
การศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ)
ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังต่อความสามารถในการเดินด้วยตนเอง ของนักเรียนบกพร่องทางร่างกาย
หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง

อรจิรา มณีรัตนสุพรรณ*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังต่อความสามารถในการเดินด้วยตนเองของนักเรียนบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเด็กสมองพิการ มีปัญหาด้านการทรงตัว เข้ารับบริการ ห้องเตรียมความพร้อมกายภาพบำบัด ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยวิธีเลือกเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง 2) แผนการสอนเฉพาะบุคคล (Individual Implementation Plan: IIP) และ 3) การทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที (1 minute walk test, 1MWT)

ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเองก่อนใช้โปรแกรมเท่ากับ 3.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 หลังใช้โปรแกรมเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียน เดินด้วยตนเองหลังใช้โปรแกรมเท่ากับ 8.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ความต่างก่อนและหลังใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึก เดินถอยหลังมีค่าความต่างเท่ากับ 5 เมตร สรุปผลการวิจัยได้ว่า โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการ แบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ส่งผลให้นักเรียนมีการทรงตัวในขณะที่เดินมั่นคงขึ้น การลงน้ำหนักของฝ่าเท้าขณะเดินดีขึ้น เดินด้วยตนเองได้ระยะทางที่มากขึ้น

คำสำคัญ: เด็กสมองพิการ; การฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง; นักเรียนบกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพที่มีภาวะสมองพิการประเภท Ataxia

*ครู ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ



Effect of Dohsa-Hou for disabled children in Japanese Program and backward walking exercise for developing the ability to walk on their own of students with Physical, Motor functioning or Health Impairments, Regional Special Education Center 4 Trang.

Onjira Maneerattanasubun*

Abstract

This research aimed to study the result of using Dohsa-Hou for disabled children and backward walking exercise for ability to walk on their own of students with Physical, Motor functioning or Health Impairments. The target group was students which Physical, Motor functioning or Health Impairments and were diagnosed that they had cerebral palsy and balance problem. One child who attended service in the physical therapy class at Regional Special Education Center 4 Trang, the second semester of the academic year 2020 was purposive selected for this study. The research instruments were 1) Dohsa-Hou for disabled children in Japanese Program and backward walking exercise 2) Individual Implementation Plan, and 3) 1 minute walk test.

The results showed that pre-using the program: the average distance was 3.5 metres and the standard deviation was 0.71. Post-using the program: the average distance was 8.5 metres and the standard deviation was 0.71. The mean difference of pre-using and post-using the program was 5 metres. The conclusion of this research revealed that using Dohsa-Hou for disabled children in Japanese Program and backward walking exercise in 6 months leads to make more stable of balance walking, better for the weight of the soles of the feet and longer distance to walk on their own.

Keywords: Cerebral Palsy; Dohsa-Hou for disabled children in Japanese Program and backward walking exercise; students with Physical Motor functioning or Health Impairments and had cerebral palsy (Ataxia)

*Teacher Regional Special Education Center 4 Trang Special Education Bureau Office of the Basic Education Commission (OBEC) Ministry of Education

Received: 20 March 2023/ Revised: 3 August 2023/ Accepted: 30 April 2023/ Published online: 31 August 2023

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 – 2579) ได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคนพิการด้านการจัดการศึกษา คือ เป้าหมายที่ 1 การเข้าถึงโอกาสทางการศึกษา เด็กพิการได้รับการพัฒนาสมรรถภาพหรือบริการทางการศึกษาที่เหมาะสม เป้าหมายที่ 2 ความเท่าเทียมทางการศึกษาเด็กในวัยเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษได้รับการศึกษาเต็มตามศักยภาพเพิ่มขึ้น เป้าหมายที่ 3 คุณภาพการศึกษาเด็กแรกเกิด – 5 ปี มีพัฒนาการสมวัย เป้าหมายที่ 4 ประสิทธิภาพการศึกษาครูและบุคลากรทางการศึกษา ได้รับการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ และเป้าหมายที่ 5 ตอบโจทย์บริบทที่มีการเปลี่ยนแปลง เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณธรรม มุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) จะเห็นได้ว่าเป้าหมายในการพัฒนาคนพิการด้านการจัดการศึกษามุ่งเน้นการเข้าถึงโอกาส ความเท่าเทียม มีคุณภาพและประสิทธิภาพทางการศึกษา และการศึกษาต้องตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลง

บทบาทหน้าที่ของศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง คือ จัดและส่งเสริม สนับสนุน การศึกษาในลักษณะให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early Intervention: EI) และเตรียมความพร้อม เด็กพิการเข้าสู่สถานศึกษาหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง จากข้อมูลสารสนเทศนักเรียนที่มารับบริการ ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2563 ในรูปแบบไป-กลับ พบว่า นักเรียน บกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพที่มีภาวะสมองพิการ มักมีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวและการทรงตัว ซึ่งภาวะสมองพิการเป็นกลุ่มอาการที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว เกิดขึ้นในเด็ก ที่เนื้อสมองถูกทำลายก่อนที่จะพัฒนาเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งการทำลายเนื้อสมองนั้นมีผลกระทบต่อระบบ การเคลื่อนไหว ทำให้กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานสัมพันธ์กัน การทรงตัวหรือการทรงท่าผิดปกติ หรือมีรูปแบบ การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ ส่งผลให้เด็กมีรูปแบบการเดินที่ผิดปกติ มีการใช้พลังงานขณะเดินมากขึ้น และความเร็วขณะเดินลดลง ปัญหาเหล่านี้มีผลกระทบในการจำกัดการทำกิจวัตรประจำวันของเด็ก ทำให้เด็ก มีปัญหาเกี่ยวกับการเข้าสังคม พฤติกรรมการสื่อสาร การรับรู้และความเข้าใจ ดังนั้นวัตถุประสงค์หลัก ในการฝึกการเดินในเด็กสมองพิการ ควรเน้นลดการใช้พลังงานขณะเดิน เพิ่มความเร็วในขณะเดิน กระตุ้นให้ กล้ามเนื้อประสานสัมพันธ์กัน เพิ่มการทรงตัวและกระตุ้นให้มีรูปแบบการเดินใกล้เคียงกับปกติมากที่สุด (ศิริพร ละม่อมอาภรณ์, 2556) ลักษณะการเดินที่ผิดปกติ (Gait Cycle Abnormal) เช่น เดินลากเท้า เดินเขย่งเท้า เดินเซ ขณะเดินไม่มีการถ่ายน้ำหนักลงข้อเท้าที่ละข้างและลงน้ำหนักไม่เต็มฝ่าเท้า ขณะเดิน มีข้อเท้าบิดเข้าหรือข้อเท้าบิดออก ขณะเดินต้องกางขาเพื่อรักษาสมดุลการทรงท่า เป็นต้น เมื่อศึกษาศาสตร์ ของโศสะโฮหรือการฝึกการเคลื่อนไหวแบบญี่ปุ่นนั้น เป็นองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นมาโดยอาจารย์ นารูเซ ซึ่งพัฒนาโดยมีหลักความคิดว่า การเคลื่อนไหวของคนนั้นต้องเกิดขึ้นจากจิตไปควบคุมสั่งการให้กายเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวที่ดีจะต้องมีการประสานกันทั้งจิตและกาย

โศสะ หมายถึง กระบวนการของร่างกายในการตระหนักเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ซึ่งสั่งการโดยเจ้าของ สิ่งนี้เป็นกลไกทางจิต ซึ่งมีเป้าหมายในการบังคับหรือระลึกถึงเกี่ยวกับการทำการเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับการเคลื่อนไหว เป็นกลไกการควบคุมของเจ้าของร่างกาย ซึ่งมีการกำหนดเหมือนเป็นกระบวนการ ของความตั้งใจ ความพยายาม การเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นกิจกรรมในการช่วยเหลือให้เกิดการกระตุ้น



การเคลื่อนไหว ดังนั้น โดสะโฮอาจเป็นวิธีการที่ใหม่และมีประโยชน์ มีรายงานเกี่ยวกับการทดลองทางคลินิกในด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายหรือการทำงานของกล้ามเนื้อว่า เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพและจิตใจ ดังนั้นในเด็กที่มีปัญหาการเคลื่อนไหวหรือเด็กบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ จึงต้องมีการฝึกและให้เรียนรู้ด้วยตนเองที่จะควบคุมสั่งการการทำงานของกล้ามเนื้อต่าง ๆ รวมทั้งประสาทสัมผัสอื่น ๆ ให้ทำงานอย่างกลมกลืนกัน ระบบของโดสะโฮได้พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยแนะนำหนทางหรือฝึกเด็กสมองพิการให้รู้จักการควบคุมในการเรียนรู้การเคลื่อนไหวของร่างกาย และได้แสดงให้เห็นผลสำเร็จในการฝึกเด็กสมองพิการเดิน ในปัจจุบันโรงเรียนและสถาบันส่วนใหญ่ที่ทำงานเกี่ยวกับเด็กสมองพิการทั่วประเทศญี่ปุ่นได้นำวิธีการของโดสะโฮไปใช้ในการฝึกเด็กที่มีปัญหาทางกล้ามเนื้อ นักวิจัยชาวญี่ปุ่นได้พบว่าการฝึกโดสะโฮสำหรับเด็กสมองพิการนั้นมีประโยชน์และใช้บำบัดเด็กที่มีความผิดปกติด้านอารมณ์และเด็กออทิสติก โรงเรียนและโรงพยาบาลมีการนำวิธีการโดสะโฮใช้ฝึกเพื่อให้เกิดการผ่อนคลาย ฝึกท่าเดินและยืนสำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญาและเด็กที่มีปัญหาในการพูด ปัจจุบันโดสะโฮมีบทบาทสำคัญในการบำบัดเด็กในโรงเรียนพิเศษของญี่ปุ่น เพื่อให้เกิด “การควบคุมด้วยตนเอง” โดยอาจารย์ นารูเซ ได้แสดงให้เห็นถึงคุณค่าในการบำบัด ไม่เพียงแต่อาการกระวนกระวายใจและอาการทางประสาทด้านต่าง ๆ เท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์ต่อการฝึกผ่อนคลายเฉพาะที่ของร่างกาย เช่น คอ ไหล่ เอว เป็นต้น และหลังการที่เด็กฝึกท่าร่างกายด้วยโดสะโฮไม่เพียงช่วยพัฒนาท่าทางของร่างกาย แต่ยังทำให้อารมณ์มั่นคง สดชื่น และเกิดความกระตือรือร้นและยังเป็นที่ยอมรับในการเรียนการสอนของโรงเรียนอีกด้วย (สมาคมโอซาก้า โดสะโฮ โซโซอิตี, 2557)

จากการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ นักเรียนที่รับบริการห้องเตรียมความพร้อมกายภาพบำบัด มักมีปัญหาด้านการทรงตัว ลักษณะการเดินมักจะเดินลากเท้า (Foot Clear of the Floor) ขณะเดินไม่มีการถ่วงน้ำหนักเต็มทั้งฝ่าเท้า ข้อเท้ามักบิดเข้าด้านใน ต้องมีผู้ดูแลคอยช่วยเหลือจับพยุงขณะเดิน จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ต้องเกิดขึ้นจากจิตไปควบคุมสั่งการให้กายเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวที่ดีจะต้องมีการประสานกันทั้งจิตและกาย ดังนั้นในนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวหรือมีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวจึงต้องมีการฝึกและให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองที่จะควบคุมสั่งการการทำงานของกล้ามเนื้อต่าง ๆ รวมทั้งประสาทสัมผัสอื่น ๆ ให้ทำงานอย่างกลมกลืนกัน รวมทั้งการฝึกเดินถอยหลังเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังต่อความสามารถในการเดินด้วยตนเอง ของนักเรียนบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กสมองพิการ หมายถึง เด็กที่ได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์ว่าเป็นสมองพิการ

การฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โตสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง หมายถึง โปรแกรมที่นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง โดยโปรแกรมที่ 1 เป็นการฝึกการเคลื่อนไหวญี่ปุ่น โดยใช้วิธีการฝึกใส่แรงในแนวตั้ง ในท่ายืนเข้า เป็นระยะเวลา 15 นาที และท่ายืน เป็นระยะเวลา 15 นาที จากนั้นต่อกับโปรแกรมที่ 2 เป็นการฝึกเดินถอยหลัง เป็นระยะเวลา 30 นาที

ความสามารถในการเดินด้วยตนเอง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเดินไปข้างหน้าได้ด้วยตนเองอย่างปลอดภัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แนวคิด/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เด็กสมองพิการ หมายถึง เป็นภาวะที่มีความคงตัวไม่มีอาการของภาวะที่เพิ่มขึ้น ความผิดปกติของพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวและทรงท่า ทำให้เกิดข้อจำกัดกิจกรรมการเคลื่อนไหว ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นในขณะที่ยังมีสมอง ซึ่งสมองประกอบด้วย 3 ส่วน คือ สมองส่วนนอก (Cortex) ปมสมอง (Basal Ganglia) และสมองน้อย (Cerebellum) โดยอาจจะเกิดแค่ 1 ส่วน หรือทั้ง 3 ส่วน ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle Tone) ท่าทางและการเคลื่อนไหว (Posture and Movement) อาการแสดงของภาวะสมองพิการมีความยากลำบากในการควบคุม เกิดปฏิกิริยาตอบสนองดั้งเดิมของทารกผิดปกติ (Abnormal Reflex) เกิดความผิดปกติของความตึงตัวของกล้ามเนื้อ รูปแบบการเคลื่อนไหวไม่สมมาตรกัน ส่งผลให้เกิดพัฒนาการล่าช้า ในเด็กสมองพิการประเภท Ataxia จะมีลักษณะการเดินแบบกางขา (Wide Based Gait) มีอาการสั่นเมื่อตั้งใจทำกิจกรรม (Intention Tremor) พบได้น้อย ความตึงตัวของกล้ามเนื้อของการทรงท่าต่ำไม่มากหรือปกติ ซึ่งเด็กสามารถเคลื่อนไหวและทรงท่าด้านแรงโน้มถ่วงได้ การหดตัวของกล้ามเนื้อส่วนต้นไม่เพียงพอ จึงทำให้การเคลื่อนไหวส่วนปลายของแขนขาไม่มีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อหดตัวร่วมกันไม่เพียงพอ จึงทำให้เด็กมีความลำบากในการทรงท่าให้อยู่นิ่ง ๆ มีปัญหาในการทรงตัว สมดุลร่างกาย ปฏิบัติการรักษาสสมดุลไม่เพียงพอ และปฏิกิริยาป้องกันการล้มตอบสนองช้า การจัดลำดับขั้นตอนการเคลื่อนไหวยังไม่ดีพอและการประสานงานของระบบต่าง ๆ รวมทั้งอาจมีอาการสั่นร่วมด้วย (พรณี ปิงสุวรรณ, 2559)

จากการทบทวนการวิจัย พบว่า การเดินถอยหลังเป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับรูปแบบการเดินที่ผิดปกติของนักเรียน และช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อขาและลำตัว ฝึกการทรงตัว เนื่องจากนักเรียนที่เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนสมองพิการ มีปัญหาด้านการทรงตัว ซึ่งจะมีปัญหาในเรื่องของความลำบากในการทรงท่าให้อยู่นิ่ง ๆ มีปัญหาในการทรงตัว จากการวิจัยเรื่อง ผลการรักษาด้วยเทคนิคการยืดกล้ามเนื้อทางกายภาพบำบัด ต่อการใช้พลังงานในการเดินในเด็กสมองพิการ มีปัญหาในการทรงตัวที่มีรูปแบบการเดินที่ผิดปกติร่วมกับเท้าบิดหมุนเข้าด้านใน ซึ่งรูปแบบการเดิน



ที่ผิดปกตินี้เกิดจากการดึงตัวของกล้ามเนื้อ ร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ โดยนำการรักษาด้วยเทคนิคการยืดกล้ามเนื้อทางกายภาพบำบัดมาใช้ในการแก้ปัญหา รูปแบบการเดินที่ผิดปกติของเด็กสมองพิการ ผลการวิจัยพบว่า หลังการรักษา 6 สัปดาห์ พลังงานในการเดินลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ องค์การเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ก่อนดำเนินการกิจกรรมการเดินถอยหลังให้กับนักเรียน (ชนันท์วัลย์ วุฒินโกคิน และคณะ, 2562)

จากการทบทวนการวิจัยของ พรณี ปิงสุวรรณ และคณะ (2555) เรื่อง ความเที่ยงของการทดสอบการเดินโดยใช้เวลา 1 นาที (1 Minute Walk Test, 1MWT) ในเด็กสมองพิการ พบว่า การทดสอบการเดินโดยใช้เวลา 1 นาที เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจประเมินการเปลี่ยนแปลงความสามารถของการทำหน้าที่เคลื่อนไหวในเด็กสมองพิการ เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าจะได้รับการยอมรับในเด็กสมองพิการ เพราะเป็นวิธีที่ง่าย ใช้เวลาน้อย และประหยัด มีความเที่ยงระดับดีมากในเด็กสมองพิการมีปัญหาด้านการทรงตัว ดังนั้นเพื่อให้การวัดผลความสามารถในการเดินหลังการใช้โปรแกรมการเดินถอยหลัง (Backward Walking Program) มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ผู้วิจัยจึงนำเอาเครื่องมือทดสอบการเดิน 1 นาที มาใช้ทดสอบ เพื่อตรวจประเมินความสามารถการเดิน

การฝึกการเคลื่อนไหวแบบญี่ปุ่น เป็นการฝึกภายใต้ความคิดโดสะโฮ แบ่งออกได้เป็น 2 การฝึกหลัก ได้แก่ “การฝึกเพื่อให้ผ่อนคลาย” และ “การฝึกใส่แรงในแนวตั้ง” ซึ่งสาเหตุหลักของปัญหาในการเคลื่อนไหวของเด็กที่ภาวะสมองพิการ คือ การเกร็งกล้ามเนื้อที่มากเกินไป เป็นตัวขัดขวางการทรงตัวไม่ให้อยู่ในท่าที่เหมาะสม หรือขัดขวางการเคลื่อนไหวร่างกายไม่ให้เป็นไปตามต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดการเกร็งของกล้ามเนื้อที่ไม่ถูกต้อง เพื่อให้ร่างกายสามารถทรงตัวให้อยู่ในท่าที่ถูกต้องหรือเคลื่อนไหวร่างกายได้ตามต้องการโดยใช้การฝึกเพื่อให้ผ่อนคลาย ส่วนการใส่แรงในแนวตั้ง เป็นการพุงให้ร่างกายอยู่ในสภาพที่ถูกต้อง และเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้สามารถใช้ร่างกายเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ เพื่อให้เด็กนักเรียนได้เกิดการฝึกและเรียนรู้ที่จะควบคุมสั่งการการทำงานของกล้ามเนื้อและประสาทสัมผัสอื่น ๆ ร่วมด้วย (สมาคมโอซาก้า โดสะโฮ โซโซอิตี, 2557)

ลักษณะการเดินของเด็กสมองพิการที่มีความรุนแรงระดับน้อยถึงระดับปานกลาง จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพียงพอ ไม่มีปัญหากล้ามเนื้อหดรั้ง และเด็กสามารถเรียนรู้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี เมื่อได้รับการฝึกทางกายภาพบำบัดอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้เด็กมีโอกาสเดินได้ โดยอาจจะเดินได้ด้วยตนเอง หรือเดินโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน การให้เด็กสมองพิการเรียนรู้แบบแผนของการเดินอย่างถูกต้อง อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับเด็กสมองพิการ เพราะเด็กส่วนใหญ่จะพยายามเดินโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถทำงานได้ เช่น เด็กเดินโดยใช้อิทธิพลของปฏิกิริยาดังเดิมที่ยังคงค้างอยู่ (ATNR) ซึ่งเด็กมักจะลงน้ำหนักที่สันเท้า เด็กบางคนเดินได้เต็มเท้า แต่ไม่ลงน้ำหนักทำให้เกิดความไม่มั่นคงในระหว่างการยืนและเดิน จึงมักหกล้มบ่อย ๆ ดังนั้นเราควรฝึกให้เด็กเรียนรู้ขั้นตอนของการเดินอย่างเป็นลำดับ ร่วมกับการพัฒนาในห้องประกอบของระบบประสาทและกล้ามเนื้อทำงานอย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถเดินได้อย่างมั่นคงต่อไปได้ (พรณี ปิงสุวรรณ, 2559)

จากกฎการเรียนรู้ตามทฤษฎีเกสตัลต์ จะแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การรับรู้ (Perception) จากประสาทสัมผัสจากสิ่งเร้าภายนอก มาถ่ายโยงให้สมองเกิดกระบวนการคิด และการหยั่งเห็น (Insight) เป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมจากการเดินถอยหลังสู่การแก้ปัญหาในอนาคต คือ การเดินไปข้างหน้า ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎีดังกล่าวมาออกแบบแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) เพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดจากการเรียนรู้การเดินถอยหลังที่มีลักษณะขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ตรงข้ามกับการเดินไปข้างหน้ามาใช้ในการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่

กรอบแนวคิดการวิจัย

โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง



ความสามารถในการเดินด้วยตนเอง

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) โดยใช้ One - Group Pretest-Posttest Design

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนมีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะสมองพิการ ห้องเตรียมความพร้อมกายภาพบำบัด ของศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จังหวัดตรัง

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนมีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ห้องเตรียมความพร้อมกายภาพบำบัด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะสมองพิการที่มีปัญหาในการยืนทรงตัว (Ataxia) ไม่สามารถเดินด้วยตนเองได้ มีผลการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาทีได้ระยะทางน้อยกว่า 2 เมตร โดยวิธีเลือกเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด

แบบทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที (1 Minute Walk Test, 1MWT)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง

2.2 แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย โดยการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที ก่อนการใช้โปรแกรม จำนวน 2 ครั้ง ระหว่างการใช้โปรแกรม เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และหลังใช้โปรแกรม ทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที จำนวน 2 ครั้ง รวมการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที ทั้งหมดจำนวน 16 ครั้ง



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองในนักเรียนที่มีปัญหาในการยืนทรงตัว ไม่สามารถเดินด้วยตนเองได้ มีผลการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที ได้ระยะทางน้อยกว่า 2 เมตร จำนวน 1 คน โดยนำโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วัดผลการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที ก่อนการใช้โปรแกรม จำนวน 2 ครั้ง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างการใช้โปรแกรม จำนวน 12 ครั้ง โดยแต่ละสัปดาห์จะทดสอบจำนวน 2 ครั้ง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และหลังการใช้โปรแกรมจะทดสอบ จำนวน 2 ครั้ง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง โดยใช้การทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที พบว่า มีค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเอง เท่ากับ 3.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 หลังใช้โปรแกรมมีค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเอง เท่ากับ 8.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 แสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้โปรแกรม เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ส่งผลให้นักเรียนสามารถเดินด้วยตนเองระยะทางที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความต่างก่อนและหลังใช้ มีค่าความต่างเท่ากับ 5 เมตร

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะทางที่นักเรียนเดินได้ด้วยตนเอง โดยใช้แบบทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที (1 Minute Walk Test, 1MWT)

ผล	ก่อนใช้โปรแกรม (เมตร)		สัปดาห์ที่ 1 (เมตร)		สัปดาห์ที่ 2 (เมตร)		สัปดาห์ที่ 3 (เมตร)		สัปดาห์ที่ 4 (เมตร)		สัปดาห์ที่ 5 (เมตร)		สัปดาห์ที่ 6 (เมตร)		หลังใช้โปรแกรม (เมตร)		ค่าเฉลี่ย (เมตร)
	4	3	4	4	4	6	5	5	6	7.5	8	8	8	8	9	8	
$\bar{X}$	3.5		4		5		5		6.75		8		8		8.5		6.09
S.D.	0.71		0		1.41		0		1.06		0		0		0.71		0.49

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าระยะทางที่นักเรียนเดินได้ด้วยตนเอง โดยใช้แบบทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที (1 Minute Walk Test, 1MWT) พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเอง หลังใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังเท่ากับ 6.09 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 แสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น

(โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ส่งผลให้ระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเองเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ความสามารถในการเดินด้วยตนเองเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เมื่อเปรียบเทียบระดับความสามารถในการเดินด้วยตนเอง พบว่า ก่อนและหลังใช้โปรแกรม มีค่าความต่างของระยะทาง จึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังช่วยเพิ่มระดับความสามารถในการเดินด้วยตนเอง

อภิปรายผล

จากการจัดการเรียนการสอน นักเรียนบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ที่มีภาวะสมองพิการ ประเภท Ataxia จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ภาวะสมองพิการ ประเภท Ataxia จะมีลักษณะการเดินแบบถ่างขา (Wide Based Gait) มีอาการสั่นเมื่อตั้งใจทำกิจกรรม (Intention Tremor) และมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อต่ำกว่าปกติ โดยจะพบว่า นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวและทรงตัวต้านแรงโน้มถ่วงได้ แต่มีการควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดี มีปัญหาในการทรงตัว ปฏิกริยาการรักษาสมดุลไม่เพียงพอ และปฏิกริยาป้องกันการล้มตอบสนองช้า ทำให้การเคลื่อนไหวส่วนปลายของแขนขาไม่มีประสิทธิภาพ การจัดลำดับขั้นตอนการเคลื่อนไหวไม่ดี และอาจมีอาการสั่นร่วมด้วย (พรณี ปิงสุวรรณ, 2559) ลักษณะปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนการสอน คือ นักเรียนสามารถเดินได้แต่ต้องการการช่วยพยุง ถ้าให้นักเรียนเดินด้วยตนเองจะเสี่ยงต่อการล้มได้ง่าย การประสานงานของการเคลื่อนไหวไม่ดี ขณะเดินนักเรียนมีช่วงการก้าวสั้น (Short Stride) ทำให้เกิดการก้าวถี่ ใช้ความเร็วคงเดิม ในช่วงขณะยกขาก้าวเดิน (ระยะ Swing Phase) เพิ่มขึ้น ทำให้ขณะเดินเกิดการทรงตัวไม่ดี

ก่อนใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง ต่อความสามารถในการเดินด้วยตนเอง พบว่า ขณะยืนหรือเดินไม่ลงน้ำหนักเต็มฝ่าเท้า ลักษณะการเดินมีการวางเท้าที่ผิดปกติ ปลายเท้าขาบิดเข้าด้านใน (Inversion) เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการเดินพบว่าการเคลื่อนไหวขณะงอสะโพก (Hip Flexion) งอเข่า (Knee Flexion) กระดกข้อเท้า (Dorsiflexion) มืองศาการเคลื่อนไหวน้อยกว่าการเดินของเด็กปกติ นักเรียนจึงมักจะเดินลากเท้า ไม่มีการถ่วงน้ำหนักลงบนขาที่ละข้าง ไม่มีการแกว่งแขน จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า วงจรการเดินโดยปกติ (Normal Gait Cycle) มีลักษณะการเคลื่อนไหวขา ช่วงเท้าสัมผัสพื้น ข้อสะโพกมีการงอเหยียด แล้วเริ่มงอข้อสะโพกอีกครั้งเข้าสู่ช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น ข้อเข่าจะเริ่มจากการงอเหยียด และงอเข่าต่อเนื่องไปในช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น แล้วจึงเหยียดเข่าก่อนที่จะสัมผัสพื้นอีกครั้ง ข้อเท้าเริ่มจากเท้าอยู่ในลักษณะกระดกข้อเท้าขึ้นและเท้ายันพื้นก่อนเข้าสู่ช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น โดยช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น ข้อสะโพกมีการงอตลอดช่วง ข้อเท้ามีการงอแล้วเหยียดเข่าก่อนที่จะสัมผัสพื้นอีกครั้งหนึ่ง ข้อเท้ามีการกระดกขึ้นตลอดช่วงการเคลื่อนไหว

ผลการวิจัยเมื่อใช้โปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า เมื่อทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที (1 Minute Walk Test, 1MWT) หลังการฝึกแต่ละสัปดาห์ โดยทำการทดสอบสัปดาห์ละ 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินได้ด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนสามารถเพิ่มระยะทางในการเดินด้วยตนเองในแต่ละสัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเองก่อนใช้โปรแกรมเท่ากับ 3.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 หลังใช้โปรแกรมเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย



ระยะทางที่นักเรียนเดินด้วยตนเองเท่ากับ 8.5 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความต่างเท่ากับ 5 เมตร สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง การศึกษานำร่องผลของฝึกการเดินถอยหลังต่อการทรงตัวและความเร็วในการเดินของเด็กที่มีภาวะสมองพิการ ใช้เวลาในการฝึกเดินถอยหลัง 20 นาที/วัน 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีผลการวิจัยของ Dr.Preeti Gazbare (Gazbare et al., 2019) พบว่า การเดินถอยหลังในเด็กที่มีภาวะสมองพิการ ช่วยเพิ่มการทำงานของการทำงานของกล้ามเนื้อ (Motor Function) เพิ่มการทรงตัว (Balance) และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง อีกทั้งยังช่วยเพิ่มการทรงตัวและความเร็วของการเดิน และสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง การเดินถอยหลังการเดินที่ไม่สมมาตรในเด็กสมองพิการ โดยมีผลการวิจัยพบว่าการเดินถอยหลังในเด็กภาวะสมองพิการ ช่วยเพิ่มความสามารถในการเดินเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาและกล้ามเนื้อหน้าแข้ง จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการเดินถอยหลัง พบว่า ลักษณะการเดินถอยหลังจะมีการวางตำแหน่งเท้าอยู่ข้างหลังลำตัว ทำให้เกิดการกระตุ้นการเหยียดข้อสะโพก (Hip Extension) และงอเข่า (Knee Flexion) ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดความสนใจ (Attention) มากขึ้น ช่วยให้ฝึกการทรงตัวมากกว่าการฝึกเดินไปข้างหน้า อีกทั้งยังช่วยลดการไม่สมมาตรของร่างกายขณะเดินได้ (Cappellini et al., 2017)

การที่นักเรียนสามารถเดินด้วยตนเองเพิ่มขึ้นหลังใช้โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลัง สามารถอธิบายได้จากทฤษฎีทางการศึกษาของเกสตัลต์ (Gestalt Theory) คือ เมื่อนักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ของร่างกายเมื่อฝึกเดินถอยหลัง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการรับรู้ประสาทสัมผัสขา ผนังข้อสะโพก งอข้อเข่า และกระดูกข้อเท้ามากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์การเดินถอยหลัง ที่มีลักษณะการเดินที่ตรงข้ามกับการเดินไปข้างหน้า ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้การเดินที่ถูกต้อง และจากศาสตร์ของโดสะโฮที่ใช้การฝึกใส่แรงในแนวตั้ง (การฝึกท่าแนวตั้ง) ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ที่ต้องการจะทรงตัวให้อยู่ในท่าที่ถูกต้อง หรือเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสมนั้น หลักการ คือ นักเรียนต้องสามารถตั้งลำตัวให้ตรงก่อนที่จะยืนขึ้น บริเวณหลังส่วนล่างและส่วนขาเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องสามารถพยุงตัวจากพื้นได้ เพื่อให้การเดินสลับขาไปข้างหน้าทำได้ ซึ่งความสามารถในการเดินนั้นเป็นความสามารถที่ได้มาจากการฝึกใส่แรงในแนวตั้ง ที่เกิดจากการมีสมรรถภาพของอวัยวะแต่ละส่วนมีการพัฒนาโดยรวมที่ดีขึ้น (สมาคมโอบาก้า โดสะโฮ โซโซอิตี, 2557)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ครูผู้สอนควรทดสอบการเดินในเวลา 1 นาที ก่อนนำโปรแกรมการฝึกไปใช้
- 1.2 ครูผู้สอนสามารถโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น (โดสะโฮ) ร่วมกับการฝึกเดินถอยหลังไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพที่ยังไม่สามารถยืนทรงตัวและเดินได้ด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 เพิ่มระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย
- 2.2 ควรเพิ่มการติดตามผล (Follow-Up) หลังจากใช้โปรแกรมการฝึก

เอกสารอ้างอิง

- ชนันท์วัลย์ วุฒิธนโกสิน และคณะ. (2562). “ผลการรักษาด้วยเทคนิค Prolonged passive stretching ตามด้วย เทคนิค Repeated Contractions ต่อการใช้พลังงานในการเดินในเด็กสมองพิการ ประเภท Spastic diplegia ที่มีรูปแบบการเดิน Crouch gait ร่วมกับ Apparent equinus.” *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*.
- พรณี ปิงสุวรรณ. (2559). *กายภาพบำบัดในเด็กสมองพิการ*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรณี ปิงสุวรรณ และคณะ. (2555). ความเที่ยงของการทดสอบการเดินในเวลา 1 นาทีในเด็กสมองพิการ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.
- ศิริพร ละม่อมอาภรณ์. (2556). *ผลการฝึกเดินบนสายพานเลื่อนในเด็กสมองพิการ*. สำนักวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สมาคมโอสถาก้า โตสะโฮ โซโซอิตี. (2557). *โตสะโฮ การฝึกการเคลื่อนไหวเด็กพิการแบบญี่ปุ่น*. กรุงเทพฯ: โอโยคิว คาร์ฟัส โรตารี จำกัด.
- Gazbare, Preeti, et al. Gazbare P, Khan MU, & Palekar TJ. (2019). “Effect of backward walking training on balance and walking speed in children with spastic cerebral palsy.” *International journal of basic and applied research*.
- Germana Cappellini, Francesca Sylos-Labini, Michael J Maclellan, Annalisa Sacco, Daniela Morelli, Francesco Lacquaniti, & Yury Ivanenko. (2017). *Backward walking highlights gait asymmetries in children with cerebral palsy*. International Union of Physiological Sciences.