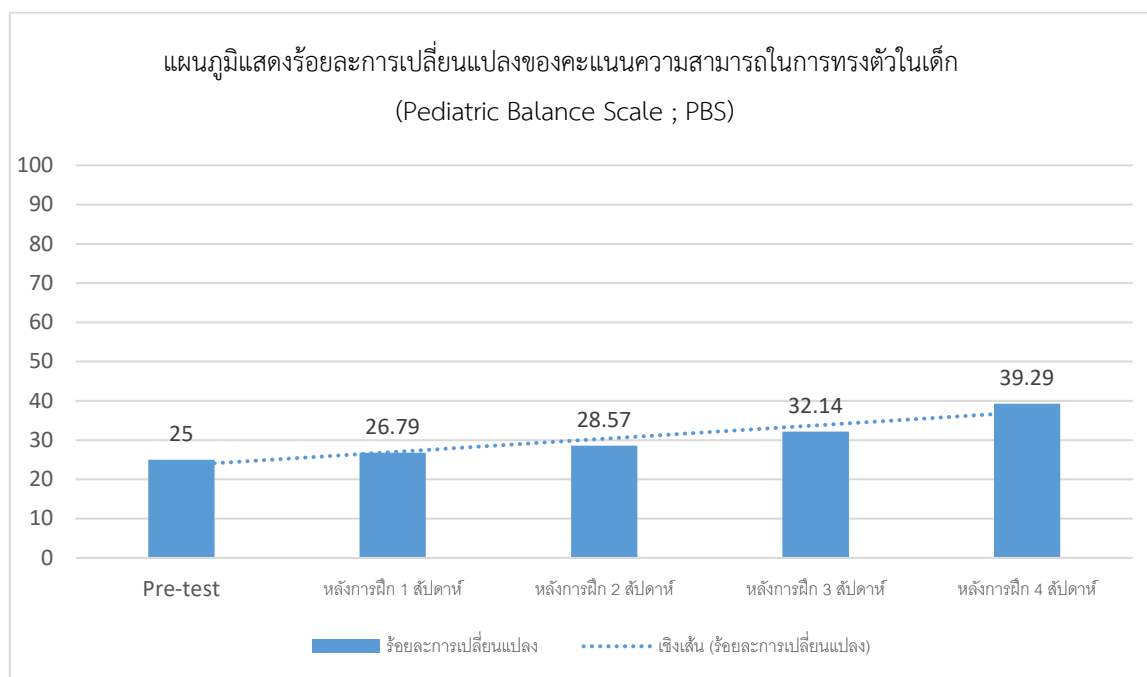
ครั้งที่ทดสอบ	คะแนนที่ได้	แปลผล
Pre-test	14	ความสามารถในการทรงตัวต่ำ
ครั้งที่ 1	15	ความสามารถในการทรงตัวต่ำ
ครั้งที่ 2	16	ความสามารถในการทรงตัวต่ำ
ครั้งที่ 3	18	ความสามารถในการทรงตัวต่ำ
ครั้งที่ 4	22	ความสามารถในการทรงตัวปานกลาง

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 1 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนนสูงขึ้น 1 คะแนน และแปลผลคะแนนได้ว่าความสามารถในการทรงตัวต่ำ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 2 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนนสูงขึ้น 1 คะแนน และแปลผลคะแนนได้ว่าความสามารถในการทรงตัวต่ำ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู

3 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนนสูงขึ้น 2 คะแนน และแปลผลคะแนนได้ว่าความสามารถในการทรงตัวต่ำ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 4 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนนสูงขึ้น 4 คะแนน และแปลผลคะแนนได้ว่าความสามารถในการทรงตัวปานกลาง สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู สามารถเพิ่มคะแนนความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ของนักเรียนโดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2 คะแนน และความสามารถในการทรงตัวสูงขึ้นจาก ความสามารถในการทรงตัวต่ำ เป็น ความสามารถในการทรงตัวต่ำปานกลาง ในสัปดาห์ที่ 4 ของการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู ผลประเมินแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) อยู่ในเกณฑ์ผ่าน

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทรงตัวในเด็กก่อนและหลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู



แผนภูมิที่ 1 แสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงของคะแนนความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)

จากแผนภูมิแสดงให้เห็นว่า ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนน 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ของคะแนนทั้งหมด หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 1 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนน 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.79 ของคะแนนทั้งหมด หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 2 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนน 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ของคะแนนทั้งหมด หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 3 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนน

18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 31.14 ของคะแนนทั้งหมด หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู 4 สัปดาห์ นักเรียนมีความสามารถในการทรงตัว ในระดับคะแนน 22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.29 ของคะแนนทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู สามารถเพิ่มคะแนนความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) จากก่อนการฝึกคิดเป็น ร้อยละ 57.14

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู

สมมติฐานการวิจัย

ผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้กิจกรรม เกมบันไดงู ที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2563 จะมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้ กิจกรรมเกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่าง ที่ศึกษาในครั้งนี้มีเพียงหนึ่งกลุ่ม ประชากร คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์และมีบัตรประจำตัวคนพิการประเภทพิการซ้อน และได้รับการวินิจฉัยจากนักกายภาพบำบัดว่ามีปัญหาในการทรงตัว จำนวน 1 คน ที่มีอายุระหว่าง 8-11 ปี โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) โดยประเมินการทรงตัวในขณะที่ทำกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วยกิจกรรมในท่านั่งและยืน โดยมีทั้งหมด 14 กิจกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ที่มีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี การฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 4 สัปดาห์ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที รวม 12 ครั้ง การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนการฝึกกิจกรรมเกมบันไดงู (Pre-test) และประเมินเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์หลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู สัปดาห์ละครั้งในวันศุกร์ รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และเปรียบเทียบข้อมูลผลการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกกิจกรรมเกมบันไดงู นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและกราฟ

สรุปผลการศึกษา

การวิจัยเรื่องผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กเด็กพิการ โดยใช้กิจกรรมเกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีเพียงหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบโดยการประเมินเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์หลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู สัปดาห์ละครั้ง รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยมีวัตถุประสงค์พัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์และมีบัตรประจำตัวคนพิการประเภทพิการซ้อน และได้รับการวินิจฉัยจากนักกายภาพบำบัดว่ามีปัญหาในการทรงตัว อายุระหว่าง 8-11 ปี จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) โดยประเมินการทรงตัวในขณะที่ทำกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วยกิจกรรมในท่านั่งและยืน โดยมีทั้งหมด 14 กิจกรรม หลังการฝึกด้วยเกมบันไดงู 4 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2 คะแนน ผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงูคิดเป็นร้อยละ 57.14

อภิปรายผล

จากสมมติฐานการวิจัยที่กล่าวไว้ว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กเด็กพิการ โดยใช้กิจกรรมเกมบันไดงู ที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2563 จะมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น โดยทำการทดสอบ 4 ครั้งคือ ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนการฝึกกิจกรรมเกมบันไดงู (Pre-test) และประเมินเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์หลังการฝึกด้วยกิจกรรมเกมบันไดงู สัปดาห์ละครั้งในวันศุกร์ รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) ก่อนและหลังการฝึกกิจกรรมเกมบันไดงู เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 57.14 ดังนั้นจากผลการวิจัยพบว่า การฝึกกิจกรรมเกมบันไดงูส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวของเด็กที่พิการซ้อนที่มีปัญหาในการทรงตัว ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ แสดงว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ การฝึกกิจกรรมเกมบันไดงูทำให้สมองได้รับการ กระตุ้นและรับรู้การสั่งงาน ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อกระตุ้น และพัฒนา สมองซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไปด้วยการอาศัยการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ องค์ประกอบในการควบคุม การทรงตัวการทรงตัวถูกควบคุมด้วย 3 ระบบหลัก คือ ระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว (Central Vestibular system) ระบบการมองเห็น (Visual system) และระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อ ต่อ (Proprioceptive System) งานวิจัยในครั้งนี้จัดเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ เนื่องจาก มีการฝึกกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นรอบด้าน มีแรงจูงใจ มีการใช้ความจำ และมีการเร่งความเร็ว (ราตรี สุดทรง, 2545)

สรุปได้ว่าผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของของเด็กเด็กพิการซ้อนได้ และทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้เครื่องมือหลากหลาย เพื่อเปรียบเทียบผลหลังการทดลองในความสามารถอื่นๆ ที่อาจจะมีผลตามมาหลังการฝึกกิจกรรม
2. ควรมีการพัฒนาเป็นกลุ่มกิจกรรมเพื่อเพิ่มความสนุกสนานจนกลุ่มตัวอย่างสามารถ ทรงตัวได้มั่นคง ได้ด้วยตนเองต่อไป

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: ศุภสภา, ลาตพรวัว
- นพรัตน์ สังฆฤทธิและคณะ. ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัวในเด็กที่มีภาวะการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง. วารสารกายภาพบำบัด. 2562, 4(1):1-15
- ภาษา ทะรังศรี & รัชนี ขวัญบุญจัน. ผลของการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยใช้แนวคิดการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีต่อความสามารถทางกลไกของเด็กออทิสติกที่มีระดับสติปัญญาปานกลาง. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. 2015. 10(2):457-470.
- ยุพิน สีแก่. การศึกษาความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านไทย. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2012. 5(1):61-70
- ราชกิจจานุเบกษา, ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคณพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552 เล่ม 126 ตอนพิเศษ 80 ง.
- ราตรี สุตทรวง & วีระชัย สิงหนิยม. หนังสือประสาทสรีรวิทยา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2545.
- รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว & สุธีรา ใจดี. ผลของธาราบำบัดต่อความสามารถในการทรงตัวของเด็กสมองพิการ. ธรรมศาสตร์เวชสาร. 2560, 17(2):182-193
- วรรณิศา คุ่มบ้าน, สุกัลยา อมตฉายา, พรณิ จิงสุวรรณ & วัฒนนา ศิริธราวัตร. ผลของการฝึกลูกขึ้นยืนต่อความสมดุลในขณะเคลื่อนไหวของเด็กสมองพิการ. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2553. 22(3): 280-291.
- Cushing L. Sharon & Papsin C. Blake. A test of Static and Dynamic Balance Function in Children with Cochlear Implants. 2008. from <http://www.archoto.com/>
- Fife TD, Baloh RW. Disequilibrium of unknown cause in older people. Annals of neurology. 1993 Nov 1;34(5):694-702.
- Ghez C, Gordon J, Ghilardi MF. Impairments of reaching movements in patients without proprioception. II. Effects of visual information on accuracy. Journal of neurophysiology. 1995 Jan 1;73(1)-361-72.

Kandel, E. R., Schwartz, J., & Jessell, T. Principles of Neural Science, Fourth Edition: McGraw-Hill Companies;2000.

LingChen C,HsuanShen I,Chung-yao C,YiWu C, YuLiuf W,YingChungae C. Validity, Responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. Research in Developmental Disabilities 2013;34 (3): 916-922

Nashner LM. Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance. InBalance. Proceeding of the APTA Forum, 1990 1990. APTA Publicayion.

Sook-Hee Y, Ji Hye H, Sang Jun K, Jeong-Yi K. Validity of Pediatric Balance Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. Neuropediatrics 2012; 43(06): 307-313

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

หนังสือยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (เด็กชาย/เด็กหญิง).....อายุ.....ปี
อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมงานวิจัยของ นางสาววงศ์ระพี ศรีมุกข์ เรื่องการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวของเด็กพิการ โดยใช้เกมบันไดงู ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช ความสนใจ โดยมีได้มีการบังคับหลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธี การศึกษาความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยโดย ละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจง

3. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่า จะเก็บข้อมูลส่วนตัว ของข้าพเจ้า ความลับ จะเปิดเผยได้ เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

4. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใดๆ จากการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบ ค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการศึกษาวิจัย

5. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้ เมื่อใดก็ได้โดยไม่มี ผลกระทบใดๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงนามยินยอมด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย



กระดานเกมบันไดงู

แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก
(Pediatric Balance Scale ; PBS)

ชื่อ-สกุล.....

ผู้ประเมิน.....วันที่.....

รายการ		คะแนน
1	Sitting to standing	
2	Standing to sitting	
3	Transfers	
4	Standing unsupported	
5	Sitting unsupported	
6	Standing with eyes closed	
7	Standing with feet together	
8	Standing with one foot in front	
9	Standing on one foot	
10	Turning 360 degrees	
11	Turning to look behind	
12	Retrieving object from floor	
13	Placing alternate foot on stool	
14	Reaching forward with outstretched arm	
คะแนนรวม (56)		

แปลผล

46-56 คะแนน = ความสามารถในการทรงตัวสูง

21-24 คะแนน = ความสามารถในการทรงตัวปานกลาง

0-20 คะแนน = ความสามารถในการทรงตัวต่ำ

A

PEDIATRIC BALANCE SCALE

Name: _____

Date: _____

Location: _____

Examiner: _____

<u>Item Description</u>	<u>Score</u> 0 - 4	<u>Seconds</u> optional
1. Sitting to standing	_____	
2. Standing to sitting	_____	
3. Transfers	_____	
4. Standing unsupported	_____	_____
5. Sitting unsupported	_____	_____
6. Standing with eyes closed	_____	_____
7. Standing with feet together	_____	_____
8. Standing with one foot in front	_____	_____
9. Standing on one foot	_____	_____
10. Turning 360 degrees	_____	_____
11. Turning to look behind	_____	
12. Retrieving object from floor	_____	
13. Placing alternate foot on stool	_____	_____
14. Reaching forward with outstretched arm	_____	
Total Test Score	_____	

General Instructions

1. Demonstrate each task and give instructions as written. A child may receive a practice trial on each item. If the child is unable to complete the task based on their ability to understand the directions, a second practice trial may be given. Verbal and visual directions may be clarified through the use of physical prompts.

2. Each item should be scored utilizing the 0 to 4 scale. Multiple trials are allowed on many of the items. The child's performance should be scored based upon the lowest criteria, which describes the child's best performance. If on the first trial a child receives the maximal score of 4, additional trials need not be administered. Several items require the child to maintain a given position for a specific time. Progressively, more points are deducted if the time or distance requirements are not met; if the subject's performance warrants supervision; or if the subject touches an external support or receives assistance from the examiner. Subjects should understand that they must maintain their balance while attempting the tasks. The choice, of which leg stand on or how far to reach, is left to the subject. Poor judgement will adversely influence the performance and the scoring. In addition to scoring items 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, and 13, the examiner may choose to record the exact time in seconds.

Figure. No caption available.

B

Equipment

The Pediatric Balance Scale was designed to require minimal use of specialized equipment. The following is a complete list of items required for administration of this tool:

adjustable height bench
 chair with back support and arm rests
 stopwatch or watch with a second hand
 masking tape - 1 inch wide
 a step stool 6 inches in height
 chalkboard eraser
 ruler or yardstick
 a small level

The following items are optional and may be helpful during test administration:

2 child-size footprints
 blindfold
 a brightly colored object of at least two inches in size
 flash cards
 2 inches of adhesive-backed hook Velcro
 Two 1 foot strips of loop Velcro

1. Sitting To Standing

* ***Special instruction:*** Items #1 and #2 may be tested simultaneously if, in the determination of the examiner, it will facilitate the best performance of the child.

INSTRUCTIONS: Child is asked to "Hold arms up and stand up." The child is allowed to select the position of his/her arms.

EQUIPMENT: A bench of appropriate height to allow the child's feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in 90 degrees of flexion.

Best Of Three Trials

- | | |
|-------|---|
| () 4 | able to stand without using hands and stabilize independently |
| () 3 | able to stand independently using hands |
| () 2 | able to stand using hands after several tries |
| () 1 | needs minimal assist to stand or to stabilize |
| () 0 | needs moderate or maximal assist to stand |

Figure: No caption available.

c

2. Standing To Sitting

* **Special instruction:** Items #1 and #2 may be tested simultaneously if, in the determination of the examiner, it will facilitate the best performance of the child.

INSTRUCTIONS: Child is asked to sit down slowly, without use of hands. The child is allowed to select the position of his/her arms.

EQUIPMENT: A bench of appropriate height to allow the child's feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in 90 degrees of flexion.

Best Of Three Trials

- () 4 sits safely with minimal use of hands
- () 3 controls descent by using hands
- () 2 uses back of legs against chair to control descent
- () 1 sits independently, but has uncontrolled descent
- () 0 needs assistance to sit

3. Transfers

INSTRUCTIONS: Arrange chair(s) for a stand pivot transfer, touching at a forty-five degree angle. **Ask the child to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests.**

Equipment: Two chairs, or one chair and one bench. One seating surface must have armrests. One chair/bench should be of standard adult size and the other should be of an appropriate height to allow the child to comfortably sit with feet supported on the floor and ninety degrees of hip and knee flexion.

Best Of Three Trials

- () 4 able to transfer safely with minor use of hands
- () 3 able to transfer safely, definite need of hands
- () 2 able to transfer with verbal cueing and/or supervision (spotting)
- () 1 needs one person to assist
- () 0 needs two people to assist or supervise (close guard) to be safe

Figure. No caption available.

D

4. Standing Unsupported

INSTRUCTIONS: The child is asked to stand for 30 SECONDS without holding on or moving his/her feet. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Weight shifting and equilibrium responses in feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of the timed trial.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed shoulder width apart

- () 4 able to stand safely 30 SECONDS
- () 3 able to stand 30 SECONDS with supervision (spotting)
- () 2 able to stand 15 SECONDS unsupported
- () 1 needs several tries to stand 10 SECONDS unsupported
- () 0 unable to stand 10 SECONDS unassisted

_____ Time in seconds

Special Instructions: If a subject is able to stand 30 SECONDS unsupported, score full points for sitting unsupported. Proceed to item #6

5. Sitting With Back Unsupported And Feet Supported On The Floor

INSTRUCTIONS: Please sit with arms folded on your chest for 30 SECONDS. Child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Time should be stopped if protective reactions are observed in trunk or upper extremities.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a bench of appropriate height to allow the feet to rest supported on the floor with the hips and knees maintained in ninety degrees of flexion.

- () 4 able to sit safely and securely 30 SECONDS
- () 3 able to sit 30 SECONDS under supervision (spotting) or may require definite use of upper extremities to maintain sitting position
- () 2 able to sit 15 SECONDS
- () 1 able to sit 10 SECONDS
- () 0 unable to sit 10 SECONDS without support

_____ Time in seconds

Figure. No caption available.

E

6. **Standing Unsupported With Eyes Closed**

INSTRUCTIONS: The child is asked to stand still with feet shoulder width apart and close his/her eyes for ten seconds. **Direction: "When I say close your eyes, I want you to stand still, close your eyes, and keep them closed until I say open."** If necessary, a blindfold may be used. Weight shifting and equilibrium responses in the feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of timed trial. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a twelve-inch long masking tape line or two footprints placed
shoulder width apart
blindfold

Best Of 3 Trials,

- () 4 able to stand 10 seconds safely
- () 3 able to stand 10 seconds with supervision (spotting)
- () 2 able to stand 3 seconds
- () 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays steady
- () 0 needs help to keep from falling

_____ **Time in seconds**

7. **Standing Unsupported With Feet Together**

INSTRUCTIONS: The child is asked to place his/her feet together and stand still without holding on. The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain attention span for thirty seconds. Weight shifting and equilibrium responses in feet are acceptable; movement of the foot in space (off the support surface) indicates end of timed trial. A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain stationary foot position.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed together

Best Of 3 Trials

- () 4 able to place feet together independently and stand 30 seconds safely
- () 3 able to place feet together independently and stand for 30 seconds with supervision (spotting)
- () 2 able to place feet together independently but unable to hold for 30 seconds
- () 1 needs help to attain position but able to stand 30 seconds with feet together
- () 0 needs help to attain position and/or unable to hold for 30 seconds

_____ **Time in seconds**

Figure. No caption available.

F

8. **Standing Unsupported One Foot In Front**

INSTRUCTIONS: The child is asked to stand with one foot in front of the other, heel to toe. If the child cannot place feet in a tandem position (directly in front), they should be asked to step forward far enough to allow the heel of one foot to be placed ahead of the toes of the stationary foot. A taped line and/or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. In addition to a visual demonstration, a single physical prompt (assistance with placement) may be given. The child may be engaged in non-stressful conversation to maintain his/her attention span for 30 seconds. Weight shifting and/or equilibrium reactions in the feet are acceptable. Timed trials should be stopped if either foot moves in space (leaves the support surface) and/or upper extremities support is utilized.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed heel to toe

Best Of Three Trials

- () 4 able to place feet tandem independently and hold 30 seconds
() 3 able to place foot ahead of other independently and hold 30 seconds.
Note: The length of the step must exceed the length of the stationary foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width.
() 2 able to take small step independently and hold 30 seconds, or required assistance to place foot in front, but can stand for 30 seconds.
() 1 needs help to step, but can hold 15 seconds
() 0 loses balance while stepping or standing

_____ Time in seconds

9. **Standing On One Leg**

INSTRUCTIONS: The child is asked to stand on one leg for as long as he/she is able to without holding on. If necessary the child can be instructed to maintain his/her arms (hands) on his/her hips (waist). A taped line or footprints may be placed on the floor to help the child maintain a stationary foot position. Weight shifting and/or equilibrium reactions in the feet are acceptable. Timed trials should be stopped if the weight-bearing foot moves in space (leaves the support surface), the up limb touches the opposite leg or the support surface and/or upper extremities are utilized for support.

EQUIPMENT: a stop watch or watch with a second hand
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed heel to toe

3 Trials Average Score

- () 4 able to lift leg independently and hold 10 seconds
() 3 able to lift leg independently and hold 5 to 9 seconds
() 2 able to lift leg independently and hold 3 to 4 seconds
() 1 tries to lift leg; unable to hold 3 seconds but remains standing
() 0 unable to try or needs assist to prevent fall

Figure. No caption available.

G

10. Turn 360 Degrees

INSTRUCTIONS: The child is asked to turn completely around in a full circle, STOP, and then turn a full circle in the other direction.

EQUIPMENT: A stop watch or watch with a second hand

- () 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less each way (total of less than eight seconds)
- () 3 able to turn 360 degrees safely in one direction only in 4 seconds or less completes turn in other direction requires more than four seconds
- () 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
- () 1 needs close supervision (spotting) or constant verbal cueing
- () 0 needs assistance while turning

_____ Time in seconds

11. Turning To Look Behind Left & Right Shoulders While Standing Still

INSTRUCTIONS: The child is asked to stand with his/her feet still, fixed in one place. "Follow this object as I move it. Keep watching it as I move it, but don't move your feet."

EQUIPMENT: a brightly colored object of at least two inches in size, or flash cards
a twelve inch long masking tape line or two footprints placed shoulder width apart

- () 4 looks behind/over each shoulder; weight shifts include trunk rotation
- () 3 looks behind/over one shoulder with trunk rotation; weight shift in the opposite direction is to the level of the shoulder; no trunk rotation
- () 2 turns head to look to level of shoulder; no trunk rotation
- () 1 needs supervision (spotting) when turning; the chin moves greater than half the distance to the shoulder
- () 0 needs assist to keep from losing balance or falling; movement of the chin is less than half the distance to the shoulder

12. Pick Up Object From The Floor From A Standing Position

INSTRUCTIONS: The child is asked to pick up a chalkboard eraser placed approximately the length of his/her foot in front of his/her dominant foot. In children, where dominance is not clear, ask the child which hand they want to use and place the object in front of that foot.

EQUIPMENT: a chalkboard eraser
a taped line or footprints

- () 4 able to pick up an eraser safely and easily
- () 3 able to pick up eraser but needs supervision (spotting)
- () 2 unable to pick up eraser but reaches 1 to 2 nches from eraser and keeps balance independently
- () 1 unable to pick up eraser; needs supervision (spotting) while attempting
- () 0 unable to try, needs assist to keep from losing balance or falling

Figure. No caption available.

H

13. Placing Alternate Foot On Step Stool While Standing Unsupported

INSTRUCTIONS: The child is asked to place each foot alternately on the step stool and to continue until each foot has touched the step/stool four times.

EQUIPMENT: a step/stool of four inches in height
a stop watch or watch with a second hand.

- () 4 stands independently and safely and completes 8 steps in 20 seconds
- () 3 able to stand independently and complete 8 steps >20 seconds
- () 2 able to complete 4 steps without assistance, but requires close supervision (spotting)
- () 1 able to complete 2 steps; needs minimal assistance
- () 0 needs assistance to maintain balance or keep from falling, unable to try

_____ Time in seconds

14. Reaching Forward With Outstretched Arm While Standing

General Instruction And Set Up: A yardstick affixed to a wall via Velcro strips will be used as the measuring tool. A taped line and/or footprints are used to maintain a stationary foot position. The child will be asked to reach as far forward without falling, and without stepping over the line. The MCP joint of the child's fisted hand will be used as the anatomical reference point for measurements. Assistance may be given to initially position the child's arm at 90 degrees. Support may not be provided during the reaching process. If 90 degrees of shoulder flexion cannot be obtained, then this item should be omitted.

INSTRUCTIONS: The child is asked to lift his/her arm up like this. "Stretch out your fingers, make a fist, and reach forward as far as you can without moving your feet."

3 Trials Average Results

EQUIPMENT: a yardstick or ruler
a taped line or footprints
a level

- () 4 can reach forward confidently >10 inches
- () 3 can reach forward >5 inches, safely
- () 2 can reach forward >2 inches, safely
- () 1 reaches forward but needs supervision (spotting)
- () 0 loses balance while trying, requires external support

_____ Total Test Score

Maximum Score = 56

Figure. No caption available.

TABLE 1.
The Berg Balance Scale and the Pediatric Balance Scale

Berg's Balance Scale Items		Pediatric Balance Scale Items	
1	Sitting to standing	1	Sitting to standing
2	Standing unsupported	2	Standing to sitting
3	Sitting unsupported	3	Transfers
4	Standing to sitting	4	Standing unsupported
5	Transfers	5	Sitting unsupported
6	Standing with eyes closed	6	Standing with eyes closed
7	Standing with feet together	7	Standing with feet together
8	Reaching forward with outstretched arm	8	Standing with one foot in front
9	Retrieving object from floor	9	Standing on one foot
10	Turning to look behind	10	Turning 360 degrees
11	Turning 360 degrees	11	Turning to look behind
12	Placing alternate foot on stool	12	Retrieving object from floor
13	Standing with one foot in front	13	Placing alternate foot on stool
14	Standing on one foot	14	Reaching forward with outstretched arm

TABLE 1. The Berg Balance Scale and the Pediatric Balance Scale

ภาคผนวก ค
แผนการสอนเฉพาะบุคคล

แผนการสอนเฉพาะบุคคล

(Individualized Implementation Plan : IIP)

ชื่อผู้เรียน

ประเภทความพิการ พิการซ้อน

ทักษะ ทักษะจำเป็นเฉพาะความพิการ

เป้าหมายระยะยาว 1 ปี ภายในปีการศึกษา 2563 ผู้เรียนมีระดับความสามารถในการทรงตัวสูงขึ้น

แผนที่ 1 เริ่มใช้แผนวันที่ 1 มีนาคม 2563 สิ้นสุดแผนวันที่ 31 มีนาคม 2563 ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที

1. สารสำคัญ

การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการควบคุมและรักษาจุดศูนย์กลางของ ร่างกาย (center of gravity, COG) ให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย (base of support, BOS) ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุล ทั้งขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เพื่อให้ผู้เรียนมีระดับความสามารถในการทรงตัวสูงขึ้น

3. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 บันไดงู

ขั้นนำ

1. ผู้สอนและผู้เรียนทักทายเพื่อสร้างความคุ้นเคย
2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันร้องเพลง “สวัสดี” พร้อมแสดงท่าทางเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้

ขั้นสอน

3. ผู้สอนทดสอบการทรงตัวของผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรมด้วยแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS) และบันทึกผล (บันทึกผลเฉพาะครั้งแรก และทุกวันศุกร์)
4. เตรียมสถานที่ วางกระดานเกมบันไดงูบนพื้นที่จะให้ผู้เรียนเล่น นำลูกเต๋ายักษ์ออกมาเตรียม และให้ผู้เรียนยืนตรงเตรียมพร้อม
5. ผู้สอนชี้แจงกิจกรรมว่าวันนี้จะให้ผู้เรียนเล่นเกมบันไดงู และอธิบายกติกาให้ผู้เรียนฟัง
6. ผู้สอนและพี่เลี้ยงสาธิตวิธีการเล่น
7. ผู้สอนพาผู้เรียนไปยังจุดเริ่มต้น และช่วยผู้เรียนทอยลูกเต๋า
8. ผู้สอนให้ผู้เรียน เดิน/กระโดด ตามจำนวนแต้มลูกเต๋าทอยได้

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทอยลูกเต๋า และเล่นไปเรื่อยๆจนถึงเส้นชัย

10. ผู้สอนกล่าวชื่นชม เมื่อผู้เรียนพยายาม หรือทำกิจกรรมจนสำเร็จ

ขั้นสรุป

ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และบันทึกพฤติกรรม

4. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

1. เพลงสวัสดี
2. กระดานเกมบันไดงู
3. ลูกเต๋ายักษ์

๕. การวัดและประเมินผล

พัฒนาการที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
ผู้เรียนมีระดับความสามารถในการทรงตัวสูงขึ้น	การประเมินความสามารถ	แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวในเด็ก (Pediatric Balance Scale ; PBS)	ผู้เรียนมีระดับความสามารถในการทรงตัวสูงขึ้นตั้งแต่ 1 คะแนนขึ้นไป

ลงชื่อ.....

(นางสาววงศ์ระพี ศรีมุข)

ผู้สอน

ความเห็นผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ภาคผนวก ง

ประมวลภาพการจัดกิจกรรมเกมบันไดงู



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววงศ์ระพี ศรีมุกข์
ตำแหน่ง	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงาน	ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช
วันเดือนปีเกิด	13 ตุลาคม 2537
ที่อยู่	579/36 ม.5 ต.ปากพูน อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80000
การศึกษา	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระดับอุดมศึกษา คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม
เบอร์โทรศัพท์	085-5857256
E-mail	gam.srimook@gmail.com