

การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์

สิงหาคม 2558

การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการคาวน โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์

สิงหาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการคาวน โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์

สิงหาคม 2558

คันสนีย์ จูตะสมบุญ. (2558). การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการ

ในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึก
ออกกำลังกายพิลาทิส. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินญานิพนธ์:
รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและ ความสามารถในการ
ในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย
พิลาทิส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดคูขัยธาราม และ โรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน
โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้
โดยโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส (Pilates) สำหรับนักเรียนที่มีอาการดาวน์ โดยใช้ลูกบอล
ออกกำลังกาย (Exercise Ball) ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ จำนวน 36 แผน และแบบประเมินความสามารถ
ในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ฉบับภาษาไทย
ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) แบบแผนการทดลองนี้เป็นแบบ One Group
Pretest–Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์
(Interquartile Range = IQR), The Signed Test for Median : One Sample และ The Wilcoxon Matched-Pairs
Signed–Rank Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรม
การฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 18 คะแนน จากคะแนนเต็ม
36 คะแนน ; $t = 2$, $p\text{-value} = 0.5$)
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรม
การฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ($T = 0$, $P < .05$)
3. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรม
การฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 7 คะแนนจากคะแนนเต็ม
36 คะแนน ; $t = 4$, $p\text{-value} = 0.031$)
4. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรม
การฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ($T = 0$, $P < .05$)

A STUDY ON DEVELOPING MUSCLE STRENGTH AND BALANCE OF KINDERGARTEN
STUDENTS WITH DOWN SYNDROME THROUGH A PILATES TRAINING PROGRAM



AN ABSTRACT
BY
SANSANEE THITASOMBOON

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Research & Development on Human Potentials
at Srinakharinwirot University

August 2015

Sansanee Thitasomboon. (2015). *A Study on developing muscle strength and balance of kindergarten students with Down syndrome through pilates training program*. Master Thesis, M.Ed. (Research & Development on Human Potentials). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee, Assoc. Prof. Dr. Daranee Saksiriphol., Asst. Prof. Dr. Paitoon Pothisaan

The purpose of this research was to investigate the development of muscle strength and balance of kindergarten students with Down syndrome through pilates training program. The samples were selected by purposive sampling, consist of 4 students in preschool from Wat Sommanat School and Wat Uthaitaram School during the second semester of Academic Year 2014. The instruments used in this study were 36 lesson plans focusing on develop muscle strength and balance of kindergarten students with Down syndrome through pilates training program. One Group Pretest-Posttest Design was used in this research . The statistics used for the data analyses included median, interquartile range, The Signed Test for Median : One Sample, and The Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Rank Test.

The results of the study were as follows:

1. The muscle strength of kindergarten students with Down syndrome through pilates training program were in above average level. (Mdn = 18 from total score 36; $t = 2$, $p\text{-value} = 0.5$)
2. The muscle strength of kindergarten students with Down syndrome through pilates training program were higher than prior to the treatment. ($T = 0$, $P < .05$)
3. The balance of kindergarten students with Down syndrome though pilates training program were in below average level.(Mdn = 7 from total score 36; $t = 4$, $p\text{-value} = 0.031$)
4. The balance of kindergarten students with Down syndrome though pilates training program were higher than prior to the treatment. ($T = 0$, $P < .05$)

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการคาวนั้ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส
ของ
ศันสนีย์ จูตะสมบุญ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	คณะกรรมการสอบปากเปล่า
.....ที่ปรึกษาหลัก	ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดารณี ศักดิ์ศิริผล)	(รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา หลวงพิทักษ์ชุมพล)
.....ที่ปรึกษาร่วม	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร)	(รองศาสตราจารย์ ดร. ดารณี ศักดิ์ศิริผล)
	กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร)
	กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์)

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง มาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา หลวงพิทักษ์ชุมพล ประธานกรรมการการสอบปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธ์ ศรีวันขงค์ กรรมการสอบปากเปล่าที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา อาจารย์พัชรวิวรรณ คุณชื่น อาจารย์อภิตติยา โสมา และอาจารย์สมจิตร ขำมิน อาจารย์ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ และข้อคิดในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นาง จันทนา ทองศรีงาม ผู้อำนวยการ โรงเรียน วัดอุทัยธาราม และ นายบัญญัติ วรรณบุตร ผู้อำนวยการ โรงเรียน วัดโสมนัส ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทำการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้อนุมัติทุนอุดหนุนการทำวิจัยครั้งนี้

ศันสนีย์ ฐิตะสมบูรณ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)	10
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว	24
พิลาทิส (Pilates)	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
วิธีดำเนินการทดลอง	75
การวิเคราะห์ข้อมูล	78
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	82
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
ความมุ่งหมายของการวิจัย	88
สมมติฐานการวิจัย	88
วิธีดำเนินการวิจัย	88
สรุปผลการวิจัย	89

สารบัญ

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
อภิปรายผล.....	90
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม.....	94
ภาคผนวก.....	102
ภาคผนวก ก.....	103
ภาคผนวก ข.....	106
ภาคผนวก ค.....	108
ภาคผนวก ง.....	115
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	132

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	82
2 จำนวนคะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	83
3 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จากการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	85
4 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จากการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	85
5 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	86
6 การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส	87

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 Virgin and Child.....	13
2 ความผิดปกติของ โครโมโซมแบบไตรโซมี 21 (Trisomy 21).....	15
3 ความผิดปกติของ โครโมโซมแบบโรเบิร์ตโซเนียน ทรานสโลเคชัน (Robertsonian translocation).....	16
4 การเคลื่อนย้ายที่ของแขนยาวของโครโมโซม.....	16
5 ระดับสติปัญญาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ประเภทโมเซอิกซิม และเด็กกลุ่มอาการดาวน์ทั่วไป.....	23
6 แบบแสดงความคิดรวบยอดของกลไกการควบคุมการทรงตัว.....	28
7 โครงสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของเบนดูรา.....	34
8 แผนภูมิทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม.....	35
9 โครงสร้างของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP).....	37
10 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสำหรับนักเรียน ระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์.....	71
11 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย.....	74
12 แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส.....	83
13 แสดงความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส.....	84

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ทักษะการเคลื่อนไหวนับเป็นหนึ่งในพัฒนาการทางร่างกายของเด็กระดับปฐมวัย ที่ต้องได้รับการส่งเสริมเนื่องด้วยเป็นทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกคนนับตั้งแต่ทารกแรกเกิดจนผู้สูงอายุ เช่น การนั่ง ยืน เดิน วิ่งก้าว หรือกระโดด โดยพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว จะเปลี่ยนจากปฏิกิริยาสะท้อนที่ทารกไม่สามารถบังคับด้วยตนเองมาเป็นการเคลื่อนไหวที่ควบคุมได้ และระดับพัฒนาการของเด็กจะขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพและการทำหน้าที่ของสมองและระบบประสาทโดยตรง ซึ่งทิศทางของพัฒนาการจะเริ่มจากศีรษะไปยังปลายเท้า กล่าวคือ เด็กต้องสามารถชันคอได้ก่อน จึงสามารถนอนคว่ำ กีบ และคลานได้ และเริ่มจากแกนกลางลำตัวไปยังส่วนปลาย กล่าวคือ เด็กต้องมีลำตัวที่แข็งแรงก่อน จึงสามารถใช้ไหล่ สอก และมือได้ตามลำดับ (นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช. 2554: 84-85) ด้วยเหตุนี้พัฒนาการทางร่างกายที่ปกติจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับเด็ก เพราะเด็กที่มีพัฒนาการด้านร่างกายปกติจะสามารถเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหวและพื้นฐานการเคลื่อนไหวที่ดี นำไปสู่การเล่นอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาตามลำดับ และการเคลื่อนไหวของร่างกายยังเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว ความสามารถในการรับรู้ เรียนรู้ การเจริญเติบโตทางโครงสร้างและระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย กล่าวคือ สมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายซีกขวา และสมองซีกขวาจะควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายซีกซ้าย และการฝึกพัฒนาความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวจะได้ผลดีที่สุดในช่วงอายุ 6-12 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่สมองอยู่ในระหว่างการแบ่งตัวออกเป็นซีกซ้าย และขวา (เจริญ กระบวนรัตน์. 2556: ออนไลน์) แต่ยังมีเด็กอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งมีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว อันเนื่องมาจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อดำ โดยส่งผลให้กล้ามเนื้อไม่แข็งแรง พัฒนาการด้านร่างกายไม่สมวัย การเรียนรู้ล่าช้า เช่น การที่เด็กมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อดำตัวดำ เด็กจะมีกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวไม่แข็งแรง จึงจำเป็นต้องใช้แขนเกาะเพื่อพยุงลำตัวขณะนั่ง ทำให้แขนและมือขาดความอิสระในการทำกิจกรรม ทำให้เด็กทำกิจกรรมได้ช้า มีลักษณะงุ่มง่าม การทรงตัวไม่ดี และส่งผลต่อบุคลิกภาพของเด็กในอนาคต (Ben Sacks. 2013: Online) โดยลักษณะความตึงตัวของกล้ามเนื้อดำนี้เป็นลักษณะที่พบได้มากถึงร้อยละ 80 ของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ (Jones KL. 1997: 676 - 678)

เด็กกลุ่มอาการดาวน์จะมีลักษณะกล้ามเนื้อที่มีความตึงตัวดำส่งผลให้กล้ามเนื้อไม่แข็งแรง ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะปรากฏตั้งแต่แรกเกิด โดยเด็กจะมีลักษณะลำตัวอ่อนปวกเปียก ส่งผลให้พัฒนาการ

ด้านร่างกายล่าช้ากว่าเด็กในวัยเดียวกัน เช่น การชันคอ พลิกตะแคง นั่ง ยืน และเดิน (ปรมพร ดอนไพรธรรม. 2550: 10) โดยเริ่มจากกล้ามเนื้อแกนกลางตามทฤษฎีของพัฒนาการ กล่าวคือ เด็กจะมีกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวอ่อนปวกเปียก การชันคออาจล่าช้ากว่าเด็กวัยเดียวกัน และเมื่อถึงวัยที่เด็กสามารถนั่งได้ การนั่งของเด็กอาจไม่มั่นคง เมื่อลำตัวแกนกลางไม่มั่นคงก็จะส่งผลต่อการใช้ไหล่ สอก และมือ ตามลำดับ (Kim Emery. 2010: 130) จนถึงวัยที่เด็กสามารถยืน เดิน ได้ ความไม่มั่นคงที่แกนกลางลำตัวส่งผลต่อกระดูกเชิงกราน จึงส่งผลต่อการใช้ขา การยืน เดิน และการทรงตัวต่อไป (Connolly, Barbara H; & Michael, Beth T. 1986: 345) อาการแสดงที่เกิดขึ้น คือ เด็กจะมีลักษณะงุ่มง่าม เชื่องช้า ล้มบ่อย (BenSacks. 2013: Online) ประกอบกับสมองน้อย (Cerebellum) มีการเจริญเติบโตช้า จึงเป็นปัญหาต่อการทรงตัว (Connolly, Barbara H; & Michael, Beth T. 1986: 345) โดยจะเห็นได้ว่าจากปัญหาความตึงตัวของกล้ามเนื้อดำ และปัญหาด้านการทรงตัวนั้น มีผลกระทบกับเด็กกลุ่มอาการดาวน์ตั้งแต่แรกเกิดจนโต ดังนั้นการส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ในแง่การเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะทำให้เด็กกลุ่มอาการดาวน์มีการเคลื่อนไหวทางร่างกายที่ดีขึ้น ทำให้การทำงานประสานงานของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ปรมพร ดอนไพรธรรม. 2550: 10) ซึ่งการส่งเสริมโดยการจัดโปรแกรมให้สอดคล้องกับขั้นพัฒนาการของเด็กจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กพัฒนาได้เร็วยิ่งขึ้น และพัฒนาได้สูงสุดตามความสามารถของเด็กเอง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2556: ออนไลน์) โดยโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่มความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อการทรงตัว และสมรรถภาพทางร่างกาย ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ส่วนใหญ่ ได้แก่ การปั่นจักรยาน การเดินสายพาน การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Meir Lotan. 2007: 9)

การออกกำลังกายมีหลายรูปแบบ พิลาทิส (Pilates) เป็นรูปแบบการฝึกแบบหนึ่ง que เสริมสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ กล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง รวมทั้งแขนและขา ที่ส่งผลต่อการทรงตัวกับผู้ฝึกปฏิบัติ โดยมีหลักการใช้ศาสตร์แห่งการควบคุม (Contrology) ซึ่งการฝึกพิลาทิสจะเป็นกิจกรรมบริหารร่างกายและจิตใจที่มุ่งเน้นการเคลื่อนไหวให้สัมพันธ์กับลมหายใจ และมีหลักการของท่าทางการฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การหายใจ การควบคุมการเคลื่อนไหวแกนกลางลำตัว การมีสมาธิจดจ่อในท่าออกกำลังกายให้ท่าทำได้ถูกต้อง และต่อเนื่อง (Penelope Latey. 2002: 94-101) ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ได้มีการนำการฝึกพิลาทิสมาทดลองใช้กับคนที่มีสุขภาพดีเพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว แขน ขา วัดการทรงตัว วัดความอ่อนตัวของร่างกาย (Ana Cruz; et al. 2011: 2071-2081) และทดลองใช้กับผู้ที่ปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น อาการปวดหลังส่วนล่าง กระดูกสันหลังคด ผู้ป่วยเปลี่ยนข้อไหล่ โดยในการฝึกพิลาทิสอาจใช้อุปกรณ์ร่วมด้วย เช่น แผ่นยางยืด บล็อกพิลาทิส วงแหวนพิลาทิส เครื่องรีฟอร์มเมอร์ หรือ ลูกบอล นอกจากนี้ ยังพบว่ามีการศึกษาที่นำการฝึก พิลาทิสร่วมกับลูกบอลเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความอ่อนตัวในคนที่มีสุขภาพดี (วรจิต สีลา. 2552: บทคัดย่อ) เนื่องจากคุณสมบัติของลูกบอลที่ใช้เป็นได้ทั้งอุปกรณ์ช่วยส่งเสริมให้ผู้ฝึกเกิดความรู้สึกผ่อนคลาย สนุกสนาน และยังสามารถเป็นอุปกรณ์เพิ่มแรงต้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงต่อกล้ามเนื้อในขณะที่ฝึก อีกทั้งยังสามารถกระตุ้นกล้ามเนื้อชั้นลึกที่ใช้ในการทรงตัว

ให้มีการทำงานในขณะที่ฝึกได้ (Colleen Craig, 2001: 11) จากคุณสมบัติดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าได้มีผู้นำลูกบอลไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อการรักษาในด้านอื่นๆ เช่น ในผู้ป่วยทางระบบประสาท ผู้ป่วยทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อผู้ป่วยเด็กเพื่อกระตุ้นพัฒนาการ ผู้ป่วยสูงอายุและผู้ป่วยสตรีที่มีปัญหากล้ามเนื้ออุ้งเชิงกรานอ่อนแรง (Beate Carriere, 1999: 552-561) แต่ยังไม่พบการศึกษาใดที่นำลูกบอลมาใช้ร่วมกับการฝึกพิลาทิสในเด็กกลุ่มอาการดาวน์

จากสภาพการณ์ข้างต้น จึงได้พัฒนาโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสขึ้นและมาทดลองใช้กับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ในโรงเรียน โรงเรียนวัดอุทัยธาราม และโรงเรียนวัดโสมนัส โดยการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ผลการศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะทราบถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวตามระดับพัฒนาการของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์แล้ว ยังจะเป็นข้อมูลเพิ่มเติมให้ครูได้นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมพลศึกษาให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของนักเรียน และยังเป็นประโยชน์แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เช่น พ่อแม่ผู้ปกครอง นักกายภาพบำบัด และนักกิจกรรมบำบัด เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสนี้ จะใช้เป็นแนวทางให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ เช่น พ่อแม่ผู้ปกครอง นักกายภาพบำบัด และนักกิจกรรมบำบัด สามารถเลือกใช้การฝึกพิลาทิสได้อย่างเหมาะสม และเพื่อส่งเสริมพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ขั้นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ไม่มีความพิการซ้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดคูขุดธาราม และ โรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส (Pilates) ประกอบด้วยชุดกิจกรรมฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว ซึ่งใช้การฝึกพิลาทิสร่วมกับลูกบอลออกกำลังกาย สำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ที่มีอายุระหว่าง 5-8 ปี โดยทำท่าทางในลักษณะต่างๆ เพื่อฝึกการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ แขน ขา และลำตัวซึ่งมีทั้งหมด 10 กิจกรรม แบ่งเป็นการฝึกการทรงตัว 5 ท่า (ท่าที่ 1-5) ประกอบด้วย ท่าฝึกความสมดุลบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าโอบต้นไม้ ท่าทำความเคารพ และท่าพายเรือ (Balance on the ball with hug a tree arm work, salute arm work and rowing arm work) และท่ากระดิ่งบนลูกบอลโดยวางเท้าราบกับพื้นและเขย่งเท้า (Gentle bouncing and heel raises bouncing on the ball) และการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 5 ท่า (ท่าที่ 6-10) คือ กล้ามเนื้อหน้าท้อง 1 ท่า (ท่าโค้งท้องเต็มช่วงการเคลื่อนไหว; Full abdominal curls) กล้ามเนื้อหลัง 1 ท่า (ท่าสะพานบนลูกบอล; Bridging on the ball) กล้ามเนื้อแขน 1 ท่า (ท่าวิดพื้นบนลูกบอล; Push up on the ball) กล้ามเนื้อขา 2 ท่า (ท่ายืนแยกปลายเท้า; Small turnout และ ท่ายืนเขย่งปลายเท้า; High half toe) โดยมีแรงเสริม และครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ในการฝึกแต่ละครั้งจะมีครูอธิบาย-สาธิต และให้เด็กปฏิบัติตาม ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที รวม 36 ครั้ง ประกอบด้วยขั้นตอนในการฝึกแต่ละครั้ง 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนอุ่นร่างกาย (Warm up) เพื่อเตรียมความพร้อมร่างกายก่อนการฝึก ใช้เวลา 5-10 นาที ปฏิบัติตามลำดับดังนี้

- 1) นั่งบน ลูกบอลและขยับกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง (Sit on the ball with pelvic tilting)
- 2) ท่ายืดไหล่ (Shoulder stretches series)
- 3) ท่าหอย (The shell)

4) ทำยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้าและด้านข้างด้วยลูกบอล (The Spine Stretch Forward and Spine Stretch Side with the ball)

5) ทำยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง (Hamstring and Gastrocnemius Stretch)

2. ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติพิลาทิส (Pilates Practice) มีทั้งสิ้น 10 กิจกรรม ใช้เวลา 30 นาที ตามลำดับดังนี้

2.1) ท่าที่ 1 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าโอบต้นไม้ (Balance on the ball with hug a tree arm work)

2.2) ท่าที่ 2 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าทำความเคารพ (Balance on the ball with salute arm work)

2.3) ท่าที่ 3 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าพายเรือ (Balance on the ball with rowing arm work)

2.4) ท่าที่ 4 ท่าฝึกการทรงตัวในท่ากระด้างบนลูกบอลโดยวางเท้าราบกับพื้น (Gentle bouncing on the ball)

2.5) ท่าที่ 5 ท่าฝึกการทรงตัวในท่ากระด้างบนลูกบอลโดยเขย่งเท้า (Heel raises bouncing on the ball)

2.6) ท่าที่ 6 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องในท่าโค้งท้องเต็มช่วงการเคลื่อนไหว (Full abdominal curls)

2.7) ท่าที่ 7 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในท่าสะพานบนลูกบอล (Bridging on the ball)

2.8) ท่าที่ 8 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในท่าวิดพื้นบนลูกบอล (Push up on the ball)

2.9) ท่าที่ 9 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในท่ายืนแยกปลายเท้า (Small turnout)

2.10) ท่าที่ 10 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในท่ายืนเขย่งปลายเท้า (High half toe)

3. ขั้นตอนผ่อนคลาย (Cooldown) เพื่อให้ระบบของร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติ ซึ่งควรเดินปกติความดันโลหิตคงที่ ใช้เวลา 5-10 นาที โดยใช้การยืดกล้ามเนื้อตามขั้นที่ 1

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความสามารถในการทรงตัว

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) หมายถึง ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ ยก ดัน ดึง หรือบีบวัตถุที่มีแรงต้านให้วัตถุนั้นสามารถเคลื่อนที่ไปได้สูงสุดเพียงครั้งเดียว ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อความแข็งแรง (Strength)

ความสามารถในการทรงตัว (Balance) หมายถึง การควบคุมร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรง และควบคุมให้จุดศูนย์กลางให้อยู่ภายในฐานรองรับ (Base of support) ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ ในขณะที่นั่ง ยืน และเดิน ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์ – โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น
3. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
4. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ได้มีการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)

- 1.1 ความหมายของกลุ่มอาการดาวน์
- 1.2 ประวัติความเป็นมาของกลุ่มอาการดาวน์
- 1.3 สาเหตุของกลุ่มอาการดาวน์
- 1.4 อุบัติการณ์การเกิดกลุ่มอาการดาวน์
- 1.5 ลักษณะทางร่างกายของกลุ่มอาการดาวน์
- 1.6 ความผิดปกติแต่กำเนิดในกลุ่มอาการดาวน์
- 1.7 การดูแลสุขภาวะในกลุ่มอาการดาวน์แต่ละช่วงวัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 2.2 ความหมายและความสำคัญของความสามารถในการทรงตัว
- 2.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มอาการดาวน์
- 2.4 ความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มอาการดาวน์
- 2.5 พัฒนาการทางร่างกายของเด็กปฐมวัย
- 2.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางร่างกาย
- 2.7 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับการฝึก
- 2.8 แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test

of Motor Proficiency: BOTMP)

2.9 การทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียน (ตามเกณฑ์ของกรมพลศึกษา)

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว

ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายตามเทคนิคพิลาทิส (Pilates)

- 3.1 ความหมายของพิลาทิส
- 3.2 ประวัติความเป็นมา
- 3.3 องค์ประกอบของพิลาทิส

3.4 ความสำคัญและประโยชน์ในการฝึกพิลาทิส

3.5 ขั้นตอนในการฝึกพิลาทิส

3.6 ความหมายของพิลาทิสและอุปกรณ์

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพิลาทิส

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)

1. ความหมายของกลุ่มอาการดาวน์

คำว่ากลุ่มอาการดาวน์ตรงกับภาษาอังกฤษที่ใช้กัน โดยทั่วไปว่า Down syndrome ตามรูปแบบอเมริกา และ Down's syndrome ตามรูปแบบอังกฤษ (Leshin Len. 2003: Online) ซึ่งได้มีผู้ให้ คำจำกัดความต่างๆ ดังนี้

นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 1 – 3) กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 ซึ่งสาเหตุของความผิดปกตินี้ยังไม่ทราบกลไกแน่ชัด เชื่อว่าสารพันธุกรรมของโครโมโซมคู่ที่ 21 ที่เกินมานั้น ทำให้กระบวนการปกติที่ควบคุมการสร้างตัวอ่อนเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งทำให้เด็กเหล่านี้มีลักษณะหน้าตาคล้ายคลึงกัน เช่น ศีรษะเล็กและแบน หน้าแบน ดั้งจมูกแบน ตาเฉียงขึ้น ปากเล็ก ใบหูเล็ก คอสั้น มือแบนกว้าง นิ้วมือสั้น เส้นลายมือตัดขวาง นิ้วก้อยโค้งงอ ช่องระหว่างนิ้วเท้าที่ 1 และ 2 กว้าง และอาจมีความผิดปกติในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบหัวใจ และหลอดเลือด กล้ามเนื้อ ทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อ และอื่นๆ อีกหลายระบบ ที่สำคัญคือ เด็กกลุ่มนี้จะมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาร่วมด้วย ส่วนใหญ่มีระดับสติปัญญาในเกณฑ์บกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง

นพวรรณ ศรีวงศ์พานิชและพัฏฐ โรจน์มหามงคล (2554: 308) กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์เป็นสาเหตุทางพันธุกรรมที่พบได้บ่อยที่สุดของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา เด็กกลุ่มอาการดาวน์นี้มีลักษณะผิดปกติของหน้าตา และมีความผิดปกติแต่กำเนิดของอวัยวะต่างๆ รวมด้วยหลายระบบให้เห็นชัดเจนตั้งแต่แรกเกิด จึงทำให้วินิจฉัยได้อย่างรวดเร็ว

พรสวรรค์ วสันต์ (2555: ออนไลน์) กล่าวว่า ดาวน์ซินโดรมเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมที่พบได้บ่อยที่สุด ซึ่งทำให้มีพัฒนาการล่าช้า ร่างกายไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เด็กกลุ่มอาการดาวน์จึงมักพูดและเรียนรู้ช้า กลุ่มอาการดาวน์ หรือ Down syndrome เกิดจากความผิดปกติของการลดจำนวนของโครโมโซม(หรือเรียกว่าแท่งพันธุกรรม) ในช่วงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โครโมโซมเป็นแท่งนำสารพันธุกรรมในหนึ่งเซลล์ร่างกายของคนเราจะมีแท่งพันธุกรรมจำนวน 46 แท่ง หรือ 23 คู่ โดยแบ่งเป็นโครโมโซมร่างกาย 44 แท่ง หรือ 22 คู่ แต่โครโมโซมเพศซึ่งมี 2 แท่งหรือ 1 คู่ จะแตกต่างกันในเพศชายและเพศหญิง โดยในเพศชายจะเป็น XY ในเพศหญิงเป็น XX ดังนั้นเพศชายจะมีโครโมโซม 44 + XY และเพศหญิงจะมีโครโมโซม 44 + XX สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดก็คือ การมีโครโมโซมเกิน ไป 1 แท่ง

คือ โครโมโซม คู่ที่ 21 มี 3 แท่ง (แทนที่จะมี 2 แท่งตามปกติ) ความผิดปกติแบบนี้แพทย์เรียก ไตรโซมี 21 (trisomy 21) ซึ่งพบได้ร้อยละ 95 สาเหตุรองลงมา เรียกว่า ทรานสโลเคชัน (translocation) คือแท่งโครโมโซมย้ายที่ เช่น โครโมโซมคู่ที่ 14 มายึดติดกับ คู่ที่ 21 เป็นต้น พบได้ร้อยละ 4 ส่วนสาเหตุที่พบได้น้อยที่สุดคือมีโครโมโซมทั้ง 46 และ 47 แท่งในคนๆ เดียวกัน พบได้เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น เรียกว่า โมเซอิก (mosaic) กลุ่มอาการดาวน์จากความผิดปกติของโครโมโซมทำให้เด็กกลุ่มนี้มีลักษณะ เฉพาะคือมีศีรษะค่อนข้างเล็กแบนและตาเฉียงขึ้น ดังจุมกแบน ปากเล็ก ลิ้นมักยื่นออกมา เนื่องจากกล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียก ตัวค่อนข้างเตี้ยมือสั้น เด็กกลุ่มอาการดาวน์จะมีใบหน้าที่คล้ายคลึงกันเอง มากกว่า พี่น้องห้องเดียวกัน ปัญหาสำคัญที่สุดก็คือ พัฒนาการช้า ภาวะปัญญาอ่อน นอกจากนี้ ยังมีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดพบได้ร้อยละ 30-40 มีภาวะต่อมไทรอยด์บกพร่อง ร้อยละ 30 และต่ำได้ตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งควรได้รับการดูแลรักษาโดยเร็วภายในเดือนแรกของชีวิต

อับเดล ราฆมาน แซมเมีย เอ (Abdel Rahman, Samia A. 2010: 37) กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์ เป็นความผิดปกติของโครโมโซมและเป็นหนึ่งในความผิดปกติทางพันธุกรรมที่พบได้บ่อย ซึ่งส่งผลให้เกิดความพิการ โดยกลุ่มอาการดาวน์นั้นจะมีโครโมโซมตัวที่ 21 จำนวน 3 ตัวในบางเซลล์ หรือทุกๆ เซลล์แทนที่จะมี 2 ตัว และจะส่งผลให้พวกเขาเหล่านั้นมีความเป็นเอกลักษณ์ทางกายภาพ ระบบประสาท กระดูกและกล้ามเนื้อ การรับรู้ประสาทสัมผัส และการเรียนรู้

นอร์โจด้า ยาคอบและคณะ (Norjaudah Yaacob; et al. 2012: 129) กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์ เป็นลักษณะของโครโมโซมที่เกินในโครโมโซมที่ 21 ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติบางอย่าง เช่น ความสามารถในการเรียนรู้ ลักษณะการเจริญเติบโต และลักษณะโครงสร้างของหน้า ซึ่งบุคคลกลุ่มอาการดาวน์ก็จะมีแนวโน้มมีความบกพร่องทางสติปัญญาน้อยหรือมากตามแต่ละบุคคล

หุย ชิง ลิน และหยี เป่ว หว่าง (Hsiu-Ching Lin; & Yee-Pay Wuang. 2012: 2236) กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของโครโมโซมที่พบอุบัติการณ์เกิดประมาณ 1 ใน 700 ถึง 1 ใน 1000 ลักษณะโดยทั่วไปที่พบได้บ่อยที่สุดคือ ความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งประมาณร้อยละ 70 จะมีค่าวัดระดับทางสติปัญญาที่ 25-50 โดยในบุคคลกลุ่มอาการดาวน์แต่ละคนจะมีลักษณะหลักที่คล้ายกัน เช่น ในระบบกระดูกและข้อ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และความบกพร่องของการรับรู้ต่างๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เด็กกลุ่มอาการดาวน์เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม ซึ่งเป็นสาเหตุทางพันธุกรรมที่พบได้บ่อยที่สุดของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา โดยสาเหตุที่พบได้มากที่สุดคือ มีโครโมโซมตัวที่ 21 จำนวน 3 ตัวหรือเรียกว่า ไตรโซมี (Trisomy 21) โรเบิร์ตโซเนียน ทรานสโลเคชัน (Robertsonian translocation) และ โมเซอิกซึม (Mosaicism) ตามลำดับ ซึ่งจากความผิดปกติของโครโมโซมนี้ส่งผลให้บุคคลกลุ่มอาการดาวน์มีความเป็นเอกลักษณ์ทางกายภาพกล่าวคือ เด็กเหล่านี้มีลักษณะหน้าตาคล้ายคลึงกันเองมากกว่าพี่น้อง คือ เช่น ศีรษะเล็กและแบน หน้าแบน ดังจุมกแบน

ตาเฉียงขึ้น ปากเล็ก ใบหูเล็ก คอสั้น มือแบนกว้าง นิ้วมือสั้น เส้นลายมือตัดขวาง และมีความผิดปกติแต่กำเนิดของอวัยวะต่างๆ เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือดกล้ามเนื้อ ทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อ และอื่นๆ

2. ประวัติความเป็นมาของกลุ่มอาการดาวน์

เซจฟราย เอ็ม (Siegfried M. 2001: 9-15) สอดคล้องกับ นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 3-5) จีน นิโคลัส (Genes Nicholas. 2013: Online) เจเน็ตคาร์และคาร์ เจเน็ตเอช (Janet Carr; & Carr, Janet H. 1995: 1) ที่ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของกลุ่มอาการดาวน์ไว้ว่า กลุ่มอาการดาวน์ถูกสันนิษฐานจากภาพวาดตั้งแต่สมัยคริสต์ศตวรรษที่ 15 ซึ่งเป็นภาพวาดของศิลปินชื่อแมนแทกนา (Mantegna) วาดรูปที่ชื่อว่า Virgin and Child โดยลักษณะใบหน้าเด็กในภาพวาดมีโครงสร้างคล้ายเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ดังภาพประกอบ 1 และในปี ค.ศ. 1838 ของเอเทียเน โดมินิก เอสควอรอล (Jean Etienne Dominique Esquirol) ได้เริ่มบรรยายทางวิชาการเรื่องกลุ่มอาการดาวน์ครั้งแรก ต่อมาในปี ค.ศ. 1844 เอ็ดดอร์ด ออนเนสิมูส ซีควิน (Edouard Onesimus Sequin) ได้บรรยายลักษณะเพิ่มเติมของกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งเรียกว่า furfuraceous idiocy ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินที่แปลว่า รังแค (Scaly or dandruff) ซึ่งหมายถึงลักษณะผิวที่หยาบและแห้งของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ และในปี ค.ศ. 1866 เจ แลงดอน ดาวน์ (J. Langdon Down) ได้เขียนบรรยายเป็นครั้งแรกว่า พบเด็กปัญญาอ่อนกลุ่มหนึ่งมีลักษณะหน้าตาคล้ายคลึงกับชนเชื้อชาติมองโกลแต่ผมมีสีน้ำตาล เขียยตรง ลักษณะหน้าแบน ตาเฉียงขึ้น จมูกเล็ก นอกจากนี้ยังบรรยายถึงลักษณะทางสังคม และการพัฒนาทางการใช้ภาษาของเด็กกลุ่มนี้อีกทั้งได้บรรยายถึงลักษณะอื่นๆของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่แยกออกมาจากกลุ่มเด็กบกพร่องทางสติปัญญาอื่นๆ เช่น ภาวะฮอร์โมนไทรอยด์ผิดปกติแต่กำเนิด และได้เรียกลักษณะความผิดปกติชนิดนี้ว่า มองโกลลิซึม (Mongolism) ต่อมาได้มีการคัดค้านการใช้ชื่อนี้และเรียกชื่อใหม่ว่า Down Syndrome เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้พบโรคและนับจากปี ค.ศ. 1866 ไม่มีรายงานใดเกี่ยวกับกลุ่มอาการดาวน์ออกมาอีกจนกระทั่งปี ค.ศ. 1876 ฟาร์ซีเยอร์ (Frasier) และมิเชลล์ (Mitchell) ได้บรรยายลักษณะที่เรียกว่า Kalmuck idiots โดยให้ความสนใจในประเด็นของศีรษะที่เล็กและแบน (brachycephaly) ซึ่งสอดคล้องกับ โคโนร์ วู (Conor Wo. 1999: 19-24) และปัจจัยอายุที่เพิ่มขึ้นของมารดา ส่งผลต่อการให้กำเนิดทารกในกลุ่มอาการดาวน์มากขึ้น ซึ่งในช่วงต้นของศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์ได้บันทึกจำนวนความถี่ที่เพิ่มขึ้นของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ เช่น การ์รอต (Garrod) ได้ตีพิมพ์วารสารที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ และได้วิพากษ์ในประเด็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็กที่มีความผิดปกติทางโครโมโซม และตอนต้นศตวรรษที่ 20 รายงานทางการแพทย์จำนวนมากได้ตีพิมพ์ในเรื่องลักษณะเฉพาะของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับความผิดปกติของโครโมโซม ในขณะที่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1932 วาร์เดนเบิร์ก (Waardenburg) และเบอเยอร์ (Bleyer) เสนอว่ากลุ่มอาการนี้น่าจะเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม

แต่ข้อสันนิษฐานนี้ก็ไม่ได้ได้รับความนิยมนจนกระทั่งเข้าสู่ในช่วงทศวรรษที่ 50 ได้มีการอนุญาตให้ทำการศึกษาโครโมโซมในมนุษย์ และทำให้ในปี ค.ศ. 1959 เจอโรเม เลอจูเน (Jerome Lejeune) ได้อธิบายว่า กลุ่มอาการดาวน์นั้นโครโมโซมแท่งที่ 21 จำนวน 3 แท่ง และเรียกความผิดปกตินี้ว่า ไตรโซมี 21 นอกจากนี้ยังมีการค้นพบอื่นๆแสดงสาเหตุของกลุ่มอาการดาวน์เพิ่มเติมว่า เกิดจากการเคลื่อนที่ของโครโมโซมตัวที่ 21 และ โมเซอิกซิม (Mosaicism)



ภาพประกอบ 1 Virgin and Child

ที่มา: http://www.artclon.com/paintings/virgin-and-child_8756.html

สอดคล้องกับสมาคมกลุ่มอาการดาวน์แห่งชาติของอเมริกา (National Down syndrome congress, 2014: Online) ที่กล่าวว่า ในช่วงทศวรรษที่ 70 บิดามารดาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ได้ร่วมตั้งภาคีระดับท้องถิ่นและระดับชาติ เมื่อปีค.ศ. 1973 มีการก่อตั้งประชุมเกี่ยวกับกลุ่มอาการดาวน์ และได้จัดตั้งสมาคมกลุ่มอาการดาวน์แห่งชาติ ในปีค.ศ. 1979 โดยมีเป้าหมายร่วมกันเพื่อที่จะส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาในวงการกลุ่มอาการดาวน์ เพื่อนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของเด็กกลุ่มอาการดาวน์และครอบครัว

สำหรับกลุ่มอาการดาวน์ในประเทศไทย มีการริเริ่มโดย ศ.พญ.พรสวรรค์ วสันต์ อาจารย์สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งเป็นโครงการให้ความรู้แก่พ่อแม่แพทย์ พยาบาล ตลอดจนครู ที่เกี่ยวข้องกับเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ครั้งแรกในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2534 ที่โรงพยาบาลศิริราช โดยใช้ชื่อว่า งานชุมนุมเด็กกลุ่มอาการดาวน์ และได้จัดต่อเนื่องกันมาเป็นประจำทุกปี และภายหลังการจัดงานชุมนุมเด็กกลุ่มอาการดาวน์ 2 ปี จึงได้จัดตั้งชมรมผู้ปกครองเด็กกลุ่มอาการดาวน์ขึ้นในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536 และในปี พ.ศ. 2540 ได้ร่วมมือกับโรงพยาบาลศูนย์ของกระทรวงสาธารณสุขจัดงานประจำปีขึ้น ซึ่งในครั้งแรก

จัดร่วมกับโรงพยาบาลชลบุรีเป็นโครงการให้ความรู้สู่ชนบทหรือดาวน์ซินโดรม และจากการจัดงานชุมนุมเด็กกลุ่มอาการดาวน์ทำให้ คุณหญิงดร.กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา ผู้ตรวจการกระทรวงศึกษาธิการ ในขณะนั้นผลักดันเรื่องการศึกษาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ไปเป็นนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ จนนำไปสู่โครงการให้เด็กกลุ่มอาการดาวน์เรียนร่วมกับเด็กปกติ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ทำให้เด็กกลุ่มอาการดาวน์ มีศักยภาพที่ดีขึ้น จากนั้นต่อมาในปี พ.ศ. 2538 ทางชมรมกลุ่มอาการดาวน์ได้มีการผลักดันร่วมกับองค์กรคนพิการอื่นๆ ให้เกิดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติขึ้น และมีการประชุมเพื่อหารือกัน ในการให้เด็กที่มีความพิการ หูหนวก ตาบอด ปัญญาอ่อน หรือพิการซ้อน ได้มีโอกาสเรียนหนังสือ โดยในวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2542 กฎหมายฉบับนี้จึงเสร็จสมบูรณ์ และทำให้องค์การยูเนสโก มอบรางวัลให้ประเทศไทยในฐานะที่กฎหมายคุ้มครองตลอดจนให้โอกาสทางการศึกษาแก่คนพิการ (วงการแพทย์, 2556: ออนไลน์)

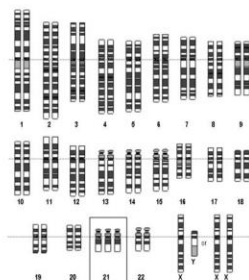
จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักฐานจากภาพเขียนแสดงให้เห็นว่า มีการค้นพบกลุ่มอาการดาวน์ตั้งแต่สมัยคริสต์ศตวรรษที่ 15 และมีการบรรยายทางวิชาการเรื่องกลุ่มอาการดาวน์ ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1866 โดย เจ แลงดอน ดาวน์ (J. Langdon Down) ได้เขียนบรรยายเป็นครั้งแรกว่าพบเด็กบกพร่องทางสติปัญญาคนหนึ่ง มีลักษณะ หน้าตาดคล้ายคลึงกับชนเชื้อชาติมองโกล ได้เรียกความผิดปกติชนิดนี้ว่า มองโกลิซึม (mongolism) ต่อมาได้มีการคัดค้านการใช้ชื่อนี้ และเพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้พบโรคนี้ จึงเรียกชื่อใหม่ว่า Down syndrome หรือกลุ่มอาการดาวน์

3. สาเหตุของกลุ่มอาการดาวน์

ราชานุกูล (2556: ออนไลน์) ได้กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 ซึ่งสาเหตุของความผิดปกตินั้นยังไม่ทราบกลไกแน่ชัด เชื่อว่าสารพันธุกรรมของโครโมโซมคู่ที่ 21 ที่เกินมานั้น ทำให้กระบวนการปกติที่ควบคุมการสร้างตัวอ่อนเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งทำให้เด็กเหล่านี้มีลักษณะ หน้าตาดคล้ายคลึงกัน เช่น ศีรษะเล็กและแบน หน้าแบน ดั้งจมูกแบน ตาเฉียงขึ้น ปากเล็ก ใบหูเล็ก คอสั้น มือแบนกว้าง นิ้วมือสั้น เส้นลายมือนัดขวาง นิ้วก้อยโค้งงอ ช่องระหว่างนิ้วเท้าที่ 1 และ 2 กว้าง และอาจมีความผิดปกติในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบหัวใจ และหลอดเลือด กล้ามเนื้อ ทางเดินอาหาร ระบบต่อมไร้ท่อ และอื่นๆ อีกหลายระบบ ที่สำคัญคือ เด็กกลุ่มนี้จะมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ร่วมด้วย ส่วนใหญ่มีระดับสติปัญญาในเกณฑ์บกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยความผิดปกติของโครโมโซมที่พบในกลุ่มอาการดาวน์มี 3 แบบ สอดคล้องกับ เซฟฟรา ยเอ็ม (Siegfried M. 2001: 17-27) กล่าวคือ

1. ไตรโซมี 21 (Trisomy 21) คือโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง ความผิดปกตินี้พบได้ร้อยละ 95 ของกลุ่มอาการดาวน์ทั้งหมด ส่วนใหญ่เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกจากกัน ในระหว่างการแบ่งตัวของเซลล์สืบพันธุ์ในมารดา มีเพียงประมาณร้อยละ 10 เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกจากกัน ในระหว่างการแบ่งตัวของเซลล์สืบพันธุ์ของบิดา ความผิดปกติแบบนี้ส่วนใหญ่เกิดก่อนการปฏิสนธิ แต่อาจเกิดจากการแบ่งตัวครั้งแรกของตัวอ่อนปกติหลังการปฏิสนธิก็ได้ พบบ่อยขึ้น

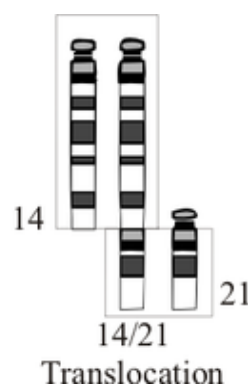
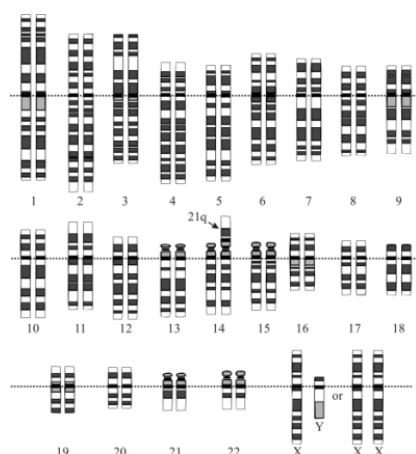
เมื่อมารดามีอายุมากขึ้น อัตราเสี่ยงของการเกิดซ้ำประมาณร้อยละ 1 สอดคล้องกับนพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 5-7) และนพวรรณ ศรีวงศ์พานิชและพัญ โรจน์มงามงคล (2554: 308)



ภาพประกอบ 2 ความผิดปกติของโครโมโซมแบบไตรโซมี 21 (Trisomy 21)

ที่มา: <http://www.mbfbioscience.com/blog/wp-content/uploads/2013/08/Trisomy21.jpeg>

2. โรเบิร์ตโซเนียนทรานสโลเคชัน (Robertsonian translocation) กลุ่มนี้มีจำนวนโครโมโซม 46 แท่ง แต่มีโครโมโซมแท่งหนึ่งใน 46 แท่ง มีลักษณะผิดปกติเนื่องจากการเคลื่อนย้ายที่ของแขนยาวของโครโมโซมระหว่างโครโมโซมคู่ที่ 21 กับโครโมโซมคู่ที่ 13 หรือ 14 หรือ 15 หรือ 21 เอง หรือ 22 แต่ที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่มนี้คือระหว่างโครโมโซมคู่ที่ 21 กับ 14 ความผิดปกตินี้พบได้ร้อยละ 4 ของกลุ่มอาการดาวน์ทั้งหมด โดยอัตราการเกิดการเคลื่อนย้ายที่ของโครโมโซมนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับอายุมารดา โดยประมาณร้อยละ 50 ของการเคลื่อนย้ายที่ของโครโมโซมเกิดขึ้นเอง อีกร้อยละ 50 เกิดจากการที่บิดาหรือมารดาเป็นพาหะ สมดุลของการเคลื่อนย้ายที่ของโครโมโซมนั้น (Balanced translocation carrier) สอดคล้องกับนพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 5-7) และนพวรรณ ศรีวงศ์พานิชและพัญ โรจน์มงามงคล (2554: 308)



ภาพประกอบ 3 ความผิดปกติของโครโมโซม
แบบโรเบิร์ตโซเนียน ทรานสโลเคชั่น
(Robertsonian translocation)

ที่มา: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Robertsonian_translocation_rob\(14%3B21\).png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Robertsonian_translocation_rob(14%3B21).png)

ภาพประกอบ 4 การเคลื่อนย้ายที่ของแขนยาว
ของโครโมโซม

ที่มา: http://static.wikidoc.org/a9/Balanced_Translocation.png

3. โมเซอิกซ์ (Mosaicism) คือการมีโครโมโซม 2 แบบในคนเดียวกันคือ บางเซลล์ผิดปกติ มี 46 โครโมโซมและบางเซลล์มี 47 โครโมโซม (ไตรโซมี 21; trisomy 21) สอดคล้องกับสมาคมกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมโมเซอิกซ์ระหว่างประเทศ (International Mosaic Down syndrome association, 2014: online) พบได้ร้อยละ 1 ของกลุ่มอาการดาวน์ทั้งหมด กลุ่มอาการดาวน์ประเภทนี้มีความรุนแรงใกล้เคียงกับแบบที่ 1 หรือ 2 เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกจากกันในการแบ่งตัวครั้งที่ 2 หรือครั้งต่อไปของตัวอ่อนหลังการปฏิสนธิและเนื่องจากการที่โครโมโซมไม่แยกจากกันในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมนี้เกิดหลังปฏิสนธิ ดังนั้น จึงมีเพียงบางเซลล์เท่านั้นที่จะผิดปกติ สอดคล้องกับ นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 5-7) และนพวรรณ ศรีวงศ์พานิช และพัฏฐ โรจน์มงามงคล (2554: 308)

นอกจากนี้ นพวรรณ ศรี วงศ์พานิช (2552: 5-7) และนพวรรณ ศรี วงศ์พานิชและพัฏฐ โรจน์มงามงคล (2554: 308) ได้เพิ่มเติมอีกหนึ่งสาเหตุ คือ

4. พาร์เซียน ไตรโซมี 21 (Partial trisomy 21) คือการที่มีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาเพียงบางส่วน โดยส่วนของโครโมโซมที่เกินมานั้น มีชิ้นที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome critical region or DSCR) ซึ่งมี 4 ตำแหน่ง (DSCR1 – DSCR4) ซึ่งอยู่บนแขนยาวของโครโมโซมคู่ที่ 21 ความผิดปกติแบบนี้พบน้อยมาก

จากข้างต้น สรุปได้ว่า สาเหตุของกลุ่มอาการดาวน์มีทั้งหมด 4 สาเหตุ สาเหตุที่พบบ่อยที่สุด คือ การมีโครโมโซมเกินไปหนึ่งแท่ง คือโครโมโซมที่ 21 มี 3 แท่ง เรียกว่า ไตรโซมี 21 (Trisomy 21) สาเหตุรองลงมา เรียกว่าทรานสโลเคชัน (Translocation) คือ มีโครโมโซมคู่ที่ 14 มาชิดติดกับคู่ที่ 21 เป็นต้นและสาเหตุที่พบน้อยที่สุด คือ มีโครโมโซมทั้ง 46 และ 47 แท่ง ในคนเดียวโมเซอิกซึม (Mosaicism) และพาร์เซียน ไตรโซมี 21 (Partial trisomy 21) คือโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาเพียงบางส่วน

4. อุบัติการณ์การเกิดกลุ่มอาการดาวน์

นพวรรณ ศรีวงศ์พานิชและพัฏฐา โรจน์มงามงคล (2554: 308) ได้กล่าวว่า กลุ่มอาการดาวน์ พบได้ในทุกเชื้อชาติ วัฒนธรรม เศรษฐฐานะ และภูมิประเทศ โดยทั่วไปพบ 1:600-800 ของเด็กเกิดใหม่ แต่อุบัติการณ์นี้ต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากหากทารกในครรภ์เป็นกลุ่มอาการดาวน์ จะมีการแท้งไปเองถึงร้อยละ 75 ถึงอย่างไรก็ตามโรคนี้ก็ยังเป็นโรคของความผิดปกติของโครโมโซมที่พบบ่อยที่สุดและเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน 1 ใน 3 ของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลางถึงรุนแรง อัตราส่วนระหว่างเพศชายและเพศหญิงเป็น 1.3 ต่อ 1 จากสถิติทั่วโลกรวบรวม ในปีค.ศ. 2010 พบว่า โดยจากอุบัติการณ์การเกิดเด็กเกิดใหม่ 691 คน จะมีเด็กกลุ่มอาการดาวน์ 1 คน และเด็กกลุ่มอาการดาวน์ในประเทศสหรัฐอเมริกาในแต่ละปีประมาณ 6,000 ราย (ร้อยละ 95 เป็นชนิดไตรโซมี) ซึ่งสอดคล้องกับพาร์คเกอร์ เอสอี (Parker, SE, 2010: Online) สำหรับประเทศไทย หากมีเด็กเกิดใหม่ปีละ 1 ล้านคน จะมีเด็กกลุ่มอาการดาวน์เกิดใหม่ปีละประมาณ 1,000 คน ในปัจจุบันสูตินรีแพทย์สามารถให้การวินิจฉัยกลุ่มอาการดาวน์ได้ตั้งแต่ออยู่ในครรภ์มารดา

โดยทั่วไปกลุ่มอาการดาวน์ร้อยละ 80 มักเกิดจากมารดาที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี เนื่องจากอยู่ในวัยเจริญพันธุ์และมีโอกาสตั้งครรภ์มากกว่า แต่มารดาที่ตั้งครรภ์เมื่อมีอายุมากจะมีอัตราเสี่ยงที่จะมีบุตรเป็นกลุ่มอาการดาวน์ชนิดไตรโซมี 21 สูงขึ้น ยิ่งมารดาอายุมากขึ้นเท่าใด ก็จะมีโอกาสที่จะให้กำเนิดบุตรกลุ่มอาการดาวน์มากขึ้นเท่านั้น โดย ฮูเอเธอร์ ซีเอ และคณะ (Huether, CA.; et al. 1998: Online) ได้กล่าวว่า

มารดาอายุ 20-24 ปี มีความเสี่ยงที่จะให้กำเนิดบุตรกลุ่มอาการดาวน์ 1:1,562 ของเด็กเกิดมีชีวิต

มารดาอายุ 35-39 ปี มีความเสี่ยงที่จะให้กำเนิดบุตรกลุ่มอาการดาวน์ 1:214 ของเด็กเกิดมีชีวิต

มารดาอายุ 45 ปี มีความเสี่ยงที่จะให้กำเนิดบุตรกลุ่มอาการดาวน์ 1:19 ของเด็กเกิดมีชีวิต

5. ลักษณะทางร่างกายของกลุ่มอาการดาวน์

เซฟฟราย เอ็ม (Siegfried M. 2001: 51-57) สอดคล้องกับ ออฟฟิช จอห์น เอ็ม และกิลเบิร์ต บาร์เนส อีนิท เอฟ (Opitz, John M; & Gilbert-Barness Enid F. 1990: 38-51) นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช (2552: 15-23) และนพวรรณ ศรีวงศ์พานิชและพัฏฐ์ โรจน์มงามงคล (2554: 308-309) ได้กล่าวว่า

ลักษณะของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ จะมีความผิดปกติของรูปร่างหน้าตาที่เห็นได้ชัดเจนตั้งแต่แรกเกิด โดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกัน คือ

ศีรษะเล็กกว่าเด็กปกติทั่วไป ท้ายทอยแบนราบ (Brachycephaly) กระหม่อมกว้างและปิดช้า ในเด็กบางรายที่มีความผิดปกติทางโครโมโซม อาจจะไม่พบขมับบริเวณนี้

ใบหน้าแบน จมูกเล็ก ตั้งจมูกแบน สอดคล้องกับโคเนอร์ วู (Conor Wo. 1999: 19-24) มีลักษณะตาเป็นรูปแบบที่จำเพาะ คือ ตาเฉียงขึ้น และเปลือกตาบาง ซึ่งลักษณะแบบนี้จะทำให้มีการระคายเคือง และเกิดการอักเสบได้ง่ายที่บริเวณหัตถา มีขอบหนังตาบนยื่นมาจรดบริเวณหัตถา (Epicanthal fold) มีจุดขาวบนม่านตา (Brushfield's Spot) เรียงตัวอยู่รอบรูม่านตา

ใบหูเล็กและอยู่ต่ำ (สามารถตรวจโดยจัดศีรษะของผู้ป่วยให้ตรงแล้วลากเส้นสมมติจากมุมตาด้านในมายังคั่นข้างของศีรษะ ขอบบนสุดของใบหูของเด็กกลุ่มอาการดาวน์จะอยู่ต่ำกว่าเส้นสมมตินี้) (นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช. ม.ป.ป.: 146) รูหูส่วนนอกจะตีบกว่าปกติ

ปากเล็กเพดานปากโค้งนูน ทำให้ช่องปากแคบ ลิ้นยื่น ลักษณะขากรรไกรบนไม่เจริญเติบโต ฟันขึ้นช้าและไม่เป็นระเบียบ

ลำคอสั้นในกลุ่มอาการดาวน์ วิทยากรจะพบผิวหนังหนานๆ ที่ต้นคอด้านหลังซึ่งเมื่อเด็กโตขึ้น ผิวหนังหนานๆ นี้จะค่อยๆ หายไป

ทรวงอกมีรูปร่างพิเศษ คือ เป็นลักษณะลาดลงในช่วงกระดูกอก (อกหว่า; Funnel chest หรือ Pectus excavatum) หรือกระดูกช่วงอกแะออก (อกไก่; Pigeon chest หรือ Pectus carinatum) ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่มีปัญหาหัวใจโตอันเนื่องมาจากโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด อาจจะทำให้ช่วงอกด้านซ้ายนูนมากขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า พบประมาณร้อยละ 40 – 60 ส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับความผิดปกติของหัวใจ ซึ่งในเด็กที่มีภาวะหัวใจพิการแต่กำเนิดนั้น แพทย์มักจะบอกว่าเด็กมีเสียงหัวใจรัว (murmur) เกิดจากเลือดถูกดันผ่านรูเข้าไปสู่ห้องหัวใจ โดยเสียงจะสั้น เบา และทุ้มต่ำ แต่ลักษณะเสียงหัวใจรัวนั้นไม่สามารถเป็นตัวชี้วัดได้ว่าจะมีปัญหาด้านหัวใจ

ปอดของเด็กกลุ่มอาการดาวน์มักจะปกติ แต่ก็ยังมีทารกกลุ่มอาการดาวน์บางคนมีปัญหาทางพัฒนาการของปอดคือ เนื้อปอดขาดความยืดหยุ่น (Hypoplastic) และหากมีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดร่วมด้วยแล้ว อาจจะทำให้ค่าความดันโลหิตในแขนงหลอดเลือดปอดมีค่าเพิ่มขึ้น (Pulmonary artery hypertension)

ในช่องท้อง ส่วนใหญ่จะไม่มีภาวะผิดปกติ แต่เนื่องจากความผิดปกติของโครโมโซม ทำให้มีปัญหาในเรื่องการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ส่งผลให้เส้นกึ่งกลางหน้าท้องพลิกออกมาด้านนอก และมากกว่าร้อยละ 90 จะมีการฉีกขาดเพียงเล็กน้อยที่สะดือ (Umbilical hernia) แต่ไม่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดใดๆ เนื่องจากจะสามารถปิดได้เองเมื่อเด็กโตขึ้น และอวัยวะภายใน เช่น ตับ ม้าม ไต เป็นปกติ

ระบบสืบพันธุ์ อวัยวะเพศมักเจริญเติบโตไม่เต็มที่ทั้งในชายและหญิง ในช่วง 2-3 ปีแรกของวัยลูกอั้นจะไม่อยู่ในถุงอั้น แต่จะไปพบอยู่ในขาหนีบและช่องท้อง ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดในชายจะเป็นหมันเพราะผลิตสเปิร์มไม่ได้ ส่วนในหญิงถึงแม้รอบเดือนจะมาไม่สม่ำเสมอ แต่ก็สามารถมีบุตรได้ (Pradhan, M.; et al. 2006: 1765)

ลักษณะมือและเท้ามีแนวโน้มสั้น และแบน ผิวหนังแห้ง โดยลักษณะนิ้วมือจะสั้นและนิ้วก้อยจะโค้งเข้ามาเนื่องจากกระดูกข้อกลางมีขนาดเล็ก (ในบางรายกระดูกชิ้นนี้อาจหายไป ทำให้นิ้วก้อยมีเพียงข้อเดียวเท่านั้น) เส้นลายมือตัดขวาง ลายนิ้วมือแตกต่างจากเด็กปกติ ลักษณะนิ้วเท้า โดยส่วนใหญ่จะสั้น ช่องระหว่างนิ้วเท้าที่ 1 และ 2 กว้าง (Sandal Gap) และมีร่องลึกจากช่องนิ้วขาดไปบนฝ่าเท้า ลักษณะเท้าจะแบน เนื่องจากเอ็นหย่อน ซึ่งแพทย์ทางระบบกระดูกจะแนะนำให้เด็กสวมรองเท้าที่ตัดมาเฉพาะเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ปัญหาเอ็นหย่อน ส่งผลให้ข้อต่อหลวมและมีความยืดหยุ่นมากเกินไป อาจทำให้ข้อต่อเคลื่อนหรือหลุดได้ ซึ่งอาจเกิดที่กระดูกสะบ้าหรือสะโพก โดยในกรณีข้อต่อเคลื่อน จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด สำหรับในกรณีที่กล้ามเนื้อมีความตึงตัวต่ำ หรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยนั้น แก้ไขโดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

6. ความผิดปกติแต่กำเนิดในกลุ่มอาการดาวน์

เซฟราเย เอ็ม (Siegfried M. 2001: 60-62) กล่าวว่า นอกจากลักษณะทางร่างกายตามที่กล่าวแล้ว ยังอาจพบความผิดปกติตั้งแต่กำเนิดในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ดังต่อไปนี้

1. ต้อกระจกแต่กำเนิด (Congenital cataracts)

พบประมาณร้อยละ 3 เกิดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของกระจกตา (Cataractous) โดยไม่ให้แสงผ่านเข้าไปด้านในส่วนของเรตินา (Retina) หากไม่ได้รับการรักษาจะทำให้ตาบอดได้ โดยการรักษาคือการนำต้อกระจกออก และจักษุแพทย์อาจปรับการมองเห็นให้ชัดเจนขึ้นด้วยการสวมแว่น หรือเลนส์สัมผัส (Contact lens)

2. ความผิดปกติแต่กำเนิดของระบบทางเดินอาหาร (Congenital anomalies of the gastrointestinal tract)

พบประมาณร้อยละ 5-12 ลักษณะอาการได้แก่ ลำไส้อุดตัน (Esophageal atresia) มีรอยต่อระหว่างหลอดลมและหลอดอาหาร (Tracheoesophageal fistula) กระเพาะอาหารตีบ (Pyloric stenosis) ลำไส้เล็กส่วนต้นตันหรือตีบ (Duodenal atresia) โรคลำไส้โป่งพองแต่กำเนิด (Hirschsprung's disease หรือ Aganglionic megacolon) และภาวะไม่มีรูทวารตั้งแต่เกิด (Imperforate anus) ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยเร็วเนื่องจากระบบทางเดินอาหารที่ผิดปกติจะส่งผลถึงการดูดซึมสารน้ำและสารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของเด็ก สอดคล้องกับ ไอเคดะ เกและ โกโต เอส (Ikeda, K.; & Goto, S. 1986: 279-281)

3. โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (Congenital heart disease)

พบประมาณร้อยละ 40-50 ส่วนใหญ่เป็นโรคหัวใจรั่วและมีความผิดปกติทางโครงสร้างของลิ้นหัวใจ โดยมักจะเป็นโรคหัวใจที่มีการรั่วของผนังลิ้นหัวใจทั้งบนและล่าง (Endocardial cushion defect หรือ Atrioventricular septal defect) หรือผนังลิ้นหัวใจห้องล่างรั่ว (Ventricular septal defect) หรือผนังลิ้นหัวใจห้องบนรั่ว (Atrial septal defect) โดยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดรุนแรงอาจส่งผลให้เกิดภาวะหัวใจวาย ปัญหาในการเจริญเติบโต หรือทำให้ความดันโลหิตในเส้นเลือดที่ส่งไปที่ปอดเพิ่มขึ้น ดังนั้นการตรวจพบตั้งแต่วัยทารกจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ภาพถ่ายรังสีทรวงอก (Chest X-ray) หรือตรวจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง (Echocardiogram) และทำการแปลผลโดยกุมารแพทย์ทางโรคหัวใจ (Richard Urbano. 2010: 129)

7. การดูแลสุขภาวะในกลุ่มอาการดาวน์แต่ละช่วงวัย

เซจฟราย เอ็ม (Siegfried M. 2001: 62-69) ได้กล่าวว่า การดูแลสุขภาวะในกลุ่มอาการดาวน์วัยเด็กและวัยรุ่น มีสิ่งที่ควรคำนึงดังนี้

1) การติดเชื้อ (Infection) จากรายงานทางการแพทย์แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มอาการดาวน์วัยเด็กจะพบการติดเชื้อทางระบบทางเดินหายใจได้บ่อยที่สุดโดยเฉพาะในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดร่วมด้วยนอกจากนี้ยังอาจพบการติดเชื้อที่หู คอ และจมูก (โดยเฉพาะที่คอ และจมูก พบมากในกลุ่มอาการดาวน์วัยรุ่น) ทั้งนี้เนื่องจากความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกัน โรค กล่าวคือจำนวนและการทำหน้าที่ลดลงของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดทีเซลล์ (T cell) และชนิดบีเซลล์ (B cell) จึงทำให้เด็กกลุ่มอาการดาวน์มีการติดเชื้อได้ง่าย

2) โภชนาการ (Nutritional concerns) ตั้งแต่วัยแรกเกิดจำเป็นต้องเฝ้าระวังปัญหาในการให้อาหารและน้ำหนักที่ขึ้นน้อย โดยเฉพาะทารกกลุ่มอาการดาวน์ที่มีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดร่วมด้วย ซึ่งอาจส่งผลต่อปัญหาในการเจริญเติบโต เนื่องจากเด็กในกลุ่มนี้ต้องได้รับพลังงานในอาหารที่มากขึ้น การปรับสูตรอาหารการเพิ่มปริมาณ และเพิ่มความถี่ในการอาหาร รวมทั้งเพิ่มสารน้ำหรือสารอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรตจะช่วยเรื่องการเพิ่มน้ำหนักในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ได้ ในทางตรงกันข้าม การเกิดภาวะน้ำหนักเกินในกลุ่มอาการดาวน์วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่เนื่องจากกิจกรรมทางกายที่ลดลง การทานอาหารที่เพิ่มขึ้น และการเผาผลาญพลังงานที่ต่ำ

ดังนั้นจากรายงานการวิจัยได้ค้นพบและเสนอแนะว่าเด็กในกลุ่มอาการดาวน์จำเป็นต้องลดพลังงานที่ได้รับจากอาหารลงร้อยละ 10-20 เมื่อเทียบกับเด็กปกติที่มีสัดส่วนความสูงและน้ำหนักเท่ากัน เพราะว่าโรคอ้วนจะนำไปสู่ปัญหาสุขภาพต่างๆ อีกมากมาย แก้ไขได้โดยการปรับพฤติกรรมการรับประทานอาหาร การเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ และการเพิ่มการออกกำลังกาย

3) โรคเหงือก (Gum disease) เนื่องจากปัญหาฟันขึ้นช้า ไม่เป็นระเบียบ รูปร่างของฟันผิดปกติ ไม่มีฟันบางซี่หรือฟันติดกัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจส่งผลต่อเหงือก ทำให้เกิดโรคเหงือกอักเสบ (Gingivitis และ Periodontal disease) แก้ไขโดยการดูแลสุขภาพอนามัยภายในช่องปาก และปรึกษาทันตแพทย์หากจำเป็นต้องถอนฟัน

4) ภาวะชัก (Seizure disorders) จากรายงานพบว่าภาวะชักอาจพบได้มากกว่าร้อยละ 8 โดยเป็นชนิดโรคลมชักชนิดชักสวา (Infantile spasms) ซึ่งมักจะพบเมื่อเด็กอายุระหว่าง 5-10 เดือน และรักษาได้โดยการใช้ฮอร์โมนอะดรีโนคอร์ติโคโทรปิก (Adrenocorticotrophic hormone: ACTH) ส่วนในกลุ่มอาการดาวน์วัยเด็กและวัยรุ่นจะพบภาวะชักในรูปแบบอาการชักเกร็งแบบกระตุกทั้งตัว หรือลมบ้าหมู (Tonics-Clonic seizures) หรืออาการชักแบบซับซ้อน (Complex seizure) ซึ่งอาการชักนี้มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาโรคอัลไซเมอร์ในวัยผู้ใหญ่ สอดคล้องกับสมาคมเพื่อบุคคลดาวน์ซินโดรมแห่งชาติ (National Association for Down syndrome. 2010: 129)

5) ภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ (Sleep apnea) เกิดจากการต่อมทอนซิลและต่อมอะดีนอยด์ที่โตทำให้เกิดการอุดตันทางเดินอากาศบริเวณด้านหลังลำคอ หรือในกรณีคนอ้วนที่มีปริมาณไขมันมาก โดยเด็กกลุ่มนี้จะหายใจเสียงดัง มีเสียงกรน ซึ่งจากภาวะหยุดหายใจขณะหลับนี้ทำให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดลดลง ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และในบางกรณีจะทำให้ความดันในปอดสูง ส่งผลให้เกิดภาวะการทำงานของหัวใจล้มเหลว การแก้ไขในกรณีที่ภาวะนี้เกิดจากการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนอาจพิจารณาทำศัลยกรรมผ่าตัดนำต่อมทอนซิลและต่อมอะดีนอยด์ที่โตออก

6) ความบกพร่องทางการมองเห็น (Visual impairments) เป็นลักษณะที่พบได้บ่อยในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ โดยร้อยละ 40 มีปัญหาสายตาสั้น ร้อยละ 20 มีปัญหาสายตายาว นอกจากนี้ยังพบปัญหาอื่นๆ อีก เช่น ท่อน้ำตาอุดตัน ตาเข (Strabismus) ตาแกว่ง (Nystagmus) โรคตาอักเสบ (Blepharitis) (Julie-Anne Little. 2007: 3995) นอกจากปัญหาโรคต่อกระจกแต่กำเนิดที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว โรคต่อกระจกจะเกิดขึ้นได้ในกลุ่มอาการดาวน์วัยผู้ใหญ่ด้วย โดยความผิดปกติของกระจกตา (Keratoconus) นั้นพบได้ร้อยละ 2-5 ในกลุ่มอาการดาวน์

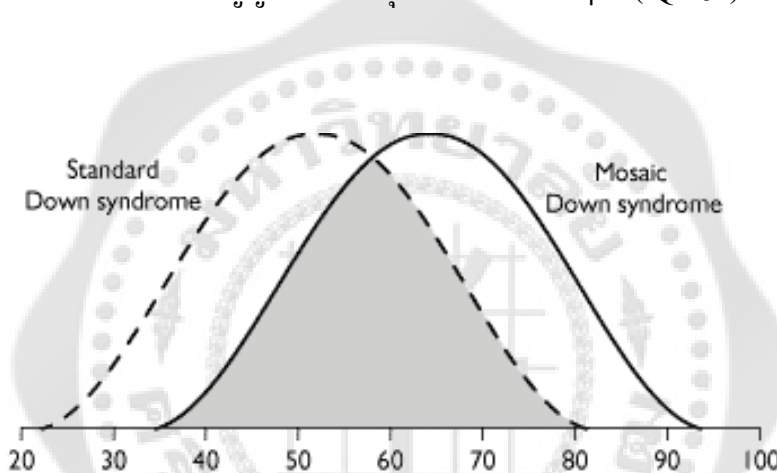
7) ความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing impairments) เด็กกลุ่มอาการดาวน์จำนวนมากจะมีความบกพร่องทางการได้ยินระดับน้อยถึงปานกลางเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของขี้หู (Cerumen) หูชั้นกลางอักเสบ (Otitis media) มีของเหลวสะสมในหูชั้นกลาง หรือกระดูกหูชั้นเล็กมีรูปร่างผิดปกติ (Ossicles) จึงส่งผลกระทบต่อการส่งเสียงจากเยื่อแก้วหูไปยังหูชั้นใน และยังอาจเกิดจากการไหลของของเหลวจากหูชั้นในไปยังลำคอ ตกลงหรือถูกปิดกั้น หรือจากการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน ต่อมะดิงน้อยด์โต หรือจากทำยาสเตียรอยด์ ทำงานผิดปกติ (Shott, SR. 2001: 203) ดังนั้นเด็กกลุ่มอาการดาวน์ควรได้รับการตรวจการได้ยินเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เมื่อพบปัญหาจะได้ดำเนินการรักษาได้โดยเร็ว ในกรณีที่ความบกพร่องทางการได้ยินเกิดจากหูชั้นกลานั้น การรักษาทั้งการรับประทานแก๊สสเปกการใส่ท่อระบายในหูชั้นกลาง หรือการใส่เครื่องช่วยฟัง ในกรณีที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับปานกลางถึงรุนแรง ส่วนในกรณีที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในส่วนหูชั้นในและปัญหาที่เส้นประสาทที่เกี่ยวกับการได้ยิน (Acoustic nerve) นั้นพบได้น้อย ซึ่งความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เกิดขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อภาวะทางจิตและอารมณ์ได้และความสามารถทางการได้ยินที่ลดลงมีผลต่อพัฒนาการด้านการใช้ภาษาในเด็กกลุ่มอาการดาวน์อีกด้วย (Shott, SR. 2001: 203, Porter H.; & Tharpe AM. 2010: 197)

8) ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland dysfunction) ต่อมไทรอยด์จะผลิตฮอร์โมนไทรอยด์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของร่างกายและสมอง ความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ที่เกิดขึ้นในเด็กกลุ่มอาการดาวน์นั้นมีทั้งภาวะฮอร์โมนไทรอยด์ต่ำกว่าปกติ (Hypothyroidism) และฮอร์โมนไทรอยด์สูงกว่าปกติ (Hyperthyroidism) แต่จากที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดภาวะฮอร์โมนไทรอยด์ต่ำกว่าปกติ พบร้อยละ 15-20 จากในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ทั้งหมด (Graber, E. 2012: 735-745)

9) ความผิดปกติทางโครงสร้างกระดูก (Skeletal abnormalities) เป็นปัญหาที่พบได้บ่อย และพบได้ทุกส่วนของร่างกาย โดยสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือเส้นเอ็นที่ประกอบด้วยสารคอลลาเจน (Collagen) ที่ทำหน้าที่คอยพยุงกระดูกต่อกระดูกหรือกระดูกต่อก้ามเนื้อ ซึ่งลักษณะเส้นเอ็นในเด็กกลุ่มอาการดาวน์นั้นสามารถยืดได้ง่าย (Ligamentous laxity) ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่เกินช่วงองศาการเคลื่อนไหวได้ (Hyperextensible joints) ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดข้อต่อเคลื่อน (Subluxations) หรือข้อต่อหลุด (Dislocations) ได้ โดยเฉพาะที่ตำแหน่งข้อเข่า ข้อสะโพก และข้อต่อกระดูกคอที่ระดับต่างๆ เคลื่อนได้แก่กระดูกคอชั้นที่ 1 และกระดูกท้ายทอย (C1 Occiput) และกระดูกคอชั้นที่ 1 และ 2 (C1, C2 หรือ Atlanto – axial subluxation) ข้อต่อกระดูกคอชั้นที่ 1 และ 2 เคลื่อนพบประมาณร้อยละ 15 และความไม่มั่นคงของข้อต่อบริเวณท้ายทอยและกระดูก C1 ซึ่งพบได้ร้อยละ 8 โดยทั้งสองกรณีนี้เกิดจากการหย่อนของเอ็น การเจริญของกระดูกคอที่ผิดปกติ โดยภาพถ่ายรังสีกระดูกคอในท่าต่างๆ พบว่ามีช่องว่างระหว่างกระดูกคอกว้างกว่าปกติ (5 มิลลิเมตร) ซึ่งมีเพียงร้อยละ 1-2 เท่านั้นที่จะมีอาการของไขสันหลังถูกกดทับ (Spinal cord compression) เช่น ปวดคอ คอแข็ง ง่วงงาม เดินกะเผลก แขนขาอ่อนแรง ปฏิกริยาสะท้อนไว

ที่ขาทั้งสองข้าง และการควบคุมการจับถ้ายูจาระปัสสาวะผิดปกติไป ซึ่งในกลุ่มนี้การถ่ายภาพรังสีมักมีช่องว่างระหว่างกระดูกคอกว้างกว่า 7.5 มิลลิเมตร

10) ความผิดปกติทางระบบประสาท (Neurological abnormalities) เด็กกลุ่มอาการดาวน์ส่วนใหญ่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย ($IQ = 50-70$) หรือปานกลาง ($IQ = 35 - 50$) แต่มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีความบกพร่องรุนแรง ($IQ = 20 - 35$) (Weijerman; et. al. 2010: 1445-52, Reilly. C. 2012: 929-46) ซึ่งในกลุ่มอาการดาวน์ประเภทโมเซอิกซิมจะมีระดับสติปัญญาสูงกว่ากลุ่มอาการดาวน์ประเภทอื่นประมาณ ($IQ=10-30$) (Batshaw, Mark; ed. 2005: 308) โดยเฉลี่ยจะมีระดับสติปัญญา ($IQ = 64$) (Fisher, K.; & Koch, R. 1991: 345-351) แต่ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ประเภทโมเซอิกซิมบางคนมีค่าระดับสติปัญญา ($IQ > 70$) หรือบางคนมีค่าระดับสติปัญญา ($IQ < 40$) ในขณะที่ระดับสติปัญญาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ทั่วไป ($IQ = 52$) ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงระดับสติปัญญาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ประเภทโมเซอิกซิมและเด็กกลุ่มอาการดาวน์ทั่วไป

ที่มา: <http://www.down-syndrome.org/practice/179/Mosaic-diagram-350px.png>

นอกจากนี้ เชฟฟราซ เอ็ม (Siegfried M. 2001: 70-71) ยังกล่าวอีกว่า

การดูแลสุขภาพในกลุ่มอาการดาวน์วัยผู้ใหญ่ มีสิ่งที่ควรคำนึงดังนี้

1) ความผิดปกติทางจิต (Psychiatric disorders) จากการศึกษากับจำนวนบุคคลในกลุ่มอาการดาวน์ที่มีความผิดปกติทางจิต รวมทั้งด้านอารมณ์และพฤติกรรมการปรับตัว โดยพบว่าช่วงวัยรุ่นในกลุ่มอาการดาวน์นั้น ปฏิกริยาที่แสดงออกต่อความโศกเศร้าเปลี่ยนจากความเข้มแข็งกลายเป็นความหดหู่ และจากการที่ไม่สามารถจัดการ

กับความเครียดที่เกิดขึ้น และปัญหาในด้านการปรับตัว สิ่งเหล่านี้จึงนำไปสู่ปัญหาการซึมเศร้า การรักษาทำได้โดยพบจิตแพทย์เพื่อวางแผนการรักษาต่อไป

2) โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer disease) โรคอัลไซเมอร์ในกลุ่มอาการความจำมักเกิดขึ้นเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป มีการดำเนินโรคอย่างรวดเร็วในเวลา 3–5 ปี เกิดจากการเปลี่ยนแปลงและความเสื่อมของสมอง โดยส่งผลกระทบต่อระบบความจำ การหลงลืม การเปลี่ยนทางบุคลิกลักษณะ อารมณ์ พบร้อยละ 20–30 ของกลุ่มอาการความจำ และเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเจ็บป่วยและการตายในวัยผู้ใหญ่

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว

1. ความหมายและความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ซึ่งสมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของระบบต่าง ๆ ในร่างกายที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะสามารถปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว และฟื้นตัวจากความเมื่อยล้าจากการปฏิบัติภารกิจได้เร็ว สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย (ศิริชัย ศรีพรหม, 2556: ออนไลน์)

1. ศักยภาพหรือความสามารถของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด (Cardio-Respiratory Endurance) หรือความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด หมายถึง คุณสมบัติที่สามารถอดทนต่อการปฏิบัติกิจกรรมหนักได้เป็นระยะเวลานาน ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า สมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด หมายรวมอยู่ในกิจกรรมที่ต้องการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายเป็นส่วนมาก เช่น วิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) หมายถึง คุณสมบัติที่บุคคลสามารถทำงานในกิจกรรมที่ต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันเป็นระยะเวลานาน ๆ

3. ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง ความสามารถในการใช้แรงสูงสุดในการทำงานเพียงครั้งเดียว มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

3.1 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Isometric or Static Strength) หมายถึง ลักษณะของการใช้แรงจำนวนสูงสุดครั้งเดียว ที่บุคคลสามารถกระทำต่อแรงต้านทานชนิดอยู่กับที่ ในขณะที่กล้ามเนื้อทั้งหมดกำลังหดตัว

3.2 ความแข็งแรงแบบไม่อยู่กับที่ (Isotonic or Dynamic Strength) หมายถึง จำนวนความต้านทานที่บุคคลสามารถกระทำให้ผ่านพ้นไปได้ระหว่างการใช้แรงในขณะที่มีการเคลื่อนที่อย่างเต็มแรงของข้อต่อเฉพาะแห่ง หรือข้อต่อหลาย ๆ แห่งของร่างกายรวมอยู่ด้วย เช่น การออกแบกบาร์เบล ดังนั้น ความแข็งแรง จึงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนหรือเฉพาะกลุ่มซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของแรงต้านทาน

4. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หรือความอ่อนตัว หมายถึง ศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานของข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้ตลอดระยะเวลาของการเคลื่อนที่ตามปกติ ความยืดหยุ่นจึงค่อนข้างจะลดลงที่ข้อต่อ

ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของกล้ามเนื้อและเอ็น (Musculature and Connective Tissue) รอบ ๆ ข้อต่อ นั้นมากกว่า โครงสร้างของกระดูกข้อต่อเอง การเคลื่อนที่ของข้อต่อที่มากกว่าปกติ คือความสามารถพิเศษที่เกิดจากการฝึกฝน ของคนแต่ละคน เช่น ท่าทางต่าง ๆ ของนักกายกรรมหรือนักยิมนาสติก ซึ่งเป็นการกระทำที่คนปกติไม่สามารถทำได้

5. องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) ตามปกติแล้วในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วย กล้ามเนื้อ กระดูก ไขมัน และส่วนอื่นๆ แต่ในส่วนของสมรรถภาพทางกายนั้น หมายถึง สัดส่วนปริมาณไขมัน ในร่างกายกับมวลร่างกายที่ปราศจากไขมัน โดยการวัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน (% fat)

ได้มีผู้ให้ความหมายของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไว้ต่าง ๆ ดังนี้

สนธยา สีละมอด (2551: 22) กล่าวว่า ความแข็งแรงในทางสรีรวิทยา หมายถึง ความสามารถ ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) ที่จะเอาชนะแรงต้านภายนอกและภายใน ซึ่งความแข็งแรงสูงสุด ที่จะสามารถแสดงออกจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว และจำนวนการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง และยังขึ้นอยู่กับจำนวนหน่วยยนต์ที่ถูกกระตุ้นมาใช้งานและความถี่ของแรงกระตุ้น ซึ่งจะมีการเพิ่มขึ้นตามความหนักของการออกกำลังกาย

กระทรวงสาธารณสุข (2556: ออนไลน์) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) หมายถึง ความยก ดัน ดึง หรือบีบวัตถุที่มีแรงต้านให้วัตถุนั้นสามารถเคลื่อนที่ไปได้สูงสุดเพียงครั้งเดียว

คลาก เดวิด เอช (Clarke, David H. 1994: 60) กล่าวว่า ความแข็งแรง (Strength) คือ การหดตัว ทำงานที่มากที่สุด 1 ครั้ง (Maximum Voluntary Contraction: MVC) ในการเอาชนะแรงต้านจากภายนอก และแรงต้านจากภายในกล้ามเนื้อเอง โดยแบ่งออกเป็น ความแข็งแรงไอโซโทนิค (Isotonic Strength) หรือความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ (Dynamic Strength) คือการที่กล้ามเนื้อหดตัวทำงานได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว เพื่อเอาชนะแรงต้านที่มากที่สุด ซึ่งการทำงานของกล้ามเนื้อมีทั้งแบบหดสั้นเข้า (Concentric) และเหยียดยาวออก (Eccentric) และความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก (Isometric Strength) หรือความแข็งแรงแบบอยู่นิ่ง (Static Strength) คือ การหดตัวทำงานที่มากที่สุด 1 ครั้ง โดยที่กล้ามเนื้อไม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวและความแข็งแรง แบบไอโซไคนติก (Isokinetic Strength) จะลักษณะเหมือนกับแข็งแรงไอโซโทนิค คือมีการเคลื่อนที่ได้เต็มช่วง การเคลื่อนไหว และความเร็วของการเคลื่อนที่นั้นมันคงตลอดช่วง

สกอตต์ เจนนิเฟอร์ อาร์ (Scott, Jennifer R. 2013: Online) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง ปริมาณสูงสุดของแรงที่กล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อสามารถ ออกแรงต้านทานได้ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง โดยจะขึ้นอยู่กับขนาดของกล้ามเนื้อและประสิทธิภาพของเส้นประสาท ที่ใช้ในการกระตุ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อที่สามารถออกแรงทำงานด้านแรงภายนอกได้เพียงครั้งเดียว โดยแบ่งออกเป็น ความแข็งแรงไอโซโทนิค (Isotonic Strength) ความแข็งแรงแบบไอโซเมตริก (Isometric Strength) และความแข็งแรงแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic Strength)

2. ความหมายและความสำคัญของความสามารถในการทรงตัว

ความสามารถในการทรงตัวมีความสำคัญต่อร่างกาย เนื่องจากการทรงตัวนั้นเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) ซึ่งหมายถึงความสามารถของร่างกายที่จะช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกาย โดยเฉพาะการเล่นกีฬาได้ดี โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ (ศิริชัย ศรีพรหม, 2556: ออนไลน์)

1) ความคล่องแคล่ว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วพร้อมทั้งสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวนั้นได้ รูปแบบที่นิยมนำมาใช้ทดสอบ เช่น การวิ่งเก็บของการวิ่งซิกแซก

2) การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาความสมดุลร่างกายในขณะที่อยู่กึ่งที่หรือขณะเคลื่อนที่

3) การประสานสัมพันธ์ (Coordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างราบรื่นกลมกลืน และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสอดคล้องกันระหว่าง ตา-มือ-เท้า

4) พลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายๆส่วนของร่างกาย ในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยความเร็วสูง แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เช่น การยืนอยู่กับที่ การกระโดดไกล การทุ่มลูกน้ำหนัก

5) เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) หมายถึง ระยะเวลาที่ร่างกายใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ต่าง ๆ เช่น แสง เสียง หรือสัมผัส

6) ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งอย่างรวดเร็ว ได้มีผู้ให้ความหมายของความสามารถในการทรงตัวไว้ต่างๆ ดังนี้

สมนึก กุศลธิตพร (2549: 149) การควบคุมการทรงตัว (Postural Control) หมายถึง การควบคุมและรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกายให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักของร่างกาย ในขณะที่นั่ง ยืน หรือในขณะที่เคลื่อนไหว รวมถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกาย

ทศพร พิชัยยา (2555: ออนไลน์) กล่าวว่า การทรงตัว (Balance) หรือ การทรงท่า (Posture) เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการรับรู้และแปลผลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยอาศัยข้อมูล

จากระบบการรับรู้สัมผัสแล้วตอบสนองอย่างเหมาะสมเพื่อทรงตัวให้อยู่ในแนวตั้งตรง และควบคุมให้จุดศูนย์กลางมวล (Center of Gravity: COG) ให้อยู่ภายในฐานรองรับ (Base of Support) ในสภาพแวดล้อมต่างๆ

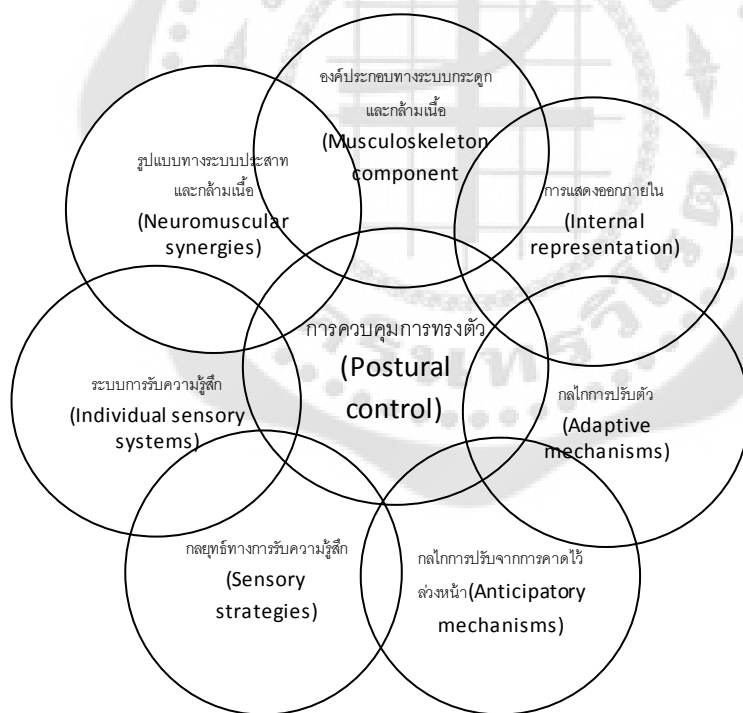
แอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 2001: 165) กล่าวว่า ความมั่นคงในการทรงท่า (Postural Stability) หรือ การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการควบคุมจุดศูนย์กลางมวล (Center of Mass: COM) ให้อยู่ภายในฐานที่รองรับ (Base of Support: BOS) ในขณะที่ยืนอยู่ต่างๆ ขอบเขตของความมั่นคงจะสิ้นสุดที่ขอบด้านนอกของเท้าทั้ง 2 ข้างที่สัมผัสพื้น ซึ่งขอบเขตนี้จะเป็นขอบเขตที่ร่างกายสามารถคงลักษณะท่าทางไว้ได้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงบริเวณฐานที่รองรับ ทั้งนี้ คำว่า การควบคุมการทรงท่า (Postural Control) นั้นใช้เป็นที่แพร่หลายและหมายรวมถึง ความสามารถในการควบคุมแต่ละส่วนของร่างกายให้ทรงอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (Postural Orientation) ความมั่นคง (Stability) และ การทรงตัว (Balance)

แอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook ; & Woollacott, Marjorie H. 2012: 162) กล่าวว่า ความมั่นคงในการทรงท่า (Postural Stability) หรือ การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการควบคุมจุดศูนย์กลางมวล (Center of Mass: COM) ให้สัมพันธ์กับฐานที่รองรับ (Base of Support: BOS) โดยจุดศูนย์กลางมวลนี้อ้างจากจุดที่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของวัตถุทั้งชิ้น ซึ่งคำนวณจากการหาน้ำหนักโดยเฉลี่ยของวัตถุในแต่ละส่วนนั้น และ จุดศูนย์กลางมวลนี้เป็นตัวแปรสำคัญที่ถูกควบคุมโดยระบบการควบคุมการทรงท่า (Postural Control System) และเส้นที่ลากในแนวตั้งผ่านจุดศูนย์กลางมวลเรียกว่า จุดศูนย์กลางมวล (Center of Gravity: COG) ส่วนฐานรองรับคือ บริเวณในส่วนพื้นที่ของร่างกายที่สัมผัสกับพื้นที่รองรับ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความมั่นคงในการทรงท่า (Postural Stability) หรือ การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการควบคุมจุดศูนย์กลางมวล (Center of Mass: COM) ให้อยู่ภายในฐานที่รองรับ (Base of Support: BOS)

แอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 2001: 165) และแอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 2012: 162) กล่าวว่า การควบคุมการทรงท่าเพื่อความมั่นคงและให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมนั้นต้องอาศัยการรับรู้ทั้ง 2 ด้าน (การผสมผสานข้อมูลด้านการรับรู้สัมผัสเพื่อนำไปสู่การประเมินตำแหน่ง ท่าทาง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย) และการแสดงท่าทาง(คือ ความสามารถในการสร้างแรงเพื่อไปควบคุมตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย) ดังนั้น การควบคุมการทรงท่าต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และระบบประสาท ดังภาพประกอบ 6 ซึ่งระบบกระดูกและกล้ามเนื้อนั้นรวมถึง ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint range of motion) ความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง (Spinal flexibility) คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ (Muscle properties) และชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละส่วน (Biomechanical) ในส่วนของระบบประสาท

ที่สัมพันธ์กับการควบคุมการทรงตัวนั้น ประกอบด้วย 1. ระบบประสาทสั่งการ (Motor processes) ประกอบด้วยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและระบบประสาท 2. ระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory processes) ประกอบด้วย การรับรู้ทางการมองเห็น ทางระบบเวสติบูลาร์ (vestibular) ทางระบบประสาทสัมผัสทางร่างกาย 3. กระบวนการทำงานแบบผสมผสานในขั้นสูง (Higher-level integrative processes) คือ การปรับการรับรู้เป็นการเคลื่อนไหวจากการคาดการณ์หรือคาดคะเน เพื่อควบคุมการทรงตัวไว้ ซึ่งในกระบวนการของระบบประสาทขั้นสูง (Higher-level neural processes) นั้นจะมีกระบวนการคิด (Cognitive) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการควบคุมการทรงตัว และกระบวนการคิดในขั้นสูง (Higher-level cognitive) ในแง่ของการควบคุมการทรงตัวนี้ จะเป็นพื้นฐานของการปรับการควบคุมการทรงตัว (Adaptive postural control) โดยในส่วนนี้ นอกจากจะต้องอาศัยระบบประสาทการรับรู้และระบบประสาทการสั่งการแล้วนั้น ยังต้องอาศัยประสบการณ์ในอดีตเพื่อเรียนรู้ในการปรับการควบคุมการทรงตัว ซึ่งกระบวนการคิดในแง่ของการควบคุมการทรงตัวนั้น ประกอบด้วย ความตั้งใจ ความสนใจ และสิ่งกระตุ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า กระบวนการควบคุมการทรงตัวเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆภายในร่างกาย คือ การรับรู้ตำแหน่งต่างๆ และความมั่นคงของร่างกาย และการปรับตัวจากสิ่งแวดล้อมภายนอกในร่างกาย



ภาพประกอบ 6 แบบแสดงความคิดรวบยอดของกลไกการควบคุมการทรงตัว

ที่มา: Anne Shumway-Cook ; & Woollacott, Marjorie H. (2001: 165).

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มอาการดาวน์

ลักษณะกล้ามเนื้ออ่อนนิ่ม (Flaccid) และความตึงตัวของกล้ามเนื้อต่ำ (Hypotone) พบได้ถึงร้อยละ 80 ในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ซึ่งนับว่าเป็นความผิดปกติทางระบบประสาทที่ส่งผลให้พัฒนาการทางกล้ามเนื้อ มีความล่าช้า โดยในช่วงทารก 6 เดือนแรก พัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวในทารกกลุ่มอาการดาวน์และทารกปกติ ยังไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าทารกกลุ่มอาการดาวน์จะมีพัฒนาการที่ค่อนข้างช้ากว่า จนกระทั่ง ประมาณอายุ 12 เดือน เด็กกลุ่มอาการดาวน์จะเริ่มมีพัฒนาการที่ช้ากว่าเด็กปกติประมาณ 4-5 เดือน และเมื่อที่อายุ 5 ขวบ เด็กกลุ่มอาการดาวน์จะมีพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวล่าช้ากว่าเด็กปกติไปประมาณ 2 ปี (Connolly, Barbara H; & Micheal, Beth T. 1986: 344-345; Citing Carr J. 1970: 205-220, Dicks-Mireaux MJ. 1972: 26-32, Share J; & French R. 1975: 23) และยังมีรายงานการวิจัยของ โกรเดน (Grodén, 1969: 373-375) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสติปัญญาและความสามารถในการเคลื่อนไหว (Motor Skill Proficiency) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้น จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต่ำกว่าและกล้ามเนื้อจะล้าได้ง่ายกว่าในเด็กที่อายุเท่ากันและในกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางระดับสติปัญญาเท่ากัน เด็กกลุ่มอาการดาวน์มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำกว่าเด็กบกพร่องทางสติปัญญาที่ไม่มีลักษณะอาการดาวน์ (Cioni; & Cocilovo; & Di Pasquale. 1994: 166, Horvat; & Pitetti; & Croce. 1997: 395, Mercer; & Lewis. 2001: 18) นอกจากนี้ความตึงตัวของกล้ามเนื้อต่ำ (Hypotone) ยังส่งผลต่อความมั่นคงของกระดูกเชิงกรานและทำให้เท้าแบน (Pes planus) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวเมื่อต้องทำกิจกรรมที่ต้องใช้ขาเพียงหนึ่งข้างในการรับน้ำหนัก เช่น การวิ่ง (Connolly BH. 1984: 1515-1519) และยังส่งผลถึงการเคลื่อนไหวของแขนเมื่อผ่านแกนกลางของร่างกาย (Upper extremity midline movements) และการเดิน (Lewis; & Fragala-Pinkham. 2005: 32)

ดังนั้นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในเด็กกลุ่มอาการดาวน์นั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพียงพอจะเป็นประโยชน์ต่อบุคคลกลุ่มอาการดาวน์เมื่อต้องเปลี่ยนสถานะจากการเป็นวัยรุ่นเข้าสู่วัยทำงาน เพราะกิจกรรมในที่ทำงานส่วนใหญ่เน้นไปที่ทักษะทางด้านร่างกายมากกว่า ทักษะทางสติปัญญา (Shield, Taylor; & Dodd. 2008: 1217) และกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงแนั้นส่งผลให้ทำงานได้ยากลำบากขึ้นและยังมีผลกระทบต่อกิจวัตรประจำวัน (Cowley; et al. 2010: 390) และเป้าหมายในการฝึกคือเพิ่มความแข็งแรงให้ได้มากที่สุดของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ซึ่งความหนักในการฝึกควรจะอยู่ที่ร้อยละ 70-80 ของความเร็วชีพจรสูงสุด (Maximum Heart Rate: MHR) โดยทำทั้งสิ้น 3 รอบๆละ 8-12 ครั้ง เป็นเวลา 10-12 สัปดาห์ ซึ่งการฝึกแบบเป็น วงจร (Circuit training) นั้นเป็นที่เหมาะสมสำหรับบุคคลกลุ่มอาการดาวน์ ตัวอย่างเช่น ช่วงเวลาออกกำลังกาย 2 นาทีในแต่ละกลุ่มอุปกรณ์ และมีช่วงเวลาพัก 30-60 วินาที ในระหว่างแต่ละกลุ่ม (Meir Lotan. 2007: 12)

โดยในโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควรมีการบันทึกค่าต่างๆต่อไปนี้ เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น จำนวนครั้งที่ยก น้ำหนักที่มากที่สุดที่ยกได้ในกล้ามเนื้อแต่ละมัด หรือแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อ (ควรยกภายหลังการอบอุ่นกล้ามเนื้อแล้ว หรือในช่วงท้ายของการออกกำลังกายในแต่ละช่วง เพื่อป้องกันอาการบาดเจ็บ) ระยะเวลาในการออกกำลังกายในแต่ละช่วง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย และการวัดองค์ประกอบต่างๆ ของร่างกาย (Body composition) ทั้งนี้เพื่อเป็นการติดตามให้เห็นถึงการพัฒนาความแข็งแรงตลอดช่วงการฝึก (Meir Lotan, 2007: 12)

4. ความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มอาการดาวน์

เนื่องจากพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ผิดปกติในเด็กกลุ่มอาการดาวน์นั้น ส่งผลให้เกิดการหย่อนของเส้นเอ็น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง กล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม การคงอยู่ของปฏิกิริยาอัตโนมัติ (Primitive reflex) ที่ไม่เหมาะสมกับวัย และเวลาในการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวที่ช้า (Slow reaction time) สิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว รวมทั้งการเจริญเติบโตที่ล่าช้า และขนาดที่เล็กของสมองน้อย (Cerebellar) และก้านสมอง (Brainstem) นั้นส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัว (Abdel Rahman, Samia A. 2010: 38) ในขณะที่แอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์โจรี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 1985: 1320) กล่าวว่าปัญหาด้านการทรงตัวในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวในการปรับตัวทางที่ช้า ส่งผลให้การรักษาสถิตเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพนั้น ไม่ได้เป็นเพียงผลจากกล้ามเนื้อที่อ่อนนุ่มเท่านั้น แต่เป็นผลมาจากกลไกการควบคุมการทรงตัวขั้นสูง (Higher-level postural control mechanisms) ร่วมด้วย

โดยในโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวนั้นควรมีการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและรักษาสถิตทั้งก่อนและหลังการฝึก โดยมีการทดสอบ การเดินบนทางเส้นตรง การเดินบนคานทรงตัว การขึ้นหรือกระโดดขาเดียว เป็นต้น หรืออาจจะใช้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน เช่น โมดิฟาย บาส เทส (Modified Bass Test) บาลานซ์ บีม สปีด เทส วัน (Balance Beam Speed Test 1) สำหรับการเดินไปด้านหน้า และบาลานซ์ บีม สปีด เทส ทู (Balance Beam Speed Test 2) สำหรับการเดินไปด้านข้าง หรือแปปซี เดอแบบปี เทส (Papasy-DePaepe Test) หรือ บรู อินอิงค์ เทส (Bruininks Test) สำหรับการวัดความสามารถในการทรงตัว ซึ่งให้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำสำหรับบุคคลกลุ่มอาการดาวน์ (Meir Lotan, 2007: 12)

5. พัฒนาการทางร่างกายของเด็กปฐมวัย

มัจจรานี พุ่มสุวรรณ (2539: 22-24) กล่าวว่า เด็กอายุ 3-6 ขวบ พัฒนาการด้านร่างกายเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเรื่องความสูงและน้ำหนัก เด็กจะมีสัดส่วนของร่างกายใกล้เคียงกับผู้ใหญ่มากขึ้น แขนและขาขยับเคลื่อนไหวคล่องแคล่วขึ้น ชอบวิ่งเล่น กระโดดโลดเต้น ไม่อยู่นิ่ง พร้อมทำกิจกรรมที่ต้องใช้แรง ใช้กำลังมากขึ้น ชอบอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้มือในการหยิบจับสิ่งของต่างๆ ได้มากขึ้น เด็กจึงสามารถแต่งตัว หวีผม แปรงฟัน และทำงานที่ละเอียดขึ้นได้ การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนมีดังนี้

1. ฟัน เด็กวัยนี้จะมีฟันน้ำนมครบ 20 ซี่ หลังจากนั้นฟันน้ำนมจะเริ่มหลุดและจะมีฟันแท้ขึ้นมาแทนที่ซี่แรกที่ขึ้นมาเป็นฟันกรามซี่ล่าง เด็กจะปวดและรำคาญ อาจเป็นสาเหตุให้เบื่ออาหาร พ่อแม่และผู้เลี้ยงดูเด็กควรช่วยทำความสะอาดฟันให้กับเด็ก ด้วยการใช้น้ำสะอาดหรือใช้แปรงสีฟันที่มีขนอ่อนนุ่ม และระมัดระวังไม่ให้แปรงสีฟันกระทบเนื้อเยื่อในปาก เพราะจะทำให้เด็กเจ็บและไม่อยากแปรงฟัน
2. กล้ามเนื้อใหญ่จะมีความก้าวหน้ามากกว่ากล้ามเนื้อเล็ก เด็กวัยนี้สามารถบังคับการเคลื่อนไหวของร่างกายได้ดี เดินได้คล่อง สามารถวิ่งและกระโดดได้ดี ไม่ค่อยอยู่นิ่ง
3. กล้ามเนื้อเล็ก เด็กวัยนี้ ยังจับดินสอไม่ค่อยถนัด แต่ก็สามารถวาดวงกลมหรือรูปเรขาคณิตได้ และเด็กจะทำได้ดีขึ้น เมื่ออายุมากขึ้น
4. ความสัมพันธ์ระหว่างตาและมือยังไม่สมบูรณ์ เด็กวัยนี้จึงมีความยากลำบากในการใช้สายตาจับจ้องหรือเพ่งดูวัตถุเล็กๆ ดังนั้น ตัวหนังสือที่จะให้เด็กวัยนี้อ่าน จึงควรเป็นตัวโตๆ และความถนัดในการใช้มือซ้ายหรือขวาของเด็ก จะเห็นได้ชัดในวัยนี้ พ่อแม่จึงควรสังเกตความถนัดของเด็ก และอธิบายให้เด็กที่ถนัดซ้ายทราบว่า เป็นของธรรมดา ไม่ได้เป็นเรื่องผิดปกติ

พัฒนาการด้านร่างกายตามวัยที่สำคัญของเด็กสรุปได้ดังนี้

อายุ	พัฒนาการด้านร่างกายตามวัยที่สำคัญของเด็ก
3 ปี	● ความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 5-8 เซนติเมตร หรือ 2-3 นิ้วต่อปี (มีความยาวลำตัวมากกว่าแรกเกิด 2 เท่าในช่วงอายุนี้) น้ำหนักตัวขึ้น 1.4-2.3 กิโลกรัม ● ขาจะยาวกว่าแขน ผอมแก้งก้าง แลดูตัวสูงคล้ายผู้ใหญ่ ไม่เป็นเด็กอ้วนเหมือนสมัยทารก ● นอนนาน 10-12 ชั่วโมงในเวลากลางคืน ● รับประทานอาหารไม่ค่อยหก สามารถถือถ้วยน้ำดื่มแบบมีหู โดยน้ำไม่หก ● แปรงฟันและล้างมือเองได้ เริ่มฝึกการจับถ้ำย ไม่ถ้ำยเลอะ ต้องช่วยแต่งตัวอยู่บ้าง
	● กระโดดขึ้นลงอยู่กับที่ กระโดดขาเดียวได้ ● รับลูกบอลด้วยมือและลำตัว เตะลูกบอลได้ ● เดินขึ้นบันไดสลับเท้าได้ ถีบจักรยาน 3 ล้อได้
	● เขียนรูปร่างกลมตามแบบ ลากเส้นแนวตั้ง แนวนอนได้ ● จับดินสอคิระหว่างนิ้ว 3 นิ้วได้ (นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วหัวแม่มือ) ● ใช้กรรไกรมือเดียวได้ ● ต่อบล็อกหรือแท่งไม้ได้สูง 7 ชั้นหรือมากกว่า

อายุ	พัฒนาการด้านร่างกายตามวัยที่สำคัญของเด็ก
4-5 ปี	● ความสูงโดยเฉลี่ย 102-114 เซนติเมตร น้ำหนักโดยเฉลี่ย 14-18 กิโลกรัม ● กระฉับกระเฉง ไม่ห่อบอญ่เลย
	● ชอบกระโดดข้ามสิ่งของเล็กๆ กระโดดขาเดียวอยู่กับที่ได้ ชอบปีนป่ายสิ่งต่างๆ ● เดินขึ้น-ลงบันไดสลับเท้าได้
	● เขียนรูปสี่เหลี่ยมตามแบบได้ ● ใช้กรรไกรเป็น ตัดกระดาษเป็นเส้นตรงได้
5-6 ปี	● ความสูงโดยเฉลี่ย 107-117 เซนติเมตร น้ำหนักโดยเฉลี่ย 17-20.5 กิโลกรัม ● ศีรษะมีขนาดเกือบเท่าผู้ใหญ่ ● รู้จักความสะอาดและไม่ทำเลอะ สามารถเข้าห้องน้ำน้ำขับถ่ายเองและดูแลความสะอาดได้ ● ตัดกระดาษและรูฉีกเอง รับประทานอาหารเองโดยใช้ช้อนส้อม โดยไม่หก
	● กระโดดขาเดียวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่อง ยืนขาเดียวได้ เรียนรู้ที่จะกระโดดข้ามหรือกระโดดเชือกได้ ● เดินขึ้น-ลงบันไดสลับเท้าได้อย่างคล่องแคล่ว เดินต่อเท้าได้ เดินถอยหลังตามเส้นได้ ● รับลูกบอลที่กระดอนขึ้นจากพื้นได้ด้วยมือทั้งสอง
	● เขียนรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยมตามแบบได้ ● ตัดกระดาษตามแนวเส้นโค้งที่กำหนด ● ใช้กล้ามเนื้อเล็กได้ดี เช่น ตัดกระดาษ ผูกเชือกกรองเท้า ฯลฯ ยึดตัว คล่องแคล่ว

6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางร่างกาย

พรหมทิพย์ ศิริวรรณบุญ. (2553: 21-22) ได้กล่าวว่า กีเซลล์ (Gesell) ได้เสนอกฎทิศทางของการพัฒนา (The law of developmental direction) ไว้ดังต่อไปนี้

1. The cephalocaudal law พัฒนาการจะแผ่ขยายจนกระทั่งร่างกายจากส่วนศีรษะลงสู่เท้า ซึ่งหมายความว่า การพัฒนาทั้งในด้านโครงสร้างและหน้าที่เกิดขึ้นครั้งแรกที่ศีรษะก่อน แล้งจึงสู่ลำตัวและส่วนขาในที่สุด การพัฒนาการเคลื่อนไหวก็จะเป็นไปในทำนองนี้ เมื่อปล่อยให้เด็กนอนคว่ำ เด็กจะสามารถยกศีรษะและยกลำคอขึ้นได้ ก่อนที่จะสามารถยกส่วนอกได้

2. The proximodistal law ตามกฎนี้ การพัฒนาจะเริ่มจากส่วนใกล้สู่ส่วนไกล โดยเริ่มจากแกนกลางของร่างกายออกสู่ข้างนอกตรงไปยังส่วนปลายสุด 'ได้แก่' มือและเท้า ในวัยก่อนคลอด ส่วนศีรษะ และลำตัวพัฒนาก่อนที่จะปรากฏตัวของแขนขาขึ้น จากนั้น ตุ่มตาแขนจะค่อยๆ ยาวขึ้น และพัฒนาไปเป็นมือและนิ้ว เช่นเดียวกันกับการพัฒนาการเคลื่อนไหว เด็กจะสามารถใช้ส่วนแขนได้ก่อนที่จะใช้มือและจะใช้มือหยิบจับของได้ทั้งมือก่อนที่จะสามารถควบคุมการใช้นิ้วมือได้

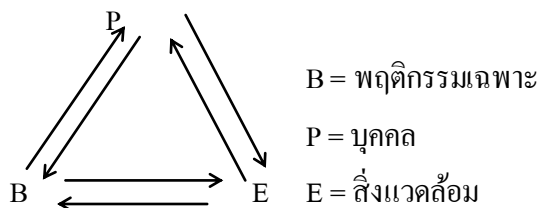
ต่อมา กิเซลล์ แมก แคนเลสส์ (Mc Candless) ได้เสนอเพิ่มกฎอีกข้อหนึ่ง คือ ความเจริญก้าวหน้าของการพัฒนาจะเริ่มจากรูปแบบที่ทั่วไป (general) ก่อนแล้วจึงสู่รูปแบบที่เป็นแบบเฉพาะ (specific) ตามกฎนี้ แม้บางครั้งจะมีข้อขัดแย้งได้บ้างว่า การพัฒนานั้นจะเกิดขึ้นจากทั่วไปสู่แบบเฉพาะ หรือจากแบบเฉพาะไปยังแบบทั่วไป หรือเกิดขึ้นทั้งสองทิศทาง แต่ส่วนใหญ่ลักษณะการพัฒนาที่เด่นและเห็นได้ชัดที่สุดก็คือเป็นแบบทั่วไปสู่แบบเฉพาะ แต่การพัฒนาในทางตรงข้ามก็เกิดขึ้นเหมือนกัน และกระบวนการนั้นก็มาประกอบซึ่งกันและกัน ดังตัวอย่างเช่น เด็กอ่อนหากถูกแทงด้วยเข็ม เขาจะแสดงปฏิกิริยาตอบสนองด้วยร่างกายทั้งหมด แม้เมื่ออายุได้ 6 เดือนจะแสดงอาการที่เป็นแบบเฉพาะมากขึ้น โดยเห็นได้จากในสถานการณ์เดียวกัน เขาอาจจะถอยและดึงอวัยวะที่ถูกแทงถอยหนีไปด้วย

7. หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับการฝึก

พรรณพิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2553: 147-150) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา (Bandura's Learning Theory) โดยอัลเบิร์ต แบนดูรา เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน และเป็นศาสตราจารย์ทางสังคมศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยเซนต์ฟอर्डเขศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ตามแนวทฤษฎีของสกินเนอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะเริ่มแรกของการศึกษา เขาสนใจศึกษาเรื่องของตัวแบบ (modeling) ในปีค.ศ. 1974 เขาได้รับเลือกเป็นประธานสมาคมจิตวิทยาแห่งอเมริกา หนังสือที่น่าสนใจของเขาคือ Social Learning theory (1977), A Social Learning Analysis (1979), Principle of Behavior Modification (1971)

ความคิดพื้นฐานของทฤษฎี

แบนดูรา (Bandura) เชื่อว่า การศึกษาพฤติกรรมนั้นต้องวิเคราะห์เงื่อนไขและสิ่งเร้าของพฤติกรรม ซึ่งเป็นตัวแสดงการเสริมแรงให้เงื่อนไขนั้นๆ คงอยู่ แบนดูราเชื่อว่า การศึกษาพฤติกรรมในปัจจุบันนี้ ควรลดความสำคัญของการควบคุมภายใน แต่ควรศึกษาถึงตัวควบคุมภายนอก ด้วยตัวเสริมแรงต่างๆ การปฏิสัมพันธ์ของพฤติกรรมอาจอธิบายได้ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แสดงโครงสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา

จากสมการข้างต้นนี้ จะเห็นว่าตามแนวคิดของแบนดูรา พฤติกรรมของสิ่งแวดล้อมไม่สามารถแยกออกจากกันได้ และแบนดูราเชื่อว่า มนุษย์มักจะใช้สภาพเงื่อนไขของสิ่งแวดล้อมซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมของมนุษย์นั้น มีส่วนในการตัดสินใจพฤติกรรมครั้งต่อไปของมนุษย์ ในแนวความคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ทางสังคม ธรรมชาติของมนุษย์นั้นเป็นสายของศักยภาพ (a vast potential) ซึ่งเป็นผลจากประสบการณ์ตรงและ โดยทางอ้อมที่มาในรูปแบบต่างๆ ตามข้อจำกัดทางชีววิทยามนุษย์

ต้นกำเนิดของพฤติกรรม (Origins of Behavior)

แบนดูราเชื่อว่า เมื่อเด็กเกิดมานั้นเขาจะมีพฤติกรรมเบื้องต้นติดมาด้วย และต่อมาเขาก็จะเรียนรู้พฤติกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น เมื่อเด็กเกิดมา เด็กจะรับรู้เสียงเบื้องต้นต่างๆ แล้วเขาก็จะค่อยๆ เกิดการเรียนรู้โดยรวมเสียงต่างๆ เป็นคำพูดและประโยค พฤติกรรมที่มีความซับซ้อน (complex behaviors) นั้นมิได้มีแบบแผนที่แน่นอนและสร้างจากการผสมผสานกันระหว่างกิจกรรมต่างๆ พฤติกรรมอาจเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

1. เรียนรู้จากผลการตอบสนอง (learning by response consequences)

เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของผลการกระทำที่อาจเป็นบวกหรือลบ จากประสบการณ์ในการดำรงชีวิตแต่ละวันของเด็ก เขาจะเรียนรู้ว่า พฤติกรรมอะไรที่ทำไปแล้วได้ผลทางบวก และพฤติกรรมอะไรที่ทำไปแล้วได้ผลทางลบ ฉะนั้น พฤติกรรมจึงเกิดขึ้นจากผลของการกระทำโดยมนุษย์ จะกระทำพฤติกรรมที่ให้ผลทางบวกและไม่กระทำพฤติกรรมที่ให้ผลทางลบ การตอบสนองผลการกระทำอาจมีลักษณะ 3 รูปแบบ คือ (1) ในรูปแบบให้ข้อมูล (2) ในรูปแบบการจูงใจ และ (3) การเสริมแรงโดยตรง

2. เรียนรู้โดยตัวแบบ (learning through modeling)

พฤติกรรมของมนุษย์อาจเกิดจากการเลียนแบบในกระบวนการสังเกตแบบต่างๆ กัน

2.1 กระบวนการสังเกตในกระบวนการสังเกตเมื่อเลียนแบบตัวแบบนี้ มีกระบวนการได้ 4 กระบวน

ดังต่อไปนี้

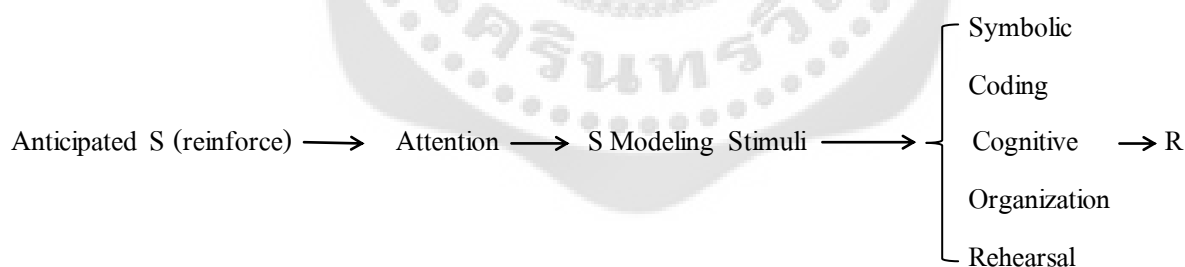
2.1.1 กระบวนการความตั้งใจ (attentional process) ได้แก่การตั้งใจสังเกตเพื่อให้ได้ การรับรู้ที่ถูกต้อง เพราะคนเราจะไม่สามารถเลียนแบบจากการสังเกตได้ ถ้าขาดความตั้งใจที่เกี่ยวข้อง กับลักษณะของตัวแบบและกิจกรรมของตัวแบบ เพราะจะทำให้ไม่สามารถเกิดแบบแผนในการเลียนแบบตัวแบบได้

2.1.2 กระบวนการจดจำ (retention process) ได้แก่การคงความจำในกิจกรรมที่เลียนแบบ การเรียนรู้โดยการสังเกตซึ่งประกอบด้วยการวาดภาพในใจ (imaginal) และคำพูด (verbal) การเรียนรู้จากการสังเกตที่ด้นนั้น ผู้สังเกตจะต้องทบทวนดูแบบอย่างพฤติกรรมของตัวแบบอย่างมีระบบ แล้วจึงลอกเลียนพฤติกรรมให้ถูกต้อง จึงจะเกิดการเรียนรู้

2.1.3 กระบวนการสร้างพฤติกรรมทางอวัยวะ การเคลื่อนไหว (motor reproduction process) กระบวนการนี้ที่สำคัญคือ การแปลสภาพของตัวแบบเป็นการกระทำ พฤติกรรมที่แสดงออกสามารถ แยกตามกระบวนการความรู้ความเข้าใจในการตอบสนองตามพื้นฐานข้อมูลที่ป้อนกลับ ฉะนั้นการเลียนแบบ ทักษะต่างๆ เช่น การว่ายน้ำ การตีกอล์ฟนั้นจะต้องเป็นไปในลักษณะเรียนรู้แก้ไขไปทุกๆ วัน

2.1.4 กระบวนการจูงใจ (motivational process) มนุษย์นั้นไม่จำเป็นต้องเกิดพฤติกรรม ทุกอย่างที่ตนเรียนรู้เสมอไป ฉะนั้น การจูงใจให้เกิดการเรียนรู้จึงมีบทบาทสำคัญในการเลียนแบบจากการสังเกต มนุษย์จะเลียนแบบพฤติกรรมที่ให้ผลดีกับเขามากกว่าพฤติกรรมที่ให้โทษกับเขา และเขามีแนวโน้มจะเลียนแบบ พฤติกรรมที่เขาพอใจมากกว่าพฤติกรรมที่เขาทำแล้วไม่สบายใจ

แสดงแผนภูมิการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางสังคมได้ดังรูป



ภาพประกอบ 8 แสดงแผนภูมิทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม

จากแผนภูมินี้ จะเห็นว่า การเรียนรู้โดยการตอบสนองนั้นมีขั้นตอนดังนี้ เมื่อเกิดสิ่งเร้า ที่เป็นตัวเสริมแรงขึ้น จะทำให้เกิดความสนใจ (attention) และจะนำมาสู่ตัวแบบที่เป็นสิ่งเร้า และนำมาซึ่งการบันทึก สัญลักษณ์หรือการจัดระบบความเข้าใจ การทบทวนตัวแบบแล้วจึงตามมาด้วยพฤติกรรมตอบสนอง (R)

8. แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP)

เวน จอห์น เจ (Venn, John J. 2004: 291) อ้างอิงจาก บรูอินอิงค์ โรเบิร์ต เอช (Bruininks, Robert H. 1978: 11-13) เป็นแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของเด็กที่มีอายุ 4 ปีครึ่ง ถึง 14 ปีครึ่ง โดยอ้างอิงจากค่ามาตรฐาน โดยฉบับเต็ม (The complete battery) ประกอบด้วยหัวข้อทดสอบ 8 หัวข้อย่อย (Subtests) รวมทั้งสิ้น 46 หัวข้อ โดยจะแยกการประเมินเป็นทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ (Gross motor skills) และทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็ก (Fine motor skills) ใช้เวลาในการประเมิน 45-60 นาที และในส่วนฉบับย่อ (The short form) จะประกอบด้วย 14 หัวข้อทดสอบ จากฉบับเต็มซึ่งเป็นการประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไป ใช้เวลาในการประเมิน 15-20 นาที เหมาะสำหรับการประเมินที่มีเวลาจำกัด และมีผู้ที่ได้รับการประเมินจำนวนมาก

แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) จัดทำโดย นายแพทย์ โรเบิร์ต เอช บรูอินอิงค์ (Dr. Robert H. Bruininks) โดยพัฒนาปรับปรุงมาจากแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวโอเรตสกี (Oseretsky Test of Motor Proficiency) พัฒนาขึ้นสำหรับนักการศึกษา ผู้วิจัย นักเทคนิคต่างๆ เพื่อประเมินความสามารถนักเรียน วิเคราะห์ และพัฒนาโปรแกรมการฝึก และเพื่อประเมินความบกพร่องในการเคลื่อนไหวและพัฒนาการของเด็กพิการ

ในแบบประเมินประกอบด้วย 8 หัวข้อย่อยซึ่งเป็นการประเมินทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ (Gross motor skills) 4 หัวข้อย่อย ทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเล็ก (Fine motor skills) 3 หัวข้อย่อย และอีก 1 หัวข้อย่อย เป็นการประเมินทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กร่วมกัน ดังภาพประกอบ 6 โดยใน 8 หัวข้อย่อยประกอบด้วย

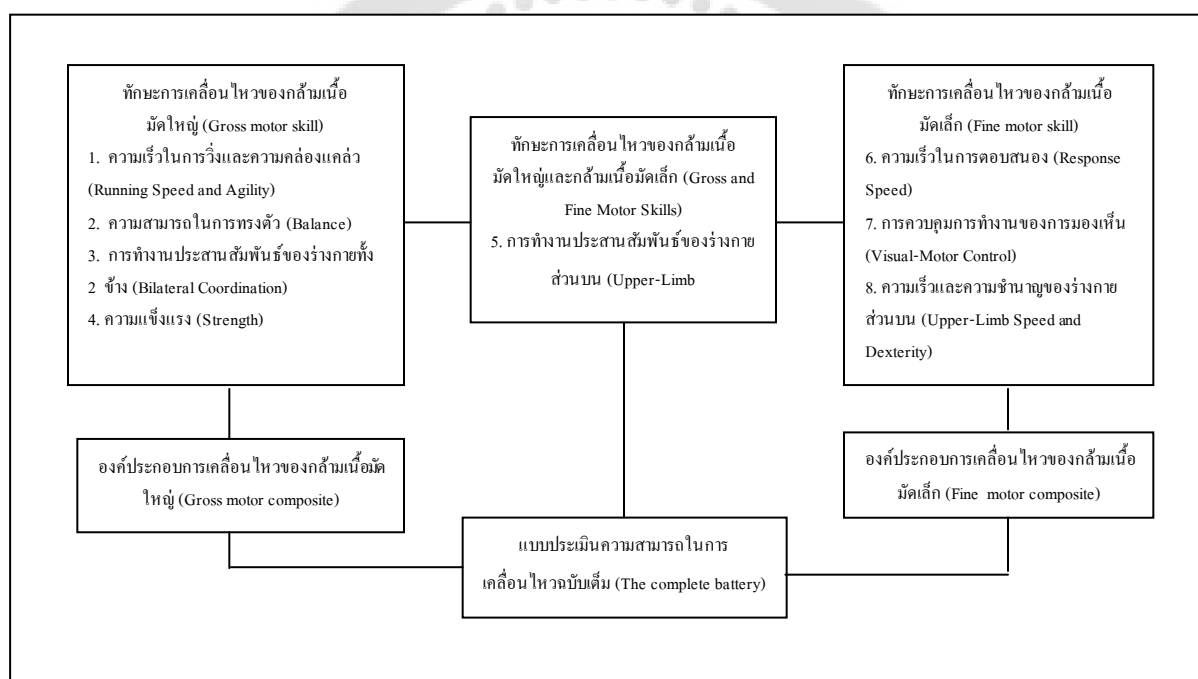
1. ความเร็วในการวิ่งและความคล่องแคล่ว (Running Speed and Agility) จำนวน 1 ข้อ โดยในหัวข้อย่อยนี้จะเป็นการประเมินความเร็วในการวิ่งเก็บของ (Shuttle run)
2. ความสามารถในการทรงตัว (Balance) จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วยการประเมินความสามารถในการรักษาสถิตขณะยืนขาเดียวบนพื้นจำนวน 3 ข้อ และขณะที่มีการเดินจำนวน 5 ข้อ
3. การทำงานประสานสัมพันธ์ของร่างกายทั้ง 2 ข้าง (Bilateral Coordination) จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย การประเมินการทำงานประสานสัมพันธ์ของแขนและขาจำนวน 7 ข้อ และแขนอย่างเดียวจำนวน 1 หัวข้อ
4. ความแข็งแรง (Strength) จำนวน 3 ข้อ โดยในแต่ละหัวข้อจะเป็นการประเมินความแข็งแรงของแขน ไหล่ หน้าท้อง และขา

5. การทำงานประสานสัมพันธ์ของร่างกายส่วนบน (Upper-Limb Coordination) จำนวน 9 ข้อ ประกอบด้วย การประเมินการทำงานประสานสัมพันธ์ของสายตาและการเคลื่อนไหวของแขนและมือทั้ง 2 ข้าง จำนวน 6 ข้อ และการทำงานประสานสัมพันธ์ของแขน มือ ทั้ง 2 ข้างและนิ้ว จำนวน 3 ข้อ

6. ความเร็วในการตอบสนอง (Response Speed) จำนวน 1 ข้อ โดยในหัวข้อย่อยนี้จะเป็นการประเมินความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อสิ่งกระตุ้นทางสายตา

7. การควบคุมการทำงานของกรมองเห็น (Visual-Motor Control) จำนวน 8 ข้อ โดยในหัวข้อย่อยนี้จะเป็นการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันของมือและสายตา

8. ความเร็วและความชำนาญของร่างกายส่วนบน (Upper-Limb Speed and Dexterity) จำนวน 8 หัวข้อ โดยในหัวข้อย่อยนี้จะเป็นการประเมินความชำนาญของมือและนิ้ว ความเร็วของมือ และความเร็วของแขน



ภาพประกอบ 9 โครงสร้างของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี

(Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP)

ผลการทดสอบจะให้ออกมาเป็นค่าคะแนนเมื่อเทียบกับอายุ ในทั้ง 8 หัวข้อย่อย จาก 3 ทักษะรวมทั้งให้เป็นค่าคะแนนมาตรฐาน ลำดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentiles) และค่าสแตนไนล์ (Stanines) ซึ่งในการหาค่ามาตรฐานของแบบประเมินนี้ประกอบด้วย การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง 800 คน อายุระหว่าง 3 ถึง 18 ปี จำแนกตามเพศ

เชื้อชาติ ขนาดกลุ่มประชากร และลักษณะทางภูมิศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (test-retest) แล้วผลพบว่าค่าความสัมพันธ์ในการทดสอบ 2 ครั้งนี้ มีค่า .8 -.9

9. การทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียน (กรมพลศึกษา, สุพิตร สมหาหิโต; และคณะ. 2555: 7-16)

การดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกาย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้คัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกาย ตามแนวที่กรมพลศึกษาทำการวิจัยไว้ โดยแยกกลุ่มอายุ ดังนี้

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 4-6 ปี มีการทดสอบจำนวน 4 รายการ ดังนี้

- 1.1 งอตัวข้างหน้า
- 1.2 ยืนเขย่งปลายเท้า
- 1.3 ยืนกระโดดไกล
- 1.4 วิ่ง 20 เมตร

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 7-9 ปี มีการทดสอบจำนวน 5 รายการ ดังนี้

- 2.1 งอตัวข้างหน้า
- 2.2 วิ่งเก็บของ
- 2.3 ลูก-นั่ง 30 วินาที
- 2.4 วิ่งเร็ว 50 เมตร
- 2.5 ยืนกระโดดไกล

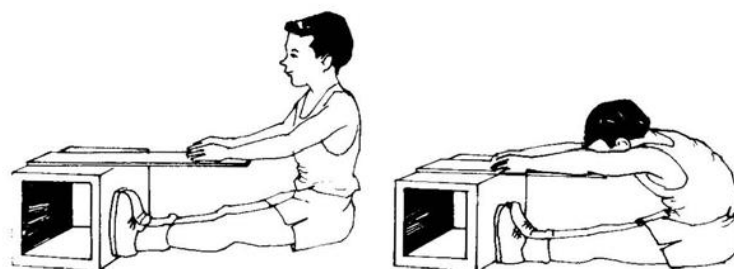
3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 10-12 ปี และ 13-15 ปี มีการทดสอบจำนวน 8 รายการ ดังนี้

- 3.1 งอตัวข้างหน้า
- 3.2 วิ่งเก็บของ
- 3.3 ลูก-นั่ง 30 วินาที
- 3.4 วิ่งเร็ว 50 เมตร
- 3.5 ยืนกระโดดไกล
- 3.6 คืบซ่อ และงอแขนห้อยตัว
- 3.7 วิ่งทางไกล
- 3.8 แร้งบีบมือ

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 4-6 ปี

ในการทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จะต้องมีการชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงด้วย เพื่อดูสภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย สำหรับแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนอายุ 4-6 ปี มีจำนวน 4 รายการ ดังนี้

1.1 งอตัวข้างหน้า



วัตถุประสงค์

วัดความอ่อนตัว

อุปกรณ์

1) ม้วัดความอ่อนตัว 1 ตัว (มีที่ยันเท้าและมาตราวัดระยะทางเป็น + และ - ถึง 30 ซม. จุด “0” อยู่ตรงที่ยันเท้า)

เจ้าหน้าที่

ผู้วัดระยะ 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

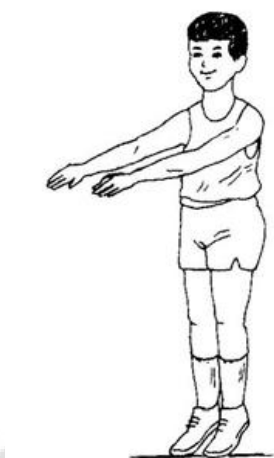
วิธีการ

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรง สอดเท้าเข้าใต้ม้วัด โดยเท้าตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้นแล้วค่อยๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มืออยู่บนม้วัด จนไม่สามารถก้มได้ต่อไป ให้ปลายมือเสมอกัน และรักษาระยะไว้ได้นาน 2 วินาที อ่านระยะจากจุด “0” ถึงปลายมือ (ห้ามโยกตัวหรืองอตัวแรงๆ)

การบันทึก

บันทึกระยะเป็นเซนติเมตร ถ้าเหยียดจนปลายมือเลยปลายเท้าบันทึกค่าเป็นบวก ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็นลบ ใช้ค่าที่ดีกว่าจากการประลอง 2 ครั้ง

1.2 ยืนเข่งปลายเท้า



วัตถุประสงค์

วัดการทรงตัว

อุปกรณ์

1) พื้นเรียบ

2) นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/100 วินาที

เจ้าหน้าที่

ผู้จับเวลา 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

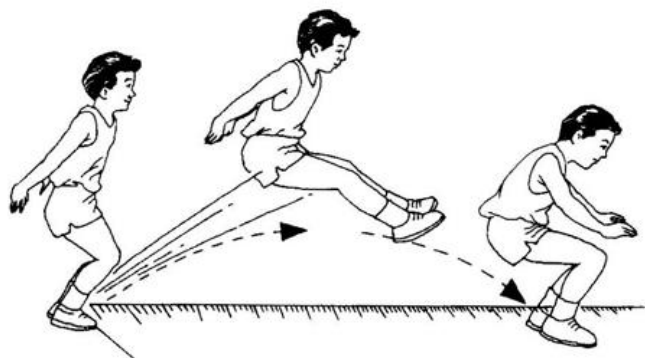
วิธีการ

ให้ผู้รับการทดสอบยืนตรงเท้าชิดกัน เขนทั้งสองเหยียดไปด้านหน้าขนานกับพื้นกว่าฝ่ามือลง เข่งส้นเท้าทั้งสองขึ้นจากพื้นยืนด้วยปลายเท้า ยืนทรงตัวอยู่ในลักษณะนี้ให้นิ่งและนานที่สุดโดยไม่ให้มือและเท้าเคลื่อนไปจากตำแหน่งเดิมหรือส้นเท้าลดลงแตะพื้น เขนทั้งสองต้องเหยียดขนานกับพื้นตลอดเวลาที่จับเวลาทดสอบ หากส้นเท้าขยับลดลงให้หยุดจับเวลาให้ประลอง 2 ครั้ง เอาครั้งที่เวลาดีที่สุด

การบันทึก

- 1) จับเวลาเมื่อเริ่มเข่งส้นเท้า ทั้งสองขึ้นจากพื้น
- 2) หยุดจับเวลาเมื่อไม่สามารถทรงตัวอยู่นิ่งได้
- 3) บันทึกเวลาที่ทำได้เป็นวินาทีทศนิยมสองตำแหน่ง หรือนาทีและวินาที

1.3 ขึ้นกระโดดไกล



วัตถุประสงค์

วัดความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขาและสะโพก

อุปกรณ์

- 1) แผ่นยางขึ้นกระโดดไกล และเบาะรอง
- 2) ไม้วัด
- 3) กระบะใส่ผงปูนขาว

เจ้าหน้าที่

ผู้วัดระยะ 1 คน ผู้บันทึก 1 คน ผู้จัดทำ 1 คน

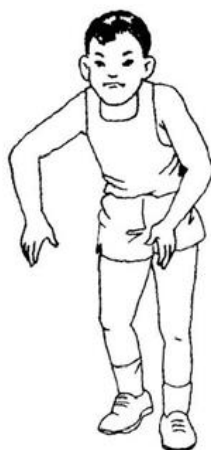
วิธีการ

ให้ผู้รับการทดสอบเหยียบผงปูนขาวด้วยส้นเท้า แล้วขึ้นปลายเท้าทั้งสองชิดด้านหลังของเส้นเริ่มบนแผ่นยาง หรือบนพื้นดินที่เรียบไม่ลื่น เหยียดแขนไปข้างหน้าอย่างแรงพร้อมกับกระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด ใช้ไม้วัดทาบตั้งฉากกับเส้นเริ่มและขนานกับขีดบอกระยะวัด จนถึงรอยส้นเท้าที่ใกล้เส้นเริ่มต้นมากที่สุด อ่านระยะจากขีดบอกระยะ กรณีผู้รับการทดสอบเสียหลัก หายหลัง ก้ม หรือมือแตะพื้นให้ประลองใหม่

การบันทึก

บันทึกระยะทางเป็นเซนติเมตร เหนือระยะที่ไกลจากการกว่ำประลอง 2 ครั้ง

1.4 วิ่ง 20 เมตร



วัตถุประสงค์

วัดความเร็ว

อุปกรณ์

- 1) นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/100 วินาที
- 2) ทางวิ่งเรียบ 20 เมตร มีเส้นเริ่มและเส้นชัย
- 3) ธงแดง

วิธีทดสอบ

เมื่อผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ “เข้าที่” ให้ผู้รับการทดสอบยืนให้ปลายเท้าข้างหนึ่งข้างใดชิดเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมแล้วให้สัญญาณปล่อยตัวผู้รับการทดสอบออกวิ่งเต็มที่จนผ่านเส้นชัยให้ประลอง 2 ครั้ง ใช้ครั้งที่เวลาดีที่สุด

การบันทึก

บันทึกเวลาเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

หมายเหตุ

- 1) ไม่ใช้รองเท้าตะปู
- 2) ทางวิ่งควรเรียบตรงอยู่ในสภาพที่ดี

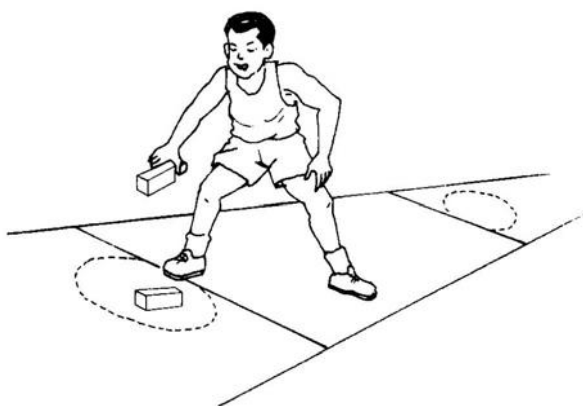
2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 7-9 ปี

ในการทดสอบจะต้องมีการชั่งน้ำหนัก และวัดส่วน สูง ด้วย เช่นเดียวกับกลุ่มอายุ 4-6 ปี สำหรับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ใช้กับนักเรียนอายุ 7-9 ปี มีจำนวน 5 รายการดังนี้

2.1 งอตัวข้างหน้า

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 1.1 ในกลุ่มอายุ 4-6 ปี

2.2 วิ่งเก็บของ



วัตถุประสงค์

วัดความคล่องตัว

อุปกรณ์

1) นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/10 วินาที

2) ทางวิ่งเรียบระหว่างเส้นขนาน 2 เส้น ห่างกัน 10 เมตร ชิดด้านนอกของเส้นทั้งสอง

มีวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ซม. ถัดออกไปจากเส้นเริ่ม ควรมีทางวิ่งให้วิ่งต่อไปอีกอย่างน้อย 3 เมตร

3) ท่อนไม้ 2 ท่อน

เจ้าหน้าที่

ผู้ปล่อยตัวและจับเวลา 1 คน ผู้วางไม้และผู้บันทึก 1 คน

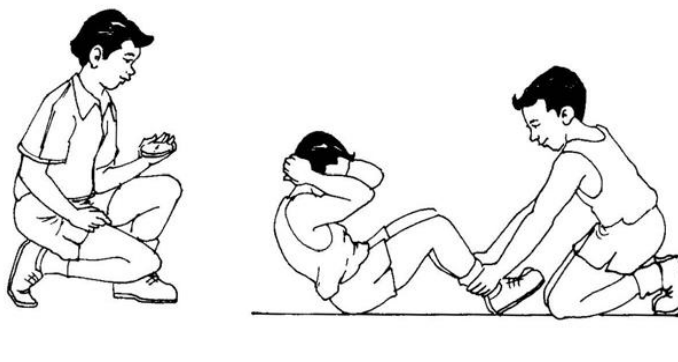
วิธีการ

วางไม้ทั้งสองท่อนไว้กลางวงที่อยู่ชิดเส้นตรงข้ามเส้นเริ่ม ผู้รับการทดสอบยืนให้เท้าชิดเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ให้ผู้รับการทดสอบวิ่งไปหยิบท่อนไม้ในวงกลม 1 ท่อน วิ่งกลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่ม แล้วกลับตัววิ่งไปหยิบท่อนไม้อีกหนึ่งท่อนหนึ่งวิ่งกลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่ม แล้ววิ่งเลยไป ห้ามโยนไม้ ถ้าวางไม่เข้าในวง ต้องเริ่มต้นใหม่

การบันทึก

บันทึกเวลาตั้งแต่ไป จนถึงวางท่อนไม้ท่อนที่ 2 ลง ให้ประลอง 2 ครั้ง
ใช้ผลของครั้งที่เวลาที่ที่สุด

2.3 ลูก – นั่ง 30 วินาที



วัตถุประสงค์

วัดความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อท้อง

อุปกรณ์

- 1) นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
- 2) เบาะยูโด หรือที่นอนบาง ๆ 1 ผืน

เจ้าหน้าที่

ผู้จัดทำและจับเวลา 1 คน ผู้นับจำนวนครั้งและผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

จัดผู้รับการทดสอบเป็นคู่ ให้ผู้รับการทดสอบคนแรกนอนหงายบนเบาะเข่า
งอตั้งเป็นมุมฉากเท้าแยกห่างกันประมาณ 30 ซม. ประสานนิ้วมือรองท้ายทอยไว้ ผู้ทดสอบผู้ที่ 2 ลูกเข่าที่ปลายเท้า
ของผู้รับการทดสอบ (หันหน้าเข้าหากัน) มือทั้งสองกำและกดข้อเท้าของผู้รับการทดสอบไว้ ให้หลังติดพื้น
เมื่อผู้ให้สัญญาณบอก “เริ่ม” พร้อมกับจับเวลา

การบันทึก

บันทึกจำนวนครั้งที่ทำถูกต้องใน 30 วินาที

2.4 วิ่งเร็ว 50 เมตร



วัตถุประสงค์

วัดความเร็ว

อุปกรณ์

- 1) นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/10 วินาที 2 เรือน
- 2) ลูกวิ่ง 50 เมตร มีเส้นเริ่มและเส้นชัย
- 3) ธงปล่อยตัวสีแดง

เจ้าหน้าที่

ผู้ปล่อยตัว 1 คน ผู้จับเวลา 1 คนและผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

เมื่อผู้ปล่อยให้สัญญาณ “เข้าที่” ให้ผู้รับการทดสอบยืนปลายเท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม ก้มตัวเล็กน้อยในท่าเตรียมวิ่ง (ไม่ต้องย่อตัวเข้าที่เหมือนการแข่งขันวิ่งระยะสั้น) เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัว ให้ออกวิ่งเต็มที่ จนผ่านเส้นชัย

การบันทึก

ผู้จับเวลา 1 คน โดยใช้นาฬิกาจับเวลา 2 เรือน มือละหนึ่งเรือน มือซ้ายสำหรับจับเวลาผู้วิ่งทางคู่ซ้าย มือขวาสำหรับจับเวลาผู้วิ่งทางคู่ขวา หรือจะวิ่งทีละ 2 คน ใช้นาฬิกาจับเวลาเรือนเดียวก็ได้ เพราะปัจจุบันนาฬิกาบางรุ่นใช้จับเวลาได้ครั้งละหลายคน

2.5 ยืนกระโดดไกล

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 1.3 ในกลุ่มอายุ 4-6 ปี

3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนอายุ 10-12 ปี และ 13-15 ปี

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนอายุ 10-12 ปี และ 13-15 ปี ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test) มีตัวย่อว่า ICSPFT ประกอบด้วย รายการทดสอบดังนี้

3.1 งอตัวข้างหน้า

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 1.1 ในกลุ่มอายุ 4-6 ปี

3.2 วิ่งเก็บของ

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 2.2 ในกลุ่มอายุ 7-9 ปี

3.3 ลูก-นั่ง 30 วินาที

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 2.3 ในกลุ่มอายุ 7-9 ปี

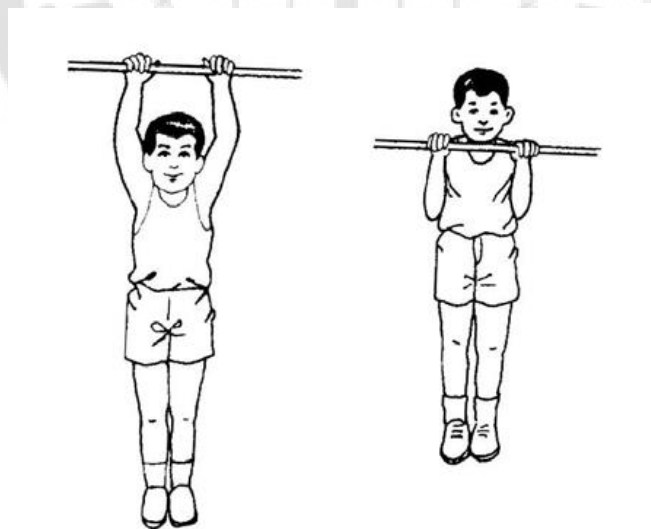
3.4 วิ่งเร็ว 50 เมตร

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 2.4 ในกลุ่มอายุ 7-9 ปี

3.5 ขึ้นกระโดดไกล

มีวิธีการทดสอบเหมือนกับแบบทดสอบข้อ 1.3 ในกลุ่มอายุ 4-6 ปี

3.6 ดึงข้อ และงอแขนห้อยตัว



วัตถุประสงค์

วัดความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อแขนและไหล่

ดึงข้อ สำหรับชายอายุ 12 ปีขึ้นไป

อุปกรณ์

- 1) ราวเดี่ยว เลื่อนระดับได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าท่อประปาขนาด 1 นิ้ว
- 2) ม้าสำหรับรองเท้าเวลาขึ้นจับราว
- 3) ผ้าเช็ดมือ

เจ้าหน้าที่

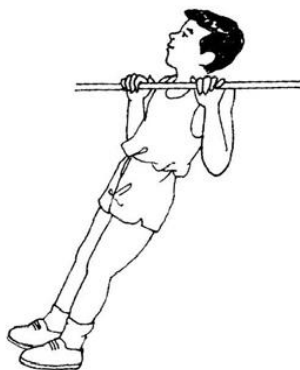
ผู้จัดทำทางและนับจำนวนครั้ง 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

จัดระดับราวเดี่ยวให้สูงพอที่เมื่อผู้รับการทดสอบห้อยตัวจนสุดแล้วเท้าไม่ถึงพื้น ให้ผู้รับการทดสอบขึ้นยืนบนไม้รอง จับราวในท่าคว่ำมือ ห่างกันเท่าช่วงไหล่ เอาม้ารองออกแล้วให้ผู้รับการทดสอบปล่อยตัวจนแขน ลำตัวและขาเหยียดตรง ซึ่งเป็นท่าเริ่มต้น จากนั้นออกแรงดึงตัวขึ้นจนกางพื้นราว แล้วหย่อนตัวกลับลงมาในท่าตั้งต้น ทำให้ได้มากที่สุด ห้ามแกว่งเท้าหรือเตะขา ถ้าหยุดพักระหว่างครั้งนานเกินกว่า 3-4 วินาที หรือไม่สามารถดึงขึ้นได้อีกให้ยุติการประลอง

การบันทึก

บันทึกจำนวนครั้งที่ดึงตัวขึ้นได้อย่างถูกต้องและกางพื้นราว
งอแขนห้อยตัว สำหรับชายอายุ 12 ปีลงไป และหญิง



อุปกรณ์

เหมือนกับการดึงข้อ และใช้นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

เจ้าหน้าที่

ผู้จัดทำทางและผู้จับเวลา 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

จัดม้าที่ใช้รองเท้าให้สูงพอที่เมื่อผู้รับการทดสอบขึ้นตรงบนม้า แล้วกางจะอยู่เหนือราวเล็กน้อย ผู้รับการทดสอบจับราวด้วยท่าคว่ำมือ มือทั้งสองห่างกันเท่าช่วงไหล่

และแขนงเต็มที่เมื่อให้สัญญาณ “เริ่ม” (พร้อมกับเอาม้าออก) ผู้รับการทดสอบต้องเกร็งข้อแขนและดึงตัวให้ค้างอยู่เหนือราวนานที่สุด ถ้าค้างต่ำลงถึงราวให้ยุติการประลอง

3.7 วิ่งทางไกล



วัตถุประสงค์

วัดความทนทานของกล้ามเนื้อขา สะโพก และความทนทานของระบบ

หมุนเวียนโลหิต

อุปกรณ์

1) สนามวิ่ง วัดระยะทางให้ถูกต้อง

ชายอายุ 12 ปีขึ้นไป 1,000 เมตร

หญิงอายุ 12 ปีขึ้นไป 800 เมตร

ชายและหญิงอายุต่ำกว่า 12 ปี 600 เมตร

(ถ้าไม่มีสนามมาตรฐาน ใช้สนามเล็ก ๆ แล้ววิ่งหลาย ๆ รอบให้ครบตามระยะทางที่กำหนด)

2) นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

3) เบอร์ติดเสื้อ 1-20

เจ้าหน้าที่

ผู้ปล่อยตัวและผู้จับเวลา 1 คน ผู้บันทึกตำแหน่ง 1 คน ผู้บันทึกเวลา 1 คน

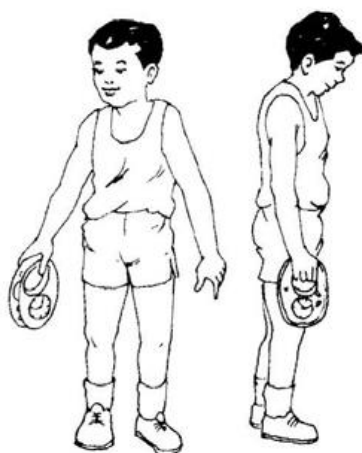
วิธีการ

ให้สัญญาณ “เข้าที่” ผู้รับการทดสอบยืนปลายเท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม เมื่อให้สัญญาณ “ไป” ให้ออกวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด พยายามใช้เวลาน้อยที่สุด ควรรักษาความเร็วให้คงที่ ถ้าไปไม่ไหวให้หยุดเดินแล้ววิ่งต่อ หรือเดินต่อไปจนครบระยะทาง

การบันทึก

บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาที

3.8 แรงบีบมือที่ถนัด



วัตถุประสงค์

วัดความแข็งแรง

อุปกรณ์

1) เครื่องวัดแรงบีบมือ

2) ผ้าเช็ดมือ

เจ้าหน้าที่

ผู้แนะนำและอ่านผล 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

ให้ผู้รับการทดสอบเช็ดมือให้แห้งเพื่อถื่นลื่น แล้วจับเครื่องมือวัด (ผู้แนะนำช่วยปรับระดับเครื่องมือวัดให้พอเหมาะ) ยืนตรงปลายแขนห้อยข้างลำตัว แยกแขนออกห่างลำตัวเล็กน้อย กำมือบีบเครื่องมือจนสุดแรง

การบันทึก

บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม บันทึกค่าที่มากของแต่ละมือ สะะเอียดถึง 0.5 กิโลกรัม

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มอาการดาวน์ งานวิจัยในประเทศ

สาริกา แก้วน้ำและคณะ (2554: บทคัดย่อ) เด็กดาวน์ซินโดรมมีพัฒนาการทางด้านร่างกายล่าช้ากว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน โดยเฉพาะทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อแขนขาไม่แข็งแรง เด็กจึงจำเป็นต้องได้รับการกระตุ้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ส่วนต่างๆ ของร่างกายด้วยการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ซึ่งได้มีผู้ศึกษาถึงกิจกรรมเคลื่อนไหวประกอบเพลงและการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ดังนี้ วรุณี สกุลภารักษ์ (2549) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบเพลงที่มีต่อการพัฒนาทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางด้านร่างกายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้มีผู้ศึกษาเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ทวีพร วรรณ (2552) ศึกษาความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ในระดับอนุบาลโดยใช้กิจกรรมการเล่นแบบบูรณาการและการเสริมแรงทางบวก คณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการสอนให้อยู่ในรูปแบบของชุดกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบเพลงที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กดาวน์ซินโดรม ซึ่งภายในชุด การสอนประกอบด้วยแผนการสอนแบบบูรณาการ สื่อการสอน และแบบประเมินทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่

วัสดุและวิธีการ : ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กดาวน์ซินโดรมช่วงอายุ 9-15 ปี กลุ่มงานการศึกษาพิเศษ สถาบันราชานุกูล ปีการศึกษา 2553 จำนวน 23 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กดาวน์ซินโดรม อายุ 9-15 ปี กลุ่มงานการศึกษาพิเศษ สถาบันราชานุกูล ปีการศึกษา 2553 จำนวน 8 คน ได้มาโดยมีเกณฑ์คัดเลือกเด็กที่ทำคะแนนจากแบบประเมินต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบเพลง 8 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 บูชาพระอาทิตย์ กิจกรรมที่ 2 กบกระโดดก้าวไกล กิจกรรมที่ 3 มาร์ชผักแสนอร่อย กิจกรรมที่ 4 สนุกนับบันเทิง กิจกรรมที่ 5 มาเล่นกีฬาพาเพลิน กิจกรรมที่ 6 สามัคคีร่วมมือ กิจกรรมที่ 7 ออกกำลังกายแข่งขัน กิจกรรมที่ 8 Exercise เพื่อการพัฒนา หาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญพัฒนาการเด็กดาวน์ซินโดรม และแผนการสอน ในชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ ตรวจสอบแล้วน่าจะแนบที่ได้จากการลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่านมาหาค่า IOC ข้อที่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ .05 จึงถือว่าใช้ได้ นำชุดกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบเพลงในกลุ่มตัวอย่าง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(SD) และการทดสอบสมมติฐานด้วยการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank test

ผลการศึกษา : พบว่าเด็กดาวน์ซินโดรมช่วงอายุ 9-15 ปี หลังการฝึกจากชุดกิจกรรมการเคลื่อนไหวประกอบเพลง มีทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ค่าคะแนนของทักษะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

อับเดล ราฆมาน แซมเมียเอ และชาฮีน แอฟฟาฟ เอ เอ็ม (Abdel Rahman, Samia A.; & Shaheen Afaf A.M. 2010: Abstract) ภูมิหลังการวิจัย เนื่องด้วยเด็กกลุ่มอาการดาวน์จะมีผลคะแนน ด้านการทรงตัว ความคล่องแคล่ว ความเร็วในการวิ่ง การทำงานประสานสัมพันธ์ของสายตากับการเคลื่อนไหวต่ำกว่าเด็กปกติทางสถิติปัญหาทั่วไป โดยจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักต่อความสามารถในการทรงตัวของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ ใช้แบบประเมินบรูอินอิงค์-โอทีเรสกี (Bruininks-Osteresky Test of Motor proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัวในขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนที่โดยคัดเลือกเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่อายุระหว่าง 2-5 ปี จำนวน 26 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการฝึกการลงน้ำหนัก (Weight bearing exercise programe) ในกลุ่มควบคุมจะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายบำบัดเพียงอย่างเดียว ดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการทรงตัวในขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนที่ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับน้อยกว่า 0.01 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่าการศึกษานี้ชี้ให้เห็นได้ว่าการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนที่ของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ได้

สุคริตติ กัปตา และคณะ (Sukriti Gupta; et al. 2011: 425-432) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ โดยคัดเลือกเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่อายุระหว่าง 7-15 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกแบบใช้แรงต้านทานจากภายนอก คิดน้ำหนักแรงต้านทานเป็นร้อยละ 50 ของน้ำหนักที่ยกได้มากที่สุด 1 ครั้ง (50% ของ 1 RM) ทำในท่างอ เขยียดและกางข้อสะโพก (Hip flexion extension and abduction) ท่างอและเขยียดข้อเข่า (Knee flexion and extension) และท่าถีบปลายเท้า (Ankle plantarflexion) โดยทำ 10 ครั้งต่อ 1 รอบ และเพิ่มน้ำหนักขึ้นครั้งละ 0.5 กิโลกรัมหรือประมาณ 1.1 ปอนด์เมื่อเด็กสามารถผ่านรอบที่ผ่านมาได้ ทำการเก็บข้อมูลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย แชนเซล ไดนาโมมิเตอร์ (Handheld dynamometer) และการฝึกการทรงตัว โดยการกระโดด 2 เท้าพร้อมกันในแนวดิ่ง และแนวราบ การยืนขาเดียวในขณะลืมตา การเดินต่อส้นเท้า การเดินบนเส้น การเดินบนคานทรงตัว และการกระโดดบนแทมโปลีน (Trampoline) โดยทำ 10 ครั้งต่อรอบ และเพิ่มจำนวนขึ้นครั้งละ 5 ครั้ง เมื่อเด็กสามารถผ่านรอบที่ผ่านมาได้ ทำการเก็บข้อมูลด้านการทรงตัวโดยใช้แบบประเมินบรูอินอิงค์-โอทีเรสกี (Bruininks-Osteresky Test of Motor proficiency: BOTMP)

ในหัวข้อการทรงตัว ส่วนในกลุ่มควบคุมนั้นให้เด็กทำกิจกรรมตามปกติที่โรงเรียน ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (โดยเฉพาะกล้ามเนื้อในการเหยียดขาและกล้ามเนื้อในการงอสะโพก) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับน้อยกว่า 0.05 และมีการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งจากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายที่จำเพาะเจาะจงนั้นสามารถช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ได้

หุย ชิง ลิน และหยี เป่ หว่าง (Hsiu-Ching Lin; & Yee-Pay Wuang. 2012: Abstract) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความคล่องของวัยรุ่นกลุ่มอาการดาวน์ โดยคัดเลือกวัยรุ่นกลุ่มอาการดาวน์จำนวน 92 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อายุเฉลี่ยในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมคือ 10.6 ± 3.2 และ 11.2 ± 3.5 ตามลำดับ ซึ่งในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการฝึกคือ เดินบนลู่วิ่ง 5 นาทีเริ่มต้นที่ระดับความเร็ว 2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บนทางราบและสิ้นสุดที่ความเร็ว 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บนทางชัน 5 องศาและ 20 นาทีสำหรับกิจกรรมที่ใช้การมอง (Virtual-reality based activity) ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้เกมนินเทนโด วี (Nintendo Wii gaming technology) เช่น กอล์ฟ ชกมวย โบว์ลิ่ง หรือปิงปอง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการเก็บข้อมูลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย แชนเซลไดนาโมมิเตอร์ (Handheld dynamometer) ในท่าอเหยียดและกางข้อสะโพก (Hip flexion extension and abduction) ท่าอและเหยียดข้อเข่า (Knee flexion and extension) และท่าถีบปลายเท้า (Ankle plantarflexion) และทำการเก็บข้อมูลด้านความแข็งแรงและความคล่อง โดยใช้แบบประเมินบรูอินอิงค์-โอทีเรสกี (Bruininks-Osteresky Test of Motor proficiency: BOTMP) ในหัวข้อความแข็งแรงและความคล่อง ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของความคล่องอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.02 และมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายในระยะสั้นนี้สามารถเพิ่มความแข็งแรงและความคล่องของวัยรุ่นกลุ่มอาการดาวน์ได้

พิลาทิส (Pilates)

1. ความหมายของพิลาทิส (Pilates)

วรวิทย์ เป้นสคติ (2555: 14) หมายถึง การรวมท่าการบริหารกายจากท่าการออกกำลังกายจากหลากหลายแบบรวมกัน เช่น ท่าจากโยคะและท่าการเคลื่อนไหวจากการเต้นรำ เป็นการผสมผสานร่างกายและจิตใจประกอบกับการกำหนดลมหายใจในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง พิลาทิสจึงถือเป็นการบริหารร่างกายที่มีความปลอดภัยสูงเพราะมีแรงกระแทกกระทน้อย การเคลื่อนไหวท่าทางต่างๆ เน้นความนุ่มนวลต่อเนื่อง ลื่นไหลอย่างเป็นธรรมชาติ ท่าทางออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการบริหารร่างกายทั้งระบบ การทำงานของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ นั้นจะต้องผสมผสานกับการหายใจเป็นจังหวะตามที่กำหนด หากเปรียบเทียบกับโยคะ

ของอินเดีย หรือไท้เก๊กของจีน พิลาทิสก็เป็นศาสตร์อีกแขนงหนึ่งของโลกตะวันตกที่มีหลักการไม่แตกต่างกัน พิลาทิสยังสามารถนำไปผสมผสานกับศาสตร์อื่นๆ อย่างเช่น โยคะ เรียกว่า โยคะลาทิส หรือ โยเกิลาทิส หรือนำไปดัดแปลงผสมผสาน กับทำการบริหารกับลูกบอล (Fit Ball) เป็นต้น

จอห์น นอรา เซนต์ (John, Nora St. 2010: 13) ได้กล่าวไว้ว่า พิลาทิส (Pilates) คือ กระบวนการออกกำลังกายที่พัฒนาโดย โจเซฟ พิลาทิส (Joseph Pilates) เพื่อสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่น และส่งเสริมทุกระบบในร่างกาย ซึ่งการออกกำลังกายนี้สามารถทำได้บนเสื่อและอุปกรณ์ที่คิดค้นมาเป็นพิเศษ ซึ่งพิลาทิสยังรวมถึงการออกกำลังกายทุกส่วนในร่างกายในการปรับใช้กับทุกชนิดกิจกรรม

คูลิแกน แพทริก เจ (Culligan, Patrick J. 2010: 402) กล่าวว่า พิลาทิส คือ โปรแกรมการออกกำลังกายที่เป็นที่นิยม โดยใช้วิธีการพิลาทิส (เป็นชื่อของ โจเซฟ พิลาทิส ผู้ค้นพบและพัฒนาวิธีการออกกำลังกายนี้ เมื่อ ปี ค.ศ. 1920) ประกอบด้วยท่าออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกน้อยและส่งเสริมเกิด ความยืดหยุ่น และความแข็งแรงแก่ร่างกาย โดยหลักการของพิลาทิส คือ การผสมผสานระหว่างร่างกายและจิตใจ (Mind-body connection) ผู้ฝึกสอนพิลาทิสจะ ให้คำพูดในการสอนเทคนิคต่างๆ และ เน้นในส่วนแกนกลางของร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

มาเรีย หลุยส์ เบิร์ดและคณะ (Marie Louise Bird; et al. 2012: 43) กล่าวว่า พิลาทิสเป็นการออกกำลังกายที่เป็นที่นิยม ซึ่งได้ผสมผสานระหว่างการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และการฝึกเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องในชั้นลึก (กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลังกล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน) และเพิ่มความมั่นคงในการทรงท่าในกลุ่มผู้สูงอายุ

จากข้างต้น สรุปได้ว่า พิลาทิสคือการบริหารร่างกายที่รวบรวมท่าการออกกำลังกายจากหลายศาสตร์ เช่น โยคะ การเดินรำ คิดค้นโดยโจเซฟ พิลาทิส โดยหลักการของ พิลาทิส คือ การผสมผสานระหว่างร่างกายและจิตใจ (Mind-body connection) เน้น การควบคุมร่างกายตามศาสตร์แห่งการควบคุม (Contrology) โดยใช้เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เป็นการบริหารร่างกายที่มีแรงกระแทกน้อยบริหารเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ผสมผสานกับการหายใจที่เป็นจังหวะ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน พัฒนาไปสู่การเพิ่มความสามารถในการทรงตัว โดยมีทั้งการบริหารบนเสื่อ บนเสื่อพร้อมอุปกรณ์เสริม และบนเครื่องมือต่างๆ

2. ประวัติความเป็นมา

คอลเลน คลาก (Collen Craig. 2001: 18-19) สอดคล้องกับ เพนเนโลเป้ ลาเท่ (Penelope Latey. 2001: 275-278) ลิลี่ เชาว์ และคณะ (Lily Chou; et al. 2004: 10-11) และจอห์น นอรา เซนต์ (John, Nora St. 2010: 13-14) และได้กล่าวว่า การฝึกพิลาทิสถูกคิดค้น โดย โจเซฟ ฮูเบอर्टัส พิลาทิส (Joseph Hubertus Pilates) ซึ่งเกิดที่ประเทศเยอรมัน ในปีค.ศ. 1883 เขาผสมผสานการออกกำลังกายประเภทต่างๆเข้าด้วยกัน เช่น การชกมวย

ศิลปะป้องกันตัว ยิมนาสติก โยคะ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ร่างกายและรักษาโรคไข้วมาติก อาการหืดหอบ และโรคเซลล์เม็ดเลือดแดงแตกตัวง่าย ซึ่งเป็นโรคประจำตัวสมัยเด็ก จวบจนช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 ระหว่างปี ค.ศ. 1918 - 1919 ได้เกิดโรคระบาดขึ้นในกองทัพทหาร โจเซฟได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ดูแลทหารที่บาดเจ็บ เขาจึงได้คิดค้นเครื่องมือออกกำลังกายขึ้น โดยนำสปริงไปแขวนไว้ที่ปลายเตียงเพื่อให้เหล่าทหารได้ออกกำลังกาย ฟันฟุเพื่อเพิ่มความแข็งแรง เครื่องออกกำลังกายชิ้นนั้นมีชื่อเรียกว่า คาคิลแลค (Cadillac) ซึ่งนับเป็นอุปกรณ์ชิ้นแรกที่กำเนิดขึ้นโดยโจเซฟ หลังจากนั้น โจเซฟและคาลล่า ผู้เป็นภรรยาได้เดินทางมาที่นิวยอร์กในปี ค.ศ. 1926 และเปิดสตูดิโอเพื่อให้การรักษาและฟิสิกส์แก่นักเต้นที่ได้รับบาดเจ็บจากการแสดง โดยโจเซฟได้พัฒนาหลักการฟิสิกส์ของเขา และเรียกหลักการนี้ว่า ศาสตร์แห่งการควบคุม (Contrology) และได้คิดค้นเครื่องมือออกกำลังกายที่ใช้ในการออกกำลังกายต่างๆ เช่น ยูนิเวอร์สัลแซลรีฟอรัมเมอร์ (Universal Reformer) วุลต้า แชร์ (Wunda Chair) แลคเตอร์ บาร์เรล (Ladder Barrel) และสไปน คอเรกเตอร์ (Spine Corrector) ซึ่งการฝึกฟิลาทิสนั้น โจเซฟ กล่าวว่า เป็นการผสมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเขาใช้หลักการนี้ตลอดทุกช่วงชีวิตของการฝึก จวบจนวาระสุดท้ายที่สตูดิโอของเขาถูกไฟไหม้เมื่อปี ค.ศ. 1967 และเขาเสียชีวิตลงในปี ค.ศ. 1977 โดยศาสตร์การฝึกฟิลาทิสนี้ ได้มีลูกศิษย์ผู้ใกล้ชิดได้มาถ่ายทอดจนทุกวันนี้

3. องค์ประกอบของฟิลาทิส (Pilates)

เพนเนโลเป้ ลาเท (Penelope Latey. 2001: 280) อ้างจาก เฟรดแมนและคณะ (Friedman; et al. 1980) และ แกลลาเธอร์ และคริสชานาวสกา (Gallagher; & Kryzanowska. 1999) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของฟิลาทิสแบบดั้งเดิม (Traditional Pilates) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีความกระชับกระเฉง รวดเร็วว่องไว และในบางท่าทางอาจมีความยากเกินไปนั้น ประกอบด้วย

1. การมีสมาธิ (Concentration)

ในทุกๆ การเคลื่อนไหวต้องสมาธิ จิตใจจดจ่ออยู่กับในสิ่งที่เรากระทำ แสดงให้เห็นถึงการควบคุมการเคลื่อนไหว ดังที่โจเซฟ กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยท่าทางที่ถูกต้องสมบูรณ์เพียง 5 ครั้ง ดีกว่าการออกกำลังกาย 20 ครั้งที่ทำด้วยความตั้งใจ ขาดสมาธิ

2. การควบคุม (Control)

เมื่อมีสมาธิก็จะเกิดการควบคุมการเคลื่อนไหว การควบคุม รวมถึงความเข้าใจและสามารถคงไว้ในเรื่องการจัดท่าทาง การเคลื่อนไหวที่เหมาะสมตลอดการออกกำลังกาย

3. ตำแหน่งศูนย์กลาง (Centering)

การออกกำลังกายตามเทคนิคฟิลาทิสทั้งหมด มีการเคลื่อนไหวมาจากส่วนกลาง การรวมสมาธิไปที่ตำแหน่งศูนย์กลางของร่างกายบริเวณหน้าท้อง (Powerhouse) การเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องสำหรับบังคับท่าออกกำลัง ทุกๆ ท่าของทุกๆ ส่วน ทำให้ร่างกายทำงานเป็นหน่วยเดียวกัน

4. การเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง (Flowing Movement)

ทุกการเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายตามเทคนิคพิลาทิสต้องทำอย่างนุ่มนวลและต่อเนื่อง เพราะความต่อเนื่องจะทำให้เกิดความสวยงาม และลดภาวะตึงเครียดภายในข้อต่อ

5. ความถูกต้องแม่นยำ (Precision)

ความแม่นยำในการออกกำลังกายเกิดจากการมีสมาธิ การควบคุมการเคลื่อนไหวจากส่วนกลาง และการฝึกปฏิบัติ โดยการวางมือ เท้า หรือท่าทางเริ่มต้นในตำแหน่งที่ถูกต้องจะช่วยควบคุมการเคลื่อนไหว และความต่อเนื่องของการออกกำลังกายได้ดี

6. การหายใจ (Breathing)

เนื่องจากการหายใจเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมต่อระหว่างจิตใจและร่างกาย การหายใจตามเทคนิคพิลาทิสเป็นการผสมผสานให้เกิดความตระหนักรู้ในทุกท่วงท่าของการเคลื่อนไหว และการหายใจที่ถูกต้องยังเป็นการนำออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ในร่างกาย และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอด

ในปัจจุบันได้มีนักเขียนหลายท่านเพิ่มองค์ประกอบของพิลาทิสเข้าไปจนกลายเป็นพิลาทิสแบบสมัยใหม่ (Modern Pilates) เพื่อเป็นการปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับทุกช่วงอายุ ทุกสภาวะของร่างกาย เช่นในระหว่างการตั้งครรภ์ หรือการได้รับการบาดเจ็บ โดยอาจจะเพิ่ม การผ่อนคลาย (Relaxation) การทำงานประสานสัมพันธ์กันของร่างกาย (Coordination) (Penelope Latey. 2002: 95; Citing Thompson; & Robinson. 1997)

กิลเลียน แฮสแลม (Gillian Haslam. 2011: 12-15) กล่าวว่า ในการออกกำลังกายหลายชนิดนั้น อาจมีการเริ่มต้นจากการอบอุ่นร่างกาย (warm-up exercise) แล้วจึงเป็นการออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน (beginners' exercise) และขั้นสูง (advanced level exercises) ตามลำดับ แต่หลักการพื้นฐานและเทคนิคของพิลาทิสนั้น มีความสำคัญในทุกระดับ เพื่อที่จะบรรลุให้ได้ถึงเป้าหมายสูงสุดของการออกกำลังกาย จึงอยากจะทำให้ปฏิบัติตามหลักการเบื้องต้นตามแนวคิดของพิลาทิส ดังนี้

1. การหายใจ (Breathing)
2. ตำแหน่งศูนย์กลาง (Centering)
3. การควบคุม (Control) และการมีสมาธิ (Concentration)
4. ความแม่นยำ (Precision)
5. การผ่อนคลาย (Relaxation)
6. การกระตุ้น (Motivation)

จอห์น นอรา เซนต์ (John, Nora St. 2010: 15) ได้กล่าวว่า โจเซฟ พิลาทิส ได้คิดค้นวิธีการที่จะผสมผสานร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณเข้าด้วยกันโดยอาศัยหลักการเบื้องต้นตามแนวคิดของพิลาทิส ดังนี้

1. การหายใจ (Breathing)

2. การมีสมาธิ (Concentration)

3. การควบคุม (Control)

4. ตำแหน่งศูนย์กลาง (Centering)

5. ความแม่นยำ (Precision)

6. การพัฒนากล้ามเนื้อให้เกิดความสมดุล (Balanced Muscle Development) จากความเข้าใจที่ถูกต้อง นำไปสู่การปรับแต่ง และการพัฒนาทางสรีรร่างกายซึ่งเป็นหลักที่สำคัญของการฝึกพิลาทิส จะช่วยพัฒนารูปร่างและส่งเสริมความสามารถทางร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ

7. ความต่อเนื่อง (Flow)

8. การเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งระบบ (Whole Body Movement) พิลาทิสเป็นการผสมผสานการเคลื่อนไหวเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ของร่างกาย (Body) ผสมผสานจิตใจ (Mind) และร่างกายเพื่อนำไปสู่สร้างสรรค์ความคิดที่โปร่งใสไปสู่กลายเป้าหมายและผสมผสานจิตใจ ร่างกายและจิตวิญญาณ (Spirit) เพื่อนำไปสู่สร้างสรรค์สมดุลแห่งชีวิต (Life of Balance)

9. การผ่อนคลาย (Relaxation) การเรียนรู้ที่จะผ่อนคลายความตึงตัวของกล้ามเนื้อในส่วนอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการเคลื่อนไหวนั้น ทำให้การเคลื่อนไหวทำได้ง่ายและต่อเนื่องขึ้น

ลิลี่ เชาว์และคณะ (Lily Chou; et al 2004: 14-16) ได้กล่าวว่า จากหนังสือของโจเซฟ พิลาทิส ที่ชื่อว่า รีเทิร์นทูไลฟ์ (Return to Life) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญ 8 ข้อซึ่งเป็นแนวคิดของพิลาทิส คือ

1. การควบคุม (Control)

2. การหายใจ (Breath)

3. การเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง (Flowing Movement)

4. ความแม่นยำ (Precision)

5. ตำแหน่งศูนย์กลาง (Centering)

6. ความมั่นคง (Stability)

7. พิสัยการเคลื่อนไหว (Range of Motion)

8. ตำแหน่งตรงข้าม (Opposition)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของพิลาทิสแบบดั้งเดิม (Traditional Pilates) นั้นประกอบด้วย 6 ข้อหลัก คือ 1.การมีสมาธิ (Concentration) 2.การควบคุม (Control) 3.ตำแหน่งศูนย์กลาง (Centering) 4.การเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง (Flowing Movement) 5.ความถูกต้องแม่นยำ (Precision) 6.การหายใจ

(Breathing) แต่ในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงเพิ่มเติมองค์ประกอบต่างๆเข้าไปเช่น การผ่อนคลาย (Relaxation) หรือการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งระบบ (Whole Body Movement) เพื่อปรับให้ใช้ได้กับทุกสภาวะของร่างกาย

4. ประโยชน์ของการฝึกพิลาทิส (Pilates)

สตอท พิลาทิส (STOTT PILATES. 2008: 2) ได้กล่าวว่าประโยชน์ที่ได้จากการฝึกพิลาทิส คือ

1. กล้ามเนื้อเรียวยาวขึ้น (Longer, Leaner Muscles)
2. กล้ามเนื้อแกนกลางร่างกายแข็งแรงและมั่นคง (Core Strength & Stability)
3. ป้องกันอาการบาดเจ็บ (Injury Prevention)
4. ลดภาวะเครียดและอาการปวดหลัง (Relief from Stress & Back Pain)
5. รูปร่างดีขึ้น (Better Posture)
6. เพิ่มความสมดุลและการทำงานประสานสัมพันธ์กันของร่างกาย (Improve Balance & Coordination)
7. ส่งเสริมสมรรถภาพทางการกีฬา (Enhanced Athletic Performance)
8. เพิ่มประสิทธิภาพภายหลังการฟื้นฟู (Effective Post-Rehabilitation)
9. เพิ่มการตระหนักรู้ของร่างกายและจิตใจ (Heightened Mind-Body Awareness)
10. เพิ่มความมั่นใจ (Increased Self-Confidence)

จอห์น นอรา เซนต์ (John, Nora St. 2010: 55-72) ได้กล่าวว่าจากการนำหลักการเบื้องต้นของพิลาทิสมาใช้ จะทำให้เกิดประโยชน์ในการออกกำลังกายดังนี้

1. ด้านการหายใจ (Breathing) เทคนิคการหายใจตามการออกกำลังกายตามเทคนิคพิลาทิสนั้น เป็นการหายใจเข้าทางจมูกและหายใจออกทางปาก ที่เรียกว่า การหายใจแบบห่อปาก (Pursed-lip breathing) ซึ่งการหายใจออกทางปากในลักษณะห่อริมฝีปากเป็นการใช้แรงดันลมออกจากริมฝีปาก เพื่อถ่วงขยายหลอดลมภายในช่องคอให้กว้างขึ้นจึงสามารถเก็บกักปริมาณออกซิเจนให้อยู่ในหลอดลมได้นานขึ้น ทำให้แลกเปลี่ยนก๊าซกับเซลล์เม็ดเลือดแดงทำได้มากกว่าการหายใจเข้าออกทางจมูก นอกจากนี้การหายใจยังช่วยลดภาวะความเครียด ลดระดับความดันโลหิตให้กลับสู่ภาวะปกติ พัฒนาสมรรถภาพการออกกำลังกาย และทำให้จิตใจเกิดความรู้สึกสงบ

2. เป็นการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย (Core Activation) ตามศัพท์เทคนิคของพิลาทิส ที่เรียกว่า พาวเวอร์เฮาส์ (Powerhouse) ซึ่งประกอบด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (Transversus Abdominis) กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (Pelvic floor) กล้ามเนื้อหลังชั้นลึก (Multifidi) และกล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm)

3. รักษาความสมดุลของแนวกระดูกสันหลัง (Neural Spine)

4. สร้างความแข็งแรง (Strength) และความทนทาน (Endurance) แก่กล้ามเนื้อแกนกลางร่างกาย และกล้ามเนื้อต่างๆในร่างกาย

5. สร้างความมั่นคง (Stability) แก่แนวกระดูกสันหลัง และระบบข้อต่อต่างๆในร่างกาย
 6. ส่งเสริมการเคลื่อนไหว (Mobility) แก่แนวกระดูกสันหลัง และระบบข้อต่อต่างๆในร่างกาย
 7. เป็นการปรับตำแหน่งการวางท่าทางให้ถูกต้อง (Correcting Alignment)
 8. เป็นการเพิ่มทำงานประสานสัมพันธ์ (Co - ordination) ระหว่างการเคลื่อนไหวและการหายใจ
- การเคลื่อนไหวแขนให้สัมพันธ์กับขา
9. เป็นการเพิ่มความสามารถในการทรงตัว (Balance)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การฝึกพิลาทิสนั้นจะทำให้กล้ามเนื้อแกนกลางของร่างกายแข็งแรง ซึ่งความแข็งแรงนี้จะส่งผลต่อความมั่นคงของข้อต่อต่างๆและส่งผลต่อความสมดุลของแนวกระดูกสันหลัง นั่นคือ กล้ามเนื้อด้านข้างกระดูกสันหลังทั้ง 2 ด้านมีความแข็งแรงเท่ากันจึงมีผลต่อความสมดุลของร่างกาย ความสามารถในการทรงตัวและทำให้บุคลิกภาพดีขึ้น นอกจากนี้การฝึกพิลาทิสทำให้ผู้ฝึกมีสมาธิ จิตใจจดจ่อ อยู่กับการเคลื่อนไหวให้สัมพันธ์กับการหายใจ และเป็นการเพิ่มความตระหนักรู้ (awareness) ในการเคลื่อนไหว

5. ขั้นตอนในการฝึกพิลาทิส (Pilates)

จอห์น นอรา เซนต์ (John, Nora St. 2010: 79-84) ได้กล่าวว่า การฝึกพิลาทิส ประกอบด้วยขั้นตอน ในการฝึก 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในทุกรูปแบบการออกกำลังกาย ทำเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกายจริง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ กระตุ้นระบบ หลอดเลือดหัวใจ และปอดให้พร้อมที่จะทำงานเพื่อให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้ทัน โดยทั่วไปการอบอุ่น ร่างกายมักเริ่มต้นจากการยืดกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวซ้ำๆของข้อต่อต่างๆในร่างกาย ระยะเวลาในการอบอุ่น ร่างกายประมาณ 5 - 10 นาทีก่อนการออกกำลังกายจริง

ขั้นที่ 2 การออกกำลังกาย (exercise) โดยแต่ละท่าทางการออกกำลังกายจะเริ่มจากท่าทาง ที่ง่าย ๆ ไปสู่ท่าที่ยากขึ้นตามลำดับ และการเชื่อมต่อแต่ละท่าทางควรมีความต่อเนื่อง

ขั้นที่ 3 การผ่อนคลายร่างกาย (cool down) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกกำลังกาย ระยะเวลา ประมาณ 5 - 10 นาที ก่อนสิ้นสุดการออกกำลังกาย ท่าทางส่วนใหญ่เป็นการยืดกล้ามเนื้อเหมือนช่วงอบอุ่น ร่างกายเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย และช่วยผลักดันเลือด ที่คั่งค้างตามกล้ามเนื้อตามร่างกายที่แขน ที่ขา กลับสู่หัวใจให้เพียงพอ ป้องกันอาการหน้ามืด เป็นลม ความดันโลหิตต่ำ เลือดไปเลี้ยงสมองลดลง หรือกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด จากการค้างของเลือดบริเวณกล้ามเนื้อ

6. ความหมายของพิลาทิสและอุปกรณ์

การฝึกพิลาทิสนั้นสามารถฝึกได้บนเสื่อ (mat pilates) บนเสื่อร่วมกับอุปกรณ์ (mat pilates with props) และฝึกบนเครื่องมือต่างๆเช่น ยูนิเวอร์ซัลแซล รีฟอร์มเมอร์ (Universal Reformer) วูดด้า แซร์ (Wunda

Chair) แลคเตอร์ บาร์เรล (Ladder Barrel) และสพาย คอเรคเตอร์ (Spine Corrector) ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายและความสำคัญของพิลาทิสกับอุปกรณ์ไว้ดังนี้

ลีลี เชาว์ และคณะ (Lily Chou; et al. 2004: 17-19) กล่าวว่า อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกพิลาทิสจะทำให้การออกกำลังกายง่ายขึ้น เช่น ในท่าโอเพ่น เลก ลอคเกอร์ (Open Leg Rocker) การสอดเท้าเข้าไปไว้ในเมจิกเซอเคิล (Magic Circle) แทนที่จะใช้มือจับขาไว้ ทำให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) ที่ตึงได้ผ่อนคลายในขณะที่เหยียดขา และนับได้ว่า เมจิกเซอเคิล (Magic Circle) และผ้าขนหนู (Towel) นับเป็นอุปกรณ์ดั้งเดิมที่ใช้ในการฝึก ซึ่งในปัจจุบันได้มีการเพิ่มโฟมโรลเลอร์ (Roller) ยางยืดออกกำลังกาย (Elastic exercise band) และลูกบอลขนาดเล็ก (Pinkie ball)

Collen Craig (วรวิทย์ แป้นสดไส. 2555; อ้างอิงจาก Collen Craig. 2003) กล่าวว่า การฝึกพิลาทิสกับลูกบอล เป็นการออกกำลังกายที่เน้นการใช้พลังงานภายใน อันเป็นพลังที่มีความอ่อนโยนนุ่มนวล เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายเช่นเดียวกับโยคะ แต่จะเน้นไปที่กล้ามเนื้อหน้าท้องและหลัง เป็นสำคัญลูกบอลมีหน้าที่รองรับส่วนต่างๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดเล็ก ช่วยในเรื่องความยืดหยุ่นและความแข็งแรง ร่วมกับการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆของร่างกาย ด้วยคุณสมบัติพิเศษของลูกบอลที่มีความยืดหยุ่น ผสมกับท่วงท่าที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีทำให้เกิดความพลีไหว ขณะที่ถ่ายเทน้ำหนักกับลูกบอลต้องควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ จะช่วยเพิ่มความสมดุลของร่างกายสอดคล้องกับ (สุริสา โกษา. 2550) กล่าวว่า การพยายามเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมให้ลูกบอลคงที่ในขณะที่ออกกำลังกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ มีการทำงานทั้งกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่างๆจะมีการตอบสนองต่อการฝึกมากขึ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งการนั่ง การเดิน การย่อตัว การกระโดด และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ นี้ ถ้าอยู่ในท่าทางที่ไม่ถูกต้องก็จะส่งผลให้เกิดอาการปวดหลังได้ โดยได้มีการนำลูกบอลมาช่วยบริหารกล้ามเนื้อหลังส่วนนี้ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงขึ้นและเพื่อหลีกเลี่ยงอาการปวดหลังเรื้อรังขึ้นอีก

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การฝึกพิลาทิสบนเสื่อนั้นสามารถเลือกใช้อุปกรณ์เสริมได้ เพื่อเพิ่มความง่ายของท่าทางการออกกำลังกายได้ โดยอุปกรณ์เสริมที่ได้รับความนิยมต่างๆ ได้แก่ โฟมโรลเลอร์ (Roller) ยางยืดออกกำลังกาย (Elastic exercise band) เมจิกเซอเคิล (Magic Circle) ลูกบอลขนาดเล็ก (Pinkie ball) และลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise ball) โดยลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise ball) เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมเนื่องจาก คุณสมบัติที่มีความยืดหยุ่น สามารถกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อในชั้นลึก ส่งเสริมให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์มากขึ้น

ประวัติและความสำคัญของลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise ball / Swiss ball)

คอลเลน คลาก (Collen Craig. 2001: 11-13) ได้กล่าวว่า ลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise ball) เรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า สวิสบอล (Swiss ball) เนื่องจาก โจแอน โปสเนอร์ เมเยอร์ (Joanne Posner -Mayer) นักกายภาพบำบัดชาวอเมริกาเหนือค้นพบการใช้ลูกบอลชนิดนี้ในปี ค.ศ. 1960 ที่ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

โดยขนาดที่ใช้คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 55 ถึง 65 เซนติเมตร ใช้เพื่อให้การรักษาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นการรับรู้ระบบกล้ามเนื้อ และเพื่อรักษาปัญหาทางระบบประสาทในเด็ก ซึ่งในปี ค.ศ. 1965 อะควิลโน โคซานี (Aquilino Cosani) ช่างผลิตของเล่นเด็กชาวอิตาลี ได้ผลิตลูกบอลที่ทำจากวัสดุไวนิลส่งขายให้กับนักกายภาพบำบัดตามโรงพยาบาลและคลินิก

จากที่กล่าวมาในปี ค.ศ. 1970 โจแอน โปสนอร์ เมเยอร์ (Joanne Posner-Mayer) และดร.เอลเบท กอง (Dr. Elsbeth Kong) กุมารแพทย์ชาวสวิสเซอร์แลนด์ ร่วมกับ แมรี ควินตัน (Mary Quinton) นักกายภาพบำบัดชาวอังกฤษ ได้เพิ่มการรักษาโดยใช้ลูกบอลออกกำลังกายร่วมกับเทคนิคโบบาธ (Bobath Method) เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ หลังจากนั้น โจแอน โปสนอร์ เมเยอร์ (Joanne Posner-Mayer) ดร.ซูซาน เคียน โวลบาช (Dr. Susanne Klein-Vogelbach) และมาเรีย คูเชอรา (Maria Kucera) ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกใช้ลูกบอลออกกำลังกายจึงนำวิธีการออกกำลังกาย รวมทั้งทฤษฎีการออกกำลังกาย และลักษณะทางคลินิกต่างๆ ที่พบ มาปรับแก้ให้เหมาะสมและได้นำไปใช้กับผู้ป่วยทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อีกทั้งตีพิมพ์หนังสือ Ball Gymnastik for Functional Kinetic ที่ประเทศเยอรมันในปี ค.ศ. 1980

ด้วยประสบการณ์กว่า 20 ปี ในปี ค.ศ. 1995 โจแอน โปสนอร์ เมเยอร์ (Joanne Posner-Mayer) ได้ตีพิมพ์หนังสือคู่มือการใช้สวิสบอลสำหรับการรักษาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและทางการกีฬา (Swiss Ball Applications for Orthopedic and Sport Medicine) เนื้อหาภายในเล่มกล่าวถึงการใช้ลูกบอลออกกำลังกายเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและภาวะที่ไม่สุขสบายทั้งในผู้ป่วยและคนปกติ และในปี ค.ศ. 1998 บีอาเท คาร์เรียร์ (Beate Carrier) นักกายภาพบำบัดชาวเยอรมัน ผู้เป็นศิษย์ของ ดร.ซูซาน เคียน โวลบาช (Dr. Susanne Klein-Vogelbach) ได้ตีพิมพ์หนังสือ สวิสบอล: ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกกำลังกายและการนำไปใช้ในทางคลินิก (The Swiss Ball: Theory Basic Exercises, and Clinical Application) ซึ่งเนื้อหาภายในเล่มประกอบไปด้วยการใช้ลูกบอลออกกำลังกายเพื่อการรักษาในทุกแง่มุมของกายภาพบำบัด รวมถึงสถานะความผิดปกติทางสรีรวิทยา

เอท แมคเนลลี (Ed McNeely) ผู้ฝึกนักกีฬาชิงแชมป์โลกของโอลิมปิกชาวแคนาดา กล่าวว่าไว้ว่าการออกกำลังกายด้วยลูกบอลออกกำลังกายหรือสวิสบอล นั้น เป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง เพราะขณะที่ออกกำลังกายเราจะต้องควบคุมกล้ามเนื้อให้ทำงานได้อย่างมั่นคง เป็นการกระตุ้นกล้ามเนื้อในชั้นลึกให้ทำงาน ซึ่งการกระตุ้นกล้ามเนื้อตั้งแต่ระดับชั้นลึกนั้นส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ดี ซึ่งต่างจากการออกกำลังกายกับเครื่องออกกำลังกายที่มีส่วนที่ประคองบริเวณหลังและก้น ซึ่งจะทำให้ส่วนที่ประคองนั้นเกิดการผ่อนคลายและไม่ได้ออกแรงต่างจากบนลูกบอลออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อทุกส่วนต้องออกกำลังกาย

นอกจากการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อลำตัวแล้ว กล้ามเนื้อแขนและขา ยังสามารถเพิ่มความแข็งแรงได้จากการใช้ลูกบอลเป็นแรงต้านภายนอก ไม่ว่าจะเป็นการยก การหนีบ หรือการเตะ อีกทั้งลูกบอลออกกำลังกายยังส่งเสริมการทำงานของระบบการรับรู้ที่ซื่อต่อ เพราะฐานการรองรับที่แคบเล็ก

ทำให้ลูกบอลมีการเคลื่อนที่ได้ ร่างกายจึงต้องปรับตัวตามการเคลื่อนที่ของลูกบอล จึงเป็นการเพิ่มการรับรู้สัมผัส การรับรู้ที่ข้อต่อต่างๆ และเป็นการเพิ่มทักษะการเคลื่อนไหวในด้านการทรงตัว

ในขณะที่นั่งกระด้างลูกบอลให้เกิดการเคลื่อนที่นั้น ยังส่งเสริมการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด อีกทั้งแรงปฏิกิริยาสะท้อนกลับจากพื้นที่สูงขึ้นมาที่เท้า นั้น จะทำให้จุดศูนย์กลางของร่างกายเปลี่ยนไป ร่างกายต้องทำการรักษาสมดุลของร่างกายโดยการปรับเปลี่ยนการทรงตัว

ดังที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จึงพบว่า จวบจนปัจจุบันนี้ ได้มีผู้นำลูกบอลออกกำลังกายมาปรับใช้กับการออกกำลังกาย และบุคคลได้กับทุกรูปแบบ ทั้งที่เป็นการรักษา บำบัด พื้นฟู และเพื่อป้องกันส่งเสริมสุขภาพ เพราะด้วยคุณลักษณะของลูกบอลออกกำลังกายที่มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้ง่าย ทนทาน ราคาไม่แพง จึงได้มีผู้นำลูกบอลออกกำลังกายมาฝึกพร้อมกับเทคนิคพิลาทิส เพราะการที่ลูกบอลเป็นฐานรองรับที่ไม่มั่นคง การนั่งบนลูกบอลนั้น แรงปฏิกิริยาสะท้อนกลับจากลูกบอลที่สูงมาที่ร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อในชั้นลึกถูกกระตุ้นให้ทำงาน ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวในระดับลึกๆที่เป็นพื้นฐานส่งผลต่อการเคลื่อนไหวโดยรวม ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์มากขึ้น

คอลเลน คอลาก (Collen Craig, 2001: 16) ได้อธิบายถึง วิธีการเลือกลูกบอลออกกำลังกาย ไว้ดังนี้ ลูกบอลออกกำลังกายต้อง ไม่มีกลิ่นยางที่เป็นอันตรายในการสูดดม โดยทั่วไปขนาดที่นิยมใช้คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 55 – 65 เซนติเมตร หรือวัดจาก ขณะที่นั่งบนลูกบอลออกกำลังกายนั้น องศาการงอของลำตัวต่อข้อสะโพก และองศาการงอของข้อเข่า ประมาณ 90 องศา โดยขนาดของลูกบอลออกกำลังกายอาจเลือกตามความสูงของผู้ฝึกไว้ดังนี้

ขนาดของลูกบอล	ส่วนสูงของผู้ฝึก	แรงลมที่บรรจุ
45 Cm.	130-152 Cm.	4 lbs.
55 Cm.	152-172 Cm.	4.4 lbs.
65 Cm.	172-188 Cm.	5 lbs.
75 Cm.	183-203 Cm.	6 lbs.

ดังที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่าการนำลูกบอลออกกำลังกายมา ร่วมกับการออกกำลังกายตามเทคนิคพิลาทิสนั้น นอกจากจะได้ประโยชน์ในเรื่องความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความมั่นคงในการทรงตัวแล้ว ยังได้ความสนุกสนานเพลิดเพลินในการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายให้กับเด็กอีกด้วย

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพิลาทิส (Pilates)

งานวิจัยในประเทศ

จารุพันธ์ พันธุ์งามตา (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนเอกเซอร์ไซด์บอล และการฝึกบนพื้น ที่มีต่อความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง กลุ่มตัวอย่างอายุ 9-15 ปี จากสโมสรยิมนาสติกจินตนา จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนเอกเซอร์ไซด์บอล มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่มฝึกบนพื้น และกลุ่มควบคุม

วรจิต สีลา (2552: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการฝึกพิลาทิสกับลูกบอลที่มีต่อความแข็งแรงและความอ่อนตัว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชายมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีอายุเฉลี่ย 15 ปี จากโรงเรียนศรีวิกรณ์ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่เคยฝึกพิลาทิสกับลูกบอลมาก่อน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง นำผลที่ได้มาเรียงจากมากไปน้อย และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก และกลุ่มทดลองทำการฝึกพิลาทิสจำนวน 20 ท่า โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลัง หน้าท้อง และวัดความอ่อนตัวในช่วงก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลัง หน้าท้อง และความอ่อนตัวมาทำการวิเคราะห์โดยทำการทดสอบค่าทีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ก่อนการฝึกทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความอ่อนตัวไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบในกลุ่มทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท่อนหลังสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ขา และความอ่อนตัวก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรวิญญ์ เกตุทะนงค์ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงระหว่างบนพื้น กับบนลูกบอลออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชายโรงเรียนเพชรพนม สำนักงานเขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 9-10 ปี จำนวน 90 คน แบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 30 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อส่วนบน บนพื้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อส่วนบน บนลูกบอลออกกำลังกาย ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ ประมาณ 60 นาที ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อส่วนบน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียววัดซ้ำ ทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงก่อนการฝึกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ของกลุ่มฝึกบนพื้นและกลุ่มฝึกบนลูกบอลดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องในกลุ่มฝึกบนพื้น และกลุ่มฝึกบนลูกบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงก่อนการฝึกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ของกลุ่มฝึกบนพื้นและกลุ่มฝึกบนลูกบอลดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนในกลุ่มฝึกบนพื้น และกลุ่มฝึกบนลูกบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรวิทย์ แป้นสกลไส (2555: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกพิลาทิสมือเปล่า กับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็กที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จังหวัดนครปฐม อายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 30 คน และเป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการฝึกพิลาทิสมาก่อน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และการทรงตัว เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกพิลาทิสมือเปล่า จำนวน 16 ท่า กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกพิลาทิสกับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็ก จำนวน 16 ท่า สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละประมาณ 60 นาที เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 มาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่าระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทิสมือเปล่าและกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทิสกับลูกบอล ออกกำลังกายขนาดเล็ก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ภายในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทิสมือเปล่า และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทิสกับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็ก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 5 และ 10 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

คิม เอ็มเมอร์, เดอ เซอร์เรส โซฟี เจ และคณะ (Kim Emery; & De Serres Sophie J.; et al. 2010: 124-130) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพิลาทิสต่อลักษณะท่าทางและการเคลื่อนไหวของแขน และลำตัว โดยคัดเลือกอาสาสมัครอายุระหว่าง 25-41 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการฝึกพิลาทิส 1 ชั่วโมง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ (โปรแกรมการฝึกพิลาทิสประกอบด้วย การฝึกบนเตียงโดยใช้บอลเล็กและโฟมโรลเลอร์ (Foamroller) เครื่องยูนิเวอร์เซิล รีฟอร์มเมอร์ (Universal Reformer) เติงทราพีซ (Trapeze Table) โดยใช้สปริงเพื่อเพิ่มแรงช่วยและเพิ่มแรงต้าน โดยทำการฝึก ใน ท่าทางลักษณะต่างๆ และ ทำการเก็บข้อมูลโดยการใช้อุปกรณ์วัดคลื่น ไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyographic: EMG) ประเมินลักษณะท่าทาง การนั่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ช่วงการเคลื่อนไหว ของไหล่ และ องศาที่ยกแขนได้มากที่สุด ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมการฝึกพิลาทิสนั้นสามารถ

ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง พัฒนารูปทรงของกระดูกสันหลังส่วนบนให้ดีขึ้น เพื่อที่จะสร้างความมั่นคงในการยกแขน และยังส่งผลต่อการป้องกันการบาดเจ็บในส่วนคอและไหล่อีกด้วย

อิสเบลล่า พี โคลิโอลาโน แอปเพล และคณะ (Isabela P. Coriolano Appell; et al. 2012: 188-193) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมพิลาทิสเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของคนสูงวัย โดยคัดเลือกอาสาสมัครอายุระหว่าง 65-74 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการฝึกพิลาทิสในท่ายกหลัง (Backlift) ท่าสะพาน (Bridge) ท่าเหยียดขา 2 ข้าง (Double leg stretch) ท่าโค้งตัวขึ้นครึ่งทาง (Half roll up) ท่า 100 (Hundred) ท่าบิดเข่า (Knee twist) ท่ายืนเหยียดขา (Leg stretch stance) ท่าแตะ 1 ขา (One leg tip) ท่างอด้านข้าง (Side flex) ท่าเหยียด 1 ขา (Single leg stretch) ท่ายืดหลัง (Spine stretch) ท่าย่อเข่า (Squat) ท่าสุนัขยืด (Stretching dog) และท่ายืนต่อเท้า (Tandem stance) โดยทำท่าละ 10 ครั้ง ทำ 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 10 สัปดาห์ และทำการประเมินข้อมูลด้วยแบบทดสอบการทรงตัวเกออีส์จีวีส์ (Gleichgewichtstest: GGT) ก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกพิลาทิสนั้นสามารถพัฒนาความสามารถของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงท่า และช่วยส่งเสริมให้การผสมผสานกันของตัวรับข้อมูลที่มาจากแหล่งต่างๆ ดีขึ้นเพื่อที่จะนำมาใช้ในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดคูขันธ์ารามและโรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน โดยการใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอน ดังนี้

1. สัมภาษณ์ครูประจำชั้นในระดับอนุบาลเพื่อรับทราบข้อมูลและรายชื่อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์
2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการทดสอบระดับความสามารถทางสติปัญญาและคัดเลือกนักเรียนที่มีอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 50-70)
3. ผู้วิจัยพานักเรียนที่มีอาการดาวน์จากข้อ 2 ที่ไม่มีเอกสารการทดสอบระดับความสามารถทางสติปัญญาไปพบนักจิตวิทยาเพื่อทดสอบระดับสติปัญญาและคัดเลือกนักเรียนที่มีอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 50-70)
4. คัดเลือกนักเรียนที่มีอาการดาวน์จากข้อ 2 และข้อ 3 ที่สามารถฟังคำสั่งง่ายๆ และปฏิบัติตามได้
5. ผู้ปกครองยินยอมให้ความร่วมมือในการทำวิจัย

ข้อมูลนักเรียนจากขั้นตอนการคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง เป็นดังนี้

คนที่	อายุ (ปี)	เพศ	ระดับเชาว์ ปัญญา (IQ)	แหล่งข้อมูล
1	7 ปี 10 เดือน	หญิง	51	รายงานผลทดสอบทางจิตวิทยาจาก โรงพยาบาลกรุงเทพ
2	5 ปี 6 เดือน	หญิง	51	รายงานผลทดสอบทางจิตวิทยาจาก โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีนครินทร์
3	6 ปี 11 เดือน	ชาย	58	รายงานผลทดสอบทางจิตวิทยาจาก โรงพยาบาลกรุงเทพ
4	7 ปี 11 เดือน	หญิง	53	รายงานผลทดสอบทางจิตวิทยาจาก โรงพยาบาลกรุงเทพ

ลักษณะของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนคนที่ 1 เพศหญิง รูปร่างสมส่วน มวลกล้ามเนื้อน้อย ไขมันเยอะ ความยืดหยุ่นของลำตัวสูง ผิวขาว คั่งจุมกแบน ตาซ้ายเข ไม่ค่อยพูด ถามตอบสื่อสารเข้าใจได้ เรียบร้อย เชื่อฟังคำสั่ง เก็บของเล่นทุกครั้งเมื่อเล่นเสร็จ

นักเรียนคนที่ 2 เพศหญิง รูปร่างสมส่วน ตัวเล็ก คั่งจุมกแบน อารมณ์ดี ยิ้มง่าย พูดออกเสียงจะฉานพูดเป็นคำๆ สื่อสารเข้าใจ เชื่อฟังคำสั่งและปฏิบัติตามได้ดี ถามตอบสื่อสารเข้าใจได้ดี ร่าเริง มีน้ำใจช่วยเหลือเพื่อน

นักเรียนคนที่ 3 เพศชาย รูปร่างผอม ตัวเล็ก สวมแว่น สายตา เป็นโรคสั้นหัวใจเร็วแต่กำเนิด ได้รับการรักษาเรียบร้อยแล้ว ถามตอบสื่อสารเข้าใจได้ดี พูดออกเสียงจะฉาน เชื่อฟังคำสั่งและปฏิบัติตามได้ดี

นักเรียนคนที่ 4 เพศหญิง รูปร่างสมส่วน มวลกล้ามเนื้อน้อย ไขมันเยอะ แขนมีกำลังกล้ามเนื้อมาก ก่อนข้างเกร ไม่ค่อยเชื่อฟัง ไม่ปฏิบัติตามถ้าไม่พอใจแต่เมื่อมีการวางเงื่อนไข ก็สามารถปฏิบัติตามได้ พูดไม่ชัดพูดเป็นคำๆ เสียงดัง ถามตอบพอเข้าใจได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดย โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส (Pilates) สำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้ลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise Ball) ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ

2. แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหว บรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ฉบับภาษาไทย ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้

- 1) คานทรงตัวที่มีความสูง 2 - 5 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว (12.5 เซนติเมตร)
- 2) เทปขาว
- 3) นาฬิกาจับเวลา

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส และนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1) ขั้นตอนอุ่นร่างกาย(Warmup)เพื่อเตรียมความพร้อมร่างกายก่อนการฝึก ใช้เวลา 5-10 นาที ปฏิบัติตามลำดับดังนี้

1.1) นั่งบนลูกบอลและขยับกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง (Sit on the ball with pelvic tilting)

1.2) ทำยืดไหล่ (Shoulder stretches series)

1.3) ทำหอย (The shell)

1.4) ทำยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้าและด้านข้างด้วยลูกบอล (The Spine stretch forward and spine stretch side with the ball)

1.5) ทำยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง (Hamstring and Gastrocnemius stretch)

2) ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติพิลาทิส (Pilates Practice) มีทั้งสิ้น 10 กิจกรรม ใช้เวลา 30 นาที ตามลำดับดังนี้

2.1) ท่าที่ 1 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหว ในท่าโอบต้นไม้ (Balance on the ball with hug a tree arm work)

2.2) ท่าที่ 2 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหว ในท่าทำความเคารพ (Balance on the ball with salute arm work)

2.3) ท่าที่ 3 ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหว ในท่าพายเรือ (Balance on the ball with rowing arm work)

2.4) ท่าที่ 4 ท่าฝึกการทรงตัวในท่ากระด้างบนลูกบอลโดยวางเท้าราบกับพื้น
(Gentle bouncing on the ball)

2.5) ท่าที่ 5 ท่าฝึกการทรงตัวในท่ากระด้างบนลูกบอลโดยเขย่งเท้า (Heel raises bouncing on the ball)

2.6) ท่าที่ 6 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องในท่าโค้งท้องเต็มช่วงการเคลื่อนไหว (Full abdominal curls)

2.7) ท่าที่ 7 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในท่าสะพานบนลูกบอล (Bridging on the ball)

2.8) ท่าที่ 8 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในท่าวิดพื้นบนลูกบอล (Push up on the ball)

2.9) ท่าที่ 9 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในท่ายืนแยกปลายเท้า (Small turnout)

2.10) ท่าที่ 10 ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในท่ายืนเขย่งปลายเท้า (High half toe)

3) ขึ้นผ่อนคลาย (Cool down) เพื่อให้ระบบของร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติ จีพจรเต้นปกติความดันโลหิตคงที่ ใช้เวลา 5 - 10 นาที โดยใช้การยืดกล้ามเนื้อตามขั้นที่ 1

1.2 ศึกษาและรวบรวมท่าฝึกปฏิบัติจากหนังสือ การฝึกพิลาทิสกับลูกบอลออกกำลังกาย (Pilates on the Ball) และจัดทำเป็นโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส โดยการเลือกท่าฝึกการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ แขน ขา และลำตัว ซึ่งประกอบด้วย 10 ท่ากิจกรรมตามโปรแกรมที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น แบ่งเป็นการฝึกการทรงตัว 5 ท่า (ท่าที่ 1 – 5) และการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 5 ท่า (ท่าที่ 6 – 10)

1.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 36 แผน โดยเนื้อหาประกอบด้วย 10 ท่ากิจกรรมตามโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ดังนี้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
1	ฝึกรอบอุ้งร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจแบบพิลาทิส	ฝึกรอบอุ้งร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพิลาทิส
2	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ฝึกรอบอุ้งร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพิลาทิส

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
3	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ฝึกรับน้ำหนัก อธิบายและสาธิตการหายใจแบบพิลาทิส
4	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ฝึกรับน้ำหนัก อธิบายและสาธิตการหายใจแบบพิลาทิส
5	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1
6	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ท่าที่ 1
7	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 2
8	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และ 7	ท่าที่ 1 และ 2
9	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 3
10	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 7 และ 9	ท่าที่ 1 2 และ 3
11	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 4
12	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 7 9 และ 11	ท่าที่ 1 2 3 และ 4
13	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 5
14	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 7 9 11 และ 13	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
15	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 (การทรงตัว)	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
16	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 (การทรงตัว)	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
17	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง	ท่าที่ 6
18	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	ท่าที่ 6
19	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง	ท่าที่ 7
20	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	ท่าที่ 7
21	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 และ 18	ท่าที่ 6 และ 7
22	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 และ 21	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7
23	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7
24	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	ท่าที่ 8
25	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24	ท่าที่ 8
26	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	ท่าที่ 9 และ 10
27	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26	ท่าที่ 9 และ 10
28	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24 และ 26	ท่าที่ 8 9 และ 10
29	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21 และ 28	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10

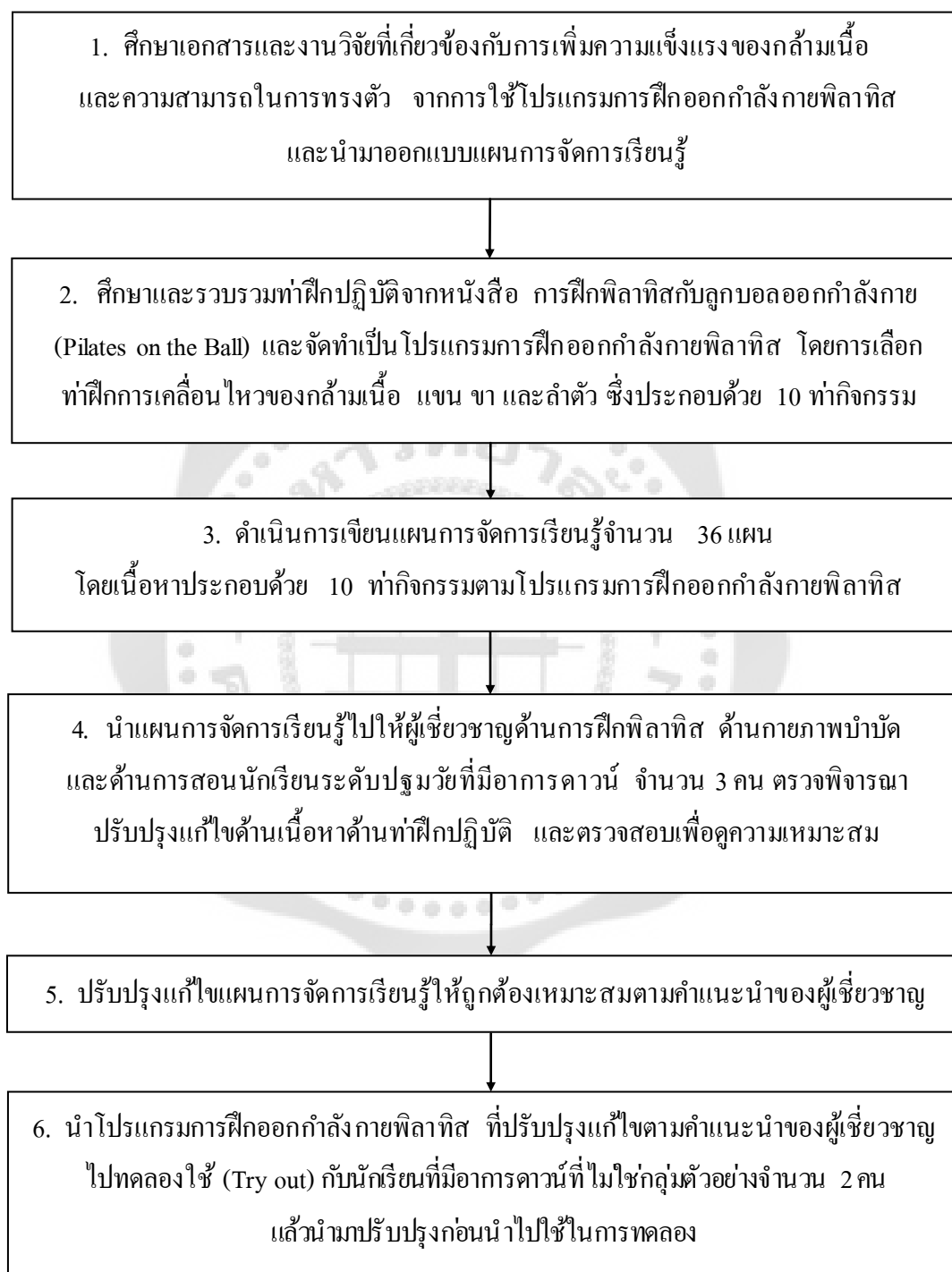
แผนการจัด การเรียนรู้ที่	การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
30	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
31	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
32	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
33	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
34	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 (การทรงตัว) และ 29 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ)	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10
35	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10
36	ทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกกำลังกายฟิลาทิส ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกฟิลาทิส ด้านการศึกษาพิเศษ และด้านการสอนพลศึกษานักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์จำนวน 3 คน ตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ด้านท่าฝึกปฏิบัติ และตรวจสอบเพื่อดูความเหมาะสม

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) พื้นที่ที่ใช้ในการฝึก ต้องมีเบาะรองกันกระแทก 2) ในช่วงแผนการจัดการเรียนรู้ ท่าต่างๆ ที่มีท่าจำนวนมาก อาจจะต้องมีครูผู้ช่วยในการดูว่านักเรียนสามารถปฏิบัติได้ต่อเนื่อง และถูกต้อง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 5 ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดอุทัยธาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 2 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง ในวันที่ 4 และ 9 กันยายน พ.ศ. 2557 พบว่า มีข้อปรับปรุงแก้ไข คือ 1) ในช่วงแรกของบททดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนยังไม่กล้าปฏิบัติตาม แต่ในช่วงที่สอง นักเรียนเริ่มมีความคุ้นเคยร่วมมือมากขึ้น 2) บรรยากาศในห้องฝึก ส่งผลต่อการฝึกการมีสิ่งเร้าอย่างอื่นเช่น ของเล่นชิ้นอื่น หรือเพื่อนที่เดินผ่านไปมา ทำให้นักเรียนเสียสมาธิ และเล่นกันเอง 3) ปัญหาในการควบคุมชั้นเรียน บางครั้งนักเรียนไม่เชื่อฟัง จากการทดลองพบว่า ถ้าเพื่อนๆ ปฏิบัติตาม จะเกิดพฤติกรรมเลียนแบบให้นักเรียนกลุ่มอาการดาวน์พยายามปฏิบัติตาม จากนั้นนำแผนที่ได้จากการทดลองสอนนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างไปปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปการสร้าง โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการดาวน์ มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 10 ขั้นตอนการสร้าง โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการดาวน์

2. สร้างแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย

2.1 แปลแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) เป็นภาษาไทย

2.2 นำแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกพิลาทิส ด้านการสอนนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ และด้านการวัดประเมินผล จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงเพื่อความถูกต้องเหมาะสม พิจารณาว่าประเด็นการประเมินสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ลงความเห็นดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 48)

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าประเด็นการประเมินสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าประเด็นการประเมินสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าประเด็นการประเมินไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ในแต่ละข้อกิจกรรม จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นการประเมินสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย (IOC) เลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 248-249) เป็นข้อที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยค่า IOC ระหว่างประเด็นการประเมินสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย มีค่าเท่ากับ 1

2.3 จากนั้นทำการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ด้วยการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนปกติอายุ 5-8 ปี จำนวน 5 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นในหัวข้อการทรงตัว (Balance) เท่ากับ .804 ความเชื่อมั่นในหัวข้อความแข็งแรง (Strength) เท่ากับ .866 และค่าความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับเท่ากับ .899

2.4 นำแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ไปจัดทำเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.5 กำหนดเกณฑ์การประเมินผลคะแนนในการทำแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ก่อนและหลังการทดลอง โดยนำคะแนนจากการทดสอบมาแปลผลตามเกณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

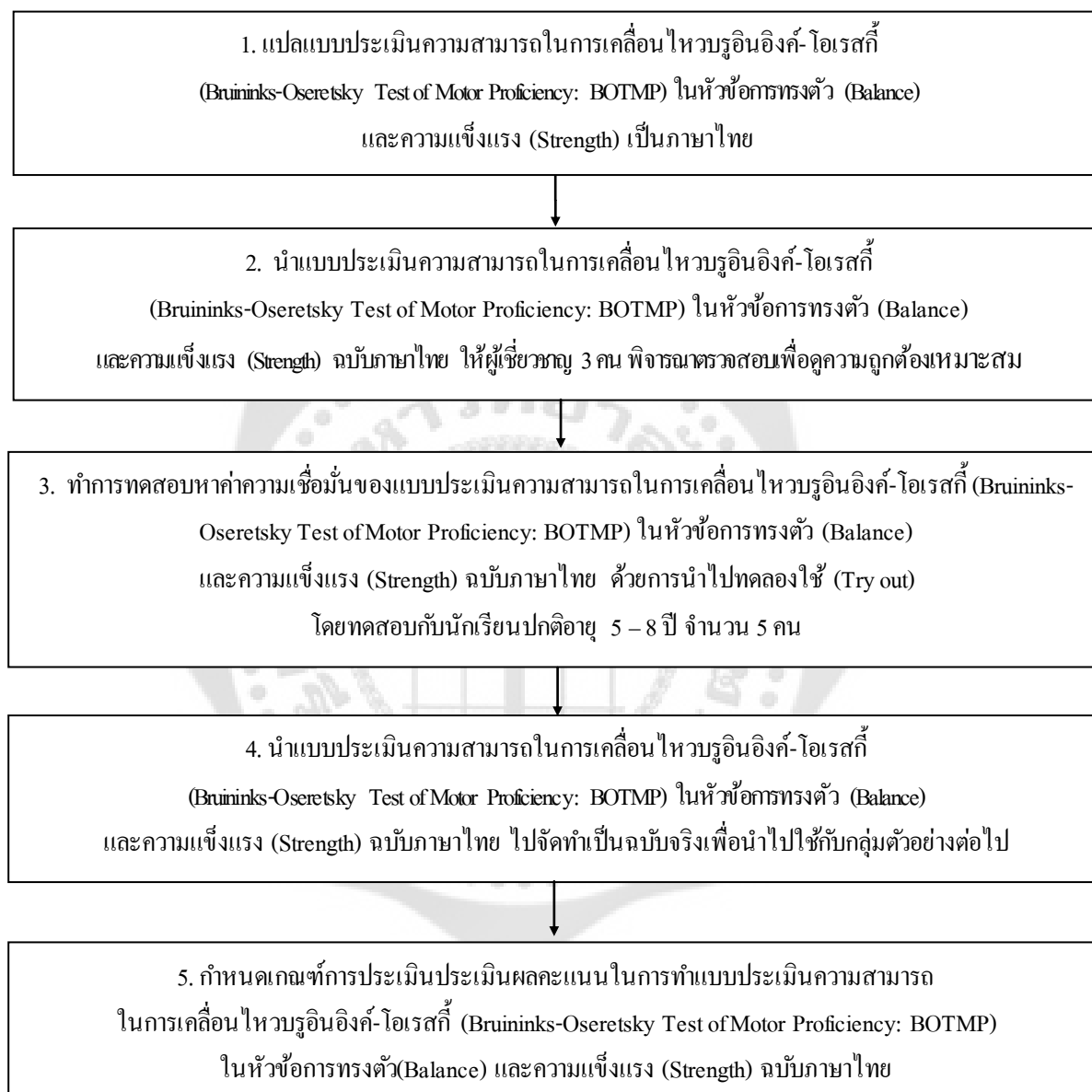
คะแนนความสามารถในการทรงตัว มีระดับคะแนนและการแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนมาตรฐาน	การแปลผล
24 – 36 คะแนน หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับสูง
19 – 23 คะแนน หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
12 – 18 คะแนน หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับปานกลาง
6 – 11 คะแนน หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง
0 – 5 คะแนน หมายถึง	ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับต่ำ

คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีระดับคะแนนและการแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนมาตรฐาน	การแปลผล
24 – 36 คะแนน หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับสูง
19 – 23 คะแนน หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
12 – 18 คะแนน หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับปานกลาง
6 – 11 คะแนน หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง
0 – 5 คะแนน หมายถึง	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำ

สรุปการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัตถ์การทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย มีขั้นตอนตามภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 11 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัตถ์การทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย

วิธีดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 249) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E	แทน	นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการควั่นที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน
X	แทน	โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส
T ₁	แทน	การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว ก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส
T ₂	แทน	การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

2. ขั้นตอนการทดลองดำเนินการ ดังนี้

2.1 นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ติดต่อขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนวัดอุทัยธาราม และ โรงเรียนวัดโสมนัส เพื่อดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการควั่นและที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดอุทัยธาราม และ โรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร

2.2 นำแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินสกี-โอเรสกี (Buminks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ไปประเมิน กลุ่มตัวอย่างก่อน การทดลอง (Pretest) ดำเนินการทดลอง ทำการฝึกโดยปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที ในระหว่างเวลา 9.00–9.40 น. (โรงเรียนวัดอุทัยธาราม) และ 11.00–11.40 น.

(โรงเรียนวัดโสมนัส) จำนวนทั้งสิ้น 36 ครั้ง โดยสอนรวมเป็นกลุ่มในเวลาเดียวกันเมื่อดำเนินการทดลองครบ 12 สัปดาห์ แล้วจึงทำการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบประเมินชุดเดียวกับที่ใช้ประเมินก่อนการทดลอง

3. เวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการฝึกในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที รวม 36 ครั้ง ผู้วิจัยดำเนินการฝึกตามกำหนดการดังนี้

สัปดาห์ ที่	วัน	เวลา	กิจกรรมพละทิส	
			การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
1	อังคาร 2 ธ.ค.2557	40 นาที	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส
	พุธ 3 ธ.ค. 2557		ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส
	พฤหัสบดี 4 ธ.ค. 2557		ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส
2	อังคาร 9 ธ.ค.2557	40 นาที	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส	ฝึกอบอุ่นร่างกาย อธิบายและสาธิตการหายใจ แบบพละทิส
	พฤหัสบดี 11 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1
	ศุกร์ 12 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1
3	อังคาร 16 ธ.ค. 2557	40 นาที	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 2
	พุธ 17 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 และ 2
	ศุกร์ 19 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 3
4	อังคาร 23 ธ.ค. 2557	40 นาที	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 2 และ 3
	พุธ 24 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 4
	ศุกร์ 26 ธ.ค. 2557		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 2 3 และ 4

สัปดาห์ ที่	วัน	เวลา	กิจกรรมฟิลาทิส	
			การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
5	อังคาร 6 ม.ค.2558	40 นาที	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 5
	พุธ 7 ม.ค. 2558		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
	ศุกร์ 9 ม.ค. 2558		ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
6	อังคาร 13 ม.ค. 2558	40 นาที	ท่าฝึกการทรงตัว	ท่าที่ 1 2 3 4 และ 5
	พุธ 14 ม.ค.2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง	ท่าที่ 6
	ศุกร์ 15 ม.ค. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง	ท่าที่ 6
7	อังคาร 20 ม.ค. 2558	40 นาที	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลัง	ท่าที่ 7
	พุธ 21 ม.ค. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลัง	ท่าที่ 7
	ศุกร์ 23 ม.ค. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง และหลัง	ท่าที่ 6 และ 7
8	อังคาร 27 ม.ค. 2558	40 นาที	ท่าฝึกการทรงตัวและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหน้าท้องและหลัง	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7
	พุธ 28 ม.ค. 2558		ท่าฝึกการทรงตัวและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหน้าท้องและหลัง	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7
	ศุกร์ 30 ม.ค. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน	ท่าที่ 8
9	อังคาร 3 ก.พ. 2558	40 นาที	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน	ท่าที่ 8
	พุธ 4 ก.พ. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	ท่าที่ 9 และ 10
	ศุกร์ 6 ก.พ. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	ท่าที่ 9 และ 10
10	อังคาร 10 ก.พ. 2558	40 นาที	ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขนและขา	ท่าที่ 8 9 และ 10
	พุธ 11 ก.พ. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง แขนและขา	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
	ศุกร์ 13 ก.พ. 2558		ท่าฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง แขนและขา	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10

สัปดาห์ ที่	วัน	เวลา	กิจกรรมฟิลาทิส	
			การฝึกปฏิบัติ	เนื้อหา
11	อังคาร 17 ก.พ. 2558	40 นาที	ทำฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง แขนและขา	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
	พุธ 18 ก.พ. 2558		ทำฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง แขนและขา	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
	ศุกร์ 20 ก.พ. 2558		ทำฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง หลัง แขนและขา	ท่าที่ 6 7 8 9 และ 10
12	อังคาร 24 ก.พ. 2558	40 นาที	ทำฝึกการทรงตัวและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง แขน และขา	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10
	พุธ 25 ก.พ. 2558		ทำฝึกการทรงตัวและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง แขน และขา	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10
	ศุกร์ 27 ก.พ. 2558		ทำฝึกการทรงตัวและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง แขน และขา	ท่าที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 และ 10

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายฟิลาทิส ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ มัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) และ The Signed Test for Median: One Sample

2. การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย ที่มีอาการดาวน์ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายฟิลาทิส ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดย The Wilcoxon Matched-Paris Signed-Rank Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวรูอินอิงค์-โอเรตส์กี (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย เป็นการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตร IOC (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2543: 249) ดังนี้

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน คำนวณความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินและข้อกิจกรรมการฝึก
 ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหว
 บรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว
 (Balance) และความแข็งแรง (Strength) ฉบับภาษาไทย ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (coefficient - α)
 (สุวิมล ติรภานันท์. 2546: 145 – 146) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
 N แทน จำนวนข้อคำถามในเครื่องมือ
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนคำถามแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียน
 ระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ใช้สถิติดังนี้

2.1.1 การหาค่ามัธยฐาน (Median) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิจรูญ. 2545: 174) ดังนี้

$$Mdn = \frac{X_n + 1}{2}$$

เมื่อ Mdn แทน มัธยฐาน หรือ ค่ากลาง
 X แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลที่เป็นเลขคู่
 $\frac{X_n}{2}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$
 $\frac{X_n + 1}{2}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N + 1}{2}$

2.2.2 การหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range = IQR) คำนวณจากสูตร (ยูทพงษ์ กัวยรรณ. 2543: 152) ดังนี้

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ	IQR	แทน	ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์
	Q_1	แทน	ค่าที่ตำแหน่ง $1/4$ หรือ 25% หาได้จาก $Q_1 = \frac{N}{4}$
	Q_3	แทน	ค่าที่ตำแหน่ง $3/4$ หรือ 75% หาได้จาก $Q_3 = \left(\frac{N}{4} \times 3\right)$
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย พิลาทิสกับเกณฑ์ระดับสูงกว่าเกณฑ์ระดับปานกลาง ที่กำหนดไว้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ The Signed Test for Median: One Sample (Milton; Mcteer; & Corbet. 1997: 594 – 595) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P\text{-Value} = P(Q_+ \leq t | P = 1/2) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{หรือ} \quad P\text{-Value} = P(Q_- \leq t | P = 1/2) \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{เมื่อ} \quad P(X \leq M_0) = P(X \geq M_0) = 1/2$$

$$H_0: M \geq M_0 \quad H_0: M \leq M_0 \quad H_0: M = M_0$$

$$H_a: M < M_0; \text{ หรือ } H_a: M > M_0; \text{ หรือ } H_a: M \neq M_0$$

$$P\text{-Value} \text{ แทน } \text{ค่าความน่าจะเป็นซึ่งคำนวณได้ที่จะปฏิเสธ } H_0: M = M_0$$

เมื่อมีค่าน้อยกว่าค่า ∞ ที่กำหนดให้

$$M \text{ แทน } \text{ค่ามัธยฐานที่คำนวณได้}$$

$$M_0 \text{ แทน } \text{ค่ามัธยฐานที่เป็นเกณฑ์ที่กำหนดไว้}$$

$$X \text{ แทน } \text{ค่าสังเกตที่วัด/นับมาได้จากชุดข้อมูล}$$

$$t \text{ แทน } \text{จำนวนค่าของค่าสังเกต (X) ที่มีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า } M_0$$

$$\text{เมื่อ} \quad (1) H_a: M < M_0; \text{ จะใช้ค่า } t \text{ ซึ่งนับจากที่ } X \text{ มากกว่า } M_0 (Q_+)$$

และหาก $X - M_0 = 0$ จะให้เป็น +

$$(2) H_a: M > M_0; \text{ จะใช้ค่า } t \text{ ซึ่งนับจากที่ } X \text{ น้อยกว่า } M_0 (Q_-)$$

และหาก $X - M_0 = 0$ จะให้เป็น -

$$(3) H_a: M \neq M_0; \text{ จะใช้ค่า } t \text{ ซึ่งนับจากที่ } X \text{ น้อยกว่า } M_0 (Q_-)$$

โดยคิด $P\text{-Value} \times 2$

และหาก $X - M_0 = 0$ จะให้เป็น -

2.3 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Paris Signed - Rank Test (นิภาศรีไพโรจน์. 2533: 93) โดยใช้สูตรดังนี้

$$D = Y - X$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าความแตกต่างของผลคะแนนก่อนและหลังการฝึก
	X	แทน	คะแนนที่ได้จากการประเมินก่อนการฝึก
	Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการประเมินหลังการฝึก

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปหาค่ามาก กำกับอันดับที่ด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกค่านี้ว่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

$$Z = \frac{T - E(T)}{S_T}$$

$$\text{เมื่อ } E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$S_T = \frac{N(N+1)(2N+1)}{4}$$

เมื่อ E(T) แทน ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า

N แทน จำนวนนักเรียน

S_T แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Z แทน คะแนนมาตรฐาน

T แทน ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

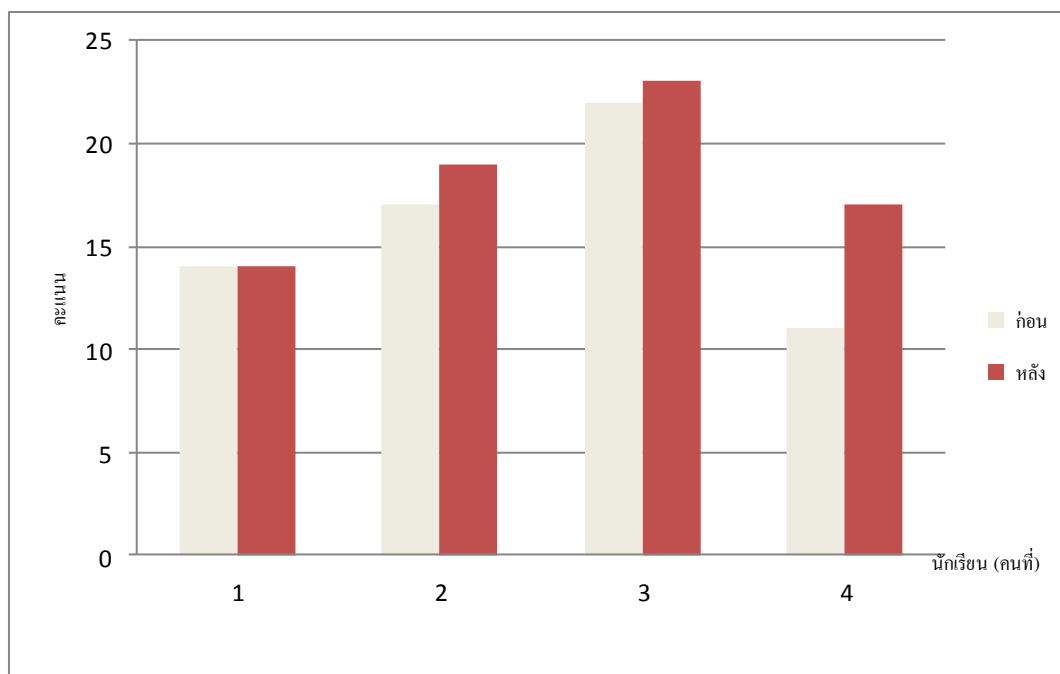
1. การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น หลังจากใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 จำนวนคะแนน ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	ก่อนการทดลอง (คะแนนเต็ม 36 คะแนน)	ระดับ	หลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 36 คะแนน)	ระดับ
1	14	ปานกลาง	14	ปานกลาง
2	17	ปานกลาง	19	สูงกว่าปานกลาง
3	22	สูงกว่าปาน กลาง	23	สูงกว่าปานกลาง
4	11	ต่ำกว่าปาน กลาง	17	ปานกลาง
Mdn	15.5	ปานกลาง	18	ปานกลาง
IQR	6		5	

จากตาราง 1 แสดงว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส โดยก่อนฝึกมีคะแนนระหว่าง 11 – 22 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 15.5 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 6 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น อยู่ในระดับปานกลาง และหลังจากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 14 – 23 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 18 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาว์น อยู่ในระดับปานกลาง

ข้อมูลจากตาราง 1 แสดงด้วยแผนภูมิ ได้ดังนี้



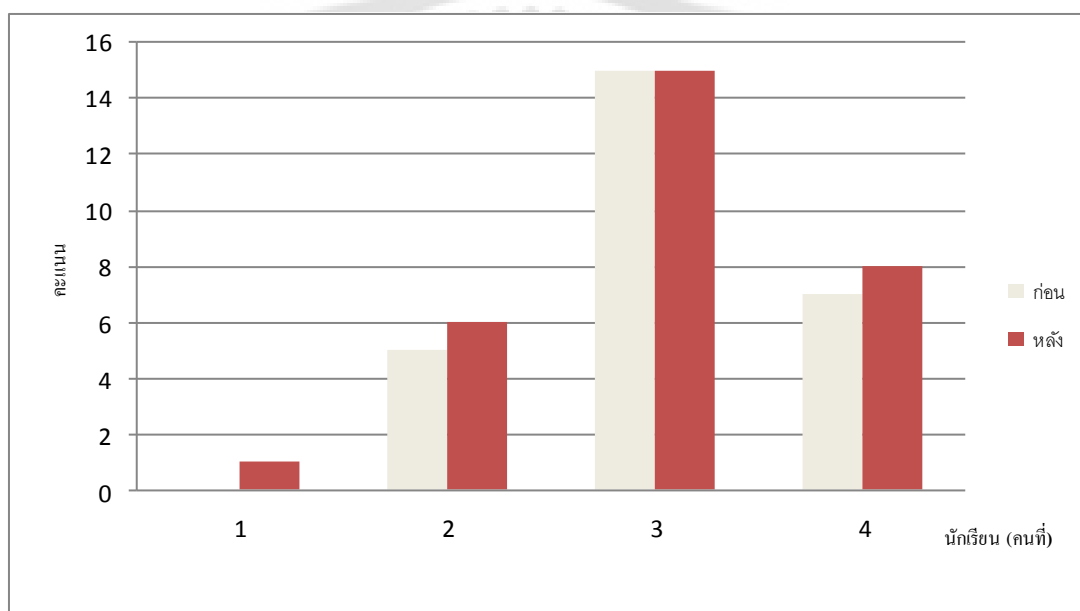
ภาพประกอบ 12 แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนก่อน และหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

ตาราง 2 จำนวนคะแนน ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน จากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	ก่อนการทดลอง (คะแนนเต็ม 36คะแนน)	ระดับ	หลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 36คะแนน)	ระดับ
1	0	ต่ำ	1	ต่ำ
2	5	ต่ำ	6	ปานกลาง
3	15	ปานกลาง	15	ปานกลาง
4	7	ต่ำกว่าปานกลาง	8	ต่ำกว่าปานกลาง
Mdn	6	ต่ำกว่าปานกลาง	7	ต่ำกว่าปานกลาง
IQR	7		7	

จากตาราง 2 แสดงว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส โดยก่อนฝึก มีคะแนนระหว่าง 0 – 15 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 6 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 7 ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง และหลังจากการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 1 – 15 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 7 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 7 ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง

ข้อมูลจากตาราง 2 แสดงด้วยแผนภูมิ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 13 แสดงความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	หลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 36 คะแนน)	ค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ ระดับสูงกว่าปานกลาง	เครื่องหมาย		t	P-value
			+	-		
1	14	19-23		-		0.500
2	19		+			
3	23		+			
4	17			-		
Mdn	18	≥ 19	2	2		$H_0 : M \geq 19$
IQR	5					$H_a : M < 19$

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่ามัธยฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ต่ำกว่าค่ามัธยฐานซึ่งกำหนดไว้ที่ระดับสูงกว่าปานกลาง (19 – 23 คะแนน) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงจัดอยู่ในระดับปานกลางหรือสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	หลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 36 คะแนน)	ค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ ระดับสูงกว่าปานกลาง	เครื่องหมาย		t	P-value
			+	-		
1	1	19-23		-		0.031
2	6			-		
3	15			-		
4	8			-		
Mdn	7	≥ 19	0	4		$H_0 : M \geq 19$
IQR	7					$H_a : M < 19$

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่ามัธยฐานของความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส ต่ำกว่าค่ามัธยฐานซึ่งกำหนดไว้ในระดับสูงกว่าปานกลาง (19 – 23 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงจัดอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง

2. การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

ตาราง 5 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	คะแนน		ผลต่างของ คะแนน $D=Y-X$	ลำดับที่ของ ความแตกต่าง	เครื่องหมาย		T
	ก่อนสอบ (X)	หลังสอบ (Y)			+	-	
1	14	14	0	1	1		0*
2	17	19	2	3	3		
3	22	23	1	2	2		
4	11	17	6	4	4		
					T+ = 10	T- = 0	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น

ตาราง 6 การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์
หลังการทดลอง โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

คนที่	คะแนน		ผลต่างของ คะแนน $D=Y-X$	ลำดับที่ของ ความแตกต่าง	เครื่องหมาย		T
	ก่อนสอบ (X)	หลังสอบ (Y)			+	-	
1	0	1	1	2.5	2.5		0*
2	4	6	2	4	4		
3	15	15	0	1	1		
4	7	8	1	2.5	2.5		
					T+ = 10	T- = 0	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์
หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัย
ที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย การศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส มีสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส

สมมติฐานการวิจัย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น
3. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง
4. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนั้ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ที่ไม่มีความพิการซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดคูุทธธารามและโรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน โดยการใช้แบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส (Pilates) สำหรับนักเรียนที่มีอาการดาวน์ โดยใช้ลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise Ball) ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ จำนวน 36 แผน และแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ฉบับภาษาไทย ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และ ความแข็งแรง (Strength) ซึ่ง ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้ 1) คานทรงตัวที่มีความสูง 2-5 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว (12.5 เซนติเมตร) 2) เทปกาว 3) นาฬิกาจับเวลา

ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย (IQ 50-70) อายุ 5-8 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดคูขัยธาราม และโรงเรียนวัดโสมนัส จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ฉบับภาษาไทย (Pre-test) เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2557 แล้วดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส (Pilates) ร่วมกับลูกบอลออกกำลังกาย (Exercise Ball) ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาทีในวัน อังคาร พุธ และ ศุกร์ รวมทั้งสิ้น 36 ครั้ง ระหว่างวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 และทำการประเมินหลังการทดลอง (Post-test) เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ด้วยแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ฉบับภาษาไทย ฉบับเดียวกับที่ทำการประเมินก่อนสอน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) สถิติทดสอบ The Signed Test for Median: One Sample และ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test

สรุปผลการวิจัย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับเกณฑ์สูงกว่าปานกลาง (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 36 คะแนน ; $t = 2$, $p\text{-value} = 0.5$)
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ($T = 0$, $P < .05$)
3. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 36 คะแนน ; $t = 4$, $p\text{-value} = 0.031$)

4. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ($T = 0$, $P < .05$)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส สามารถนำผลมาอภิปรายได้ดังนี้

1. จากการศึกษา พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนดิบพบว่า ค่ามัธยฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะระดับที่ตั้งไว้คือ ระดับสูงกว่าเกณฑ์ปานกลาง สูงเกินความสามารถของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ เพราะตามระดับเกณฑ์มาตรฐานเป็นการเก็บข้อมูลจากเด็กส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเด็กปกติ ในขณะที่เด็กกลุ่มอาการดาวน์จะมีพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวล่าช้ากว่าเด็กปกติไปประมาณ 2 ปี (Connolly, Barbara H; & Micheal, Beth T. 1986: 344-345 อ้างถึงใน Carr J. 1970: 205-220, Dicks-Mireaux MJ. 1972: 26-32, Share J; & French R. 1975: 23) และยังมีรายงานการวิจัยของโกรเดน (Grodin. 1969: 373-375) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสติปัญญาและความสามารถในการเคลื่อนไหว (Motor Skill Proficiency) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้น จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต่ำกว่า และกล้ามเนื้อจะล้าได้ง่ายกว่าในเด็กที่อายุเท่ากัน และในกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางระดับสติปัญญาเท่ากัน เด็กกลุ่มอาการดาวน์มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำกว่าเด็กบกพร่องทางสติปัญญาที่ไม่มีลักษณะอาการดาวน์ (Cioni; & Cocilovoz; & Di Pasquale. 1994: 166. Horvat; & Pitetti; & Croce. 1997: 395; Mercer; & Lewis. 2001: 18) ซึ่งเมื่อนำค่าการทดสอบของเด็กกลุ่มอาการดาวน์มาเปรียบเทียบกับค่าระดับเกณฑ์ปกติ จึงทำให้เห็นค่าความแตกต่างค่อนข้างมาก และอาจเป็นเพราะการฝึกยังไม่มีความต่อเนื่องเท่าที่ควรเนื่องจากภาวะสุขภาพของนักเรียนกลุ่มอาการดาวน์ที่บางคนมีภาวะโรคหัวใจร่วมด้วย ทำให้เหนื่อยง่ายกว่าปกติ จำเป็นต้องหยุดพักการฝึกเป็นระยะๆ ซึ่งถ้าทำการฝึกเป็นรายบุคคล ก็อาจจะได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการฝึกเป็นกลุ่มเนื่องจากผู้วิจัยจะสามารถดูแลนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ให้ปฏิบัติท่าออกกำลังกายพิลาทิสได้อย่างถูกต้องและแม่นยำขึ้น

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง อาจเป็นเพราะนักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำผ่านการเคลื่อนไหวผ่านการเล่น ซึ่งทำให้นักเรียนมีความเพลิดเพลิน สนุก อยากเล่นอีกซ้ำๆ ทำให้เกิดเป็นการเรียนรู้ ซึ่งในขณะที่สอน ครูจะเป็นผู้สาธิตเป็นตัวอย่างก่อน นักเรียนจะเรียนรู้ผ่านการมองการฟัง เมื่อครั้งที่ 1 นักเรียนยังไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ครูจะแนะนำ ด้วยการสัมผัส จับให้ทำตาม ในท่าทางที่ถูกต้อง นักเรียนจะเรียนรู้ได้จากการเคลื่อนไหว จากการทดลองพบว่า เมื่อให้นักเรียนปกติมาร่วมฝึกด้วย นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวนจะเกิดแรงจูงใจ ซึ่งเป็นพฤติกรรมเลียนแบบพยายามทำตามให้ได้แบบเพื่อนๆ

3. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการคาวน หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง อาจเป็นเพราะด้วยค่าคะแนนความสามารถในการทรงตัวก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง ซึ่งห่างจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้มาก การที่จะทำได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จึงเป็นเรื่องที่ยากมาก ดังที่ แอน ชัมเวย์ คูก และ วูลลาคอต มาร์ โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 1985: 1320) กล่าวว่าปัญหาด้านการทรงตัวในเด็กกลุ่มอาการคาวนเกิดจากการเคลื่อนไหวในการปรับท่าทางที่ช้า ส่งผลให้การรักษาสสมดุลเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพนั้น ไม่ได้เป็นเพียงผลจากกล้ามเนื้อที่อ่อนนิ่มเท่านั้น แต่เป็นผลมาจากกลไกการควบคุมการทรงท่าขั้นสูง (Higher-level postural control mechanisms) ร่วมด้วย ซึ่งกระบวนการทำงานแบบผสมผสานในขั้นสูง (Higher-level integrative processes) คือ การปรับการรับรู้เป็นการเคลื่อนไหวจากการคาดการณ์หรือคาดคะเน เพื่อควบคุมการทรงท่านั้นไว้ ซึ่งในกระบวนการของระบบประสาทขั้นสูง (Higher-level neural processes) นั้นจะมีกระบวนการคิด (Cognitive) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการควบคุมการทรงท่า และกระบวนการคิดในขั้นสูง (Higher-level cognitive) ในแง่ของการควบคุมการทรงท่านั้น จะเป็นพื้นฐานของการปรับการควบคุมการทรงท่า (Adaptive postural control) โดยในส่วนนี้ นอกจากจะต้องอาศัยระบบประสาทการรับรู้และระบบประสาทการสั่งการแล้วนั้น ยังต้องอาศัยประสบการณ์ในอดีตเพื่อเรียนรู้ในการปรับการควบคุมการทรงท่า ซึ่งกระบวนการคิดในแง่ของการควบคุมการทรงท่านั้น ประกอบด้วย ความตั้งใจ ความสนใจ และสิ่งกระตุ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า กระบวนการควบคุมการทรงท่าเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย คือ การรับรู้ตำแหน่งต่างๆ และความมั่นคงของร่างกาย และการปรับตัวจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ร่างกาย ซึ่งความสามารถในการทรงตัวที่อยู่ในระดับต่ำ

ทั้งหมดล้วนแต่เกิดจากการเจริญเติบโตที่ล่าช้าและขนาดที่เล็กของสมองน้อย (Cerebellar) และก้านสมอง (Brainstem) ซึ่งส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัว (Abdel Rahman, Samia A. 2010: 38)

4. ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ว่า ความสามารถในการทรงตัวของนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ หลังการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายพิลาทิสสูงกว่าก่อนการทดลอง อาจเป็นเพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้การทรงตัวทำได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ แอน ชัมเวย์ คูก และวูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 2001: 165) และแอน ชัมเวย์ คูก และวูลลาคอต มาร์โจลี เอช (Anne Shumway-Cook; & Woollacott, Marjorie H. 2012: 162) กล่าวว่า การควบคุมการทรงตัวเพื่อความมั่นคงและให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมนั้นต้องอาศัยการรับรู้ทั้ง 2 ด้าน (การผสมผสานข้อมูลด้านการรับรู้ลึกเพื่อนำไปสู่การประเมินตำแหน่ง ท่าทาง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย) และการแสดงท่าทาง (คือความสามารถในการสร้างแรงเพื่อไปควบคุมตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย) ดังนั้น การควบคุมการทรงตัวส่วนหนึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งระบบกระดูกและกล้ามเนื้อนั้นรวมถึง ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint range of motion) ความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง (Spinal flexibility) คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ (Muscle properties) และชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละส่วน (Biomechanical) เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนเข้าทำการสอนครั้งแรก ผู้สอนควรมีเวลาทำความคุ้นเคยกับนักเรียน เพื่อเรียนรู้นิสัยพฤติกรรม และสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน เพราะในการสอน นักเรียนต้องเชื่อฟัง และปฏิบัติตามคำสั่งได้

2. ในระหว่างที่ทำการฝึกปฏิบัติ ผู้สอนควรสอบถาม และสังเกตพฤติกรรมของ นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ว่า มีอาการเหนื่อยหอบหรือไม่ เนื่องจากนักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์บางคน เป็นโรคหัวใจร่วมด้วย บางครั้งขณะฝึก นักเรียนอาจจะสนุกสนาน เมื่อครูสอบถาม นักเรียนจะบอกว่าไม่เหนื่อย แต่เมื่อสังเกตแล้ว นักเรียนมีอาการเหนื่อยหอบ หายใจเร็ว จะต้องให้พักระหว่างการฝึกก่อนที่จะดำเนินการฝึกต่อ

3. ในบางท่าการฝึกปฏิบัติ เมื่อครูสาธิตและอธิบายแล้ว นักเรียนยังทำท่าทางได้ไม่ถูกต้อง ครูจะแก้ไขในส่วนที่นักเรียนทำไม่ถูกต้องอีกครั้งด้วยคำพูด และท่าทาง เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัส ด้านการมองเห็น และเสียง ในการแก้ไข แต่ถ้านักเรียนยังไม่สามารถทำได้ถูกต้อง อีกครูจะต้องใช้การสัมผัส โดยจับที่ร่างกาย เพื่อให้ให้นักเรียนทำท่าปฏิบัติได้ถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในหลายๆ ครั้งของการสอน นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ จะมีพฤติกรรมเลียนแบบเพื่อน เมื่อนักเรียนปกติร่วมทำการฝึกด้วย บางท่าการฝึกที่นักเรียนระดับปฐมวัยที่มีอาการดาวน์ไม่สามารถปฏิบัติได้ เมื่อเห็นเพื่อนบางคนที่สามารถทำได้ นักเรียนกลุ่มอาการดาวน์จะพยายามเลียนแบบเพื่อนให้ทำได้เช่นกัน

2. เกณฑ์ในการกำหนดอายุนักเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยสำหรับการใช้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทิส นั้น ถ้าใช้นักเรียนที่มีอาการดาวน์ที่มีอายุประมาณ 8 ปีขึ้นไป อาจจะได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจนกว่า เนื่องจากนักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจมากกว่านักเรียนปฐมวัย แต่การเลือกนักเรียนที่มีอาการดาวน์ในชั้นปฐมวัย อาจจะมีผลดีในแง่พัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปแต่อาจจะยังไม่เห็นผลที่ชัดเจนจากโปรแกรมการฝึกพิลาทิส เนื่องจากในบางท่าปฏิบัติ นักเรียนยังไม่สามารถทำได้ถูกต้องทั้งหมด



บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2557). การทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียน. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2557, จาก http://kcenter.anamai.moph.go.th/download.php?info_id=1692&download_file=pdf/a6c460eb91d4793053399d96e33740f3.pdf
- กระทรวงสาธารณสุข. (2556). การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2556, จาก <http://www.rsat.info/index.php?lay=show&ac=article&Id=539576051&Ntype=3>
- .(2556). ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2556, จาก <https://sites.google.com/site/exercisemoph/home>
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2548). หลักการและการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- .(2556). การพัฒนาสมองด้วยการออกกำลังกาย. สืบค้นเมื่อ 14 พฤษภาคม 2556, จาก ทศพร พิชัยยา. (2556). การควบคุมการทรงตัว. สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2556, จาก http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2551/sport0551pn_ch2.pdf
- นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช. (2552). เด็กกลุ่มอาการดาวน์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- นพวรรณ ศรีวงศ์พานิช; และพัญ โรจน์นันทมงคล. (2554). ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา/ภาวะปัญญาอ่อน. ใน ตำราพัฒนาการและพฤติกรรมเด็กสำหรับเวชปฏิบัติทั่วไป. ทิพวรรณ หรรษคุณาชัย. หน้า 308-312. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บ.บียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- มัจฉารณี พุ่มสุวรรณ. (2539). พัฒนาการของทารกและเด็ก. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.
- ปรมพร ดอนไพรธรรม. (2550). การศึกษาความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กกลุ่มอาการดาวน์โดยใช้กิจกรรมโยคะ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุษย์. (2553). ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วงการแพทย์. (2556). ศ.พญ.พรสวรรค์ วสันต์ แพทย์สตรีดีเด่น สมาคมแพทย์สตรีฯ ประจำปี 2552. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2556, จาก <http://www.medicthai.net/detail.php?idDetail=4487&tableName=news>
- ศิริชัย ศรีพรหม. (2556). การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. เอกสารประกอบการนำเสนอ. สืบค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2556, จาก http://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC_QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sopon.ac.th%2Fsopton%2Fsema_web%2Fpower_point%2Fefficiency1.ppt&ei=b5rxUrDeLsKzrAfP9IH4Bw&usg=AFQjCNHaSqo5ENx2H7axdm0OgWcj

V D1oQQ&sig2=GfP868SUZ-bl9L87_fAMqQ

สาริกา แก้วน้ำ; และคณะ. (2554, พฤษภาคม-สิงหาคม). ผลของชุดกิจกรรมเคลื่อนไหวประกอบเพลง ที่มีต่อทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กดาวน์ซินโดรม ในสถาบันราชานุกูล. *วารสารราชานุกูล*. 26(2).

สุกัญญา พานิชเจริญนาม. (2556). *หลักในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย (The FFITT prescription for fitness)*. สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2556, จาก <http://www.ezaerobics.com/FIT2.htm>

สุพิตร สมานิติ; และคณะ. (2555). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับ เด็กไทยอายุ 4-6 ปี*. กรุงเทพฯ: สัมปชัญญะ.

----- (2555). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยอายุ 7-18 ปี*. กรุงเทพฯ: สัมปชัญญะ.

สนธยา สีละมาด. (2551). *หลักการเป็นผู้ฝึกกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไก. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2556, จาก <http://www.sahavicha.com/?name=knowledge&file=readknowledge&id=240>.

Ana Cruz; et al. (2011). *A Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People*. *Arc Phys Med Rehabil*. 92(2011): 2071-2081. Retrieved May 18, 2013, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999311004126>

Anne Shumway-Cook; & Marjorie H. Woollacott. (1985). *Dynamics of Postural Control in the Child with Down Syndrome*. *PHYS THER*. 65: 1315-1322.

Anne Shumway-Cook; & Marjorie H. Woollacott. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. 2nd ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins.

Anne Shumway-Cook; & Marjorie H. Woollacott. (2012). *Motor Control: Translating research into clinical practice*. 4th ed. China: Lippincott Williams & Wilkins.

Barbara H. Connolly; & Beth T. Michael. (1986). *Performance of Retarded Children, With and Without Down Syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*. *PHYS THER*. 66: 344-348.

Batshaw, Mark, ed. (2005). *Children with disabilities*. 5th ed. Baltimore [u.a.]: Paul H. Brookes.

Ben Sacks. (2013). *Motor development for Individuals with Down Syndrome-An overview*. Retrived May 15, 2013, from <http://www.down-syndrome.org/information/motor/overview/?page=5>

- Bird Marie L.; et al. (2013). *A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates*. Arch Phys Med Rehabilitation. (2012)93: 43-49. Retrieved August 12, 2013, from http://ac.els-cdn.com/S0003999311006873/1-s2.0S0003999311006873-main.pdf?_tid=f413a43a-5c28-11e3-9c4e00000aab0f02&acdnat=1386081851_e118_b2170df854240ce8ce9fca8fb674
- Bruininks, Robert H. (1978). *Examiner's Manual*. United States of America: American Guidance,
- Caputo, AR.; et al. (1989). *Down syndrome. Clinical review of ocular features*. Clinical pediatrics 28 (8): 355–58.
- Carr J. (1970). *Mental and motor development in young mongoloid children*. J Ment Defic Res. 14: 205-220.
- Carriere, B. (1999). *The Swiss Ball: An effective tool in physiotherapy for patients, families and physiotherapists*. Physiotherapy 85(1999): 552-561. Retrieved May 28, 2013, from http://ac.els-cdn.com/S0031940605612497/1-s2.0-S0031940605612497main.pdf?_tid=d12cb382-4ed4-11e3-a174-00000aab0f27&acdnat=1384616350_caebc3233b844c7bee58d381ca5d72c9
- Cioni M.; et al. (1994). Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down syndrome from childhood to adolescence. *American Journal of Mental Retardation : AJMR*. 99(2): 166-174.
- Connolly BH; et al. (1984). Evaluation of children with Down syndrome who participated in an early intervention program: Second follow-up study. *Phy Ther*. 64: 1515-1519.
- Connolly, Barbara H; & Micheal, Beth T. (1986). *Performance of Retarded Children, With and Without Down Syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Physical Therapy Journal of the American Physical Therapy Association. 66(344-346). Retrieved November 18, 2012, from <http://physther.net/content/66/3/344.full.pdf+html>
- Conor, Wo. (1999). *John Langdon Down: The Man and the Message*. Down Syndrome Research and Practice. 6 (1): 19–24. Retrieved September 10, 2013, from <http://www.down-syndrome.org/perspectives/94/>
- Collen Craig. (2001). *Pilates on the ball*. pp.10. 1st Capital City Press. The United States
- Cowley.; et al. (2010). Physical Fitness Predicts Functional Tasks in Individuals with Down Syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 42: 388-393.

- Culligan, Patrick J.; et al. (2013). *A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscle training to a Pilates exercise program for improving pelvic muscle strength*. International Urogynecology Journal. (2010)21: 401–408. Retrieved August 10, 2013, from <http://link.springer.com/article/10.1007/s00192-009-1046-z#page-1>
- David H. Clarke. (1994). *Training for Strength*. Women and Exercise: Physiology and Sports Medicine. 2nd ed. United State of America
- Dicks-Mireaux MJ. (1972). Mental development of infants with Down's syndrome. *Am J Ment Defic.* 77: 26-32.
- Fisher, K.; & Koch, R. (1991). Mental development in Down syndrome mosaicism. *American Journal of Mental Retardation.* 96: 345-351.
- Genes, Nicholas. (n.d.). *Down Syndrome Through the Ages. the good old days*. Retrieved January 7, 2014, from http://www.medgadget.com/2005/11/down_syndrome_t.html
- Gillian Haslam. (2011). *50 Best Pilates Exercises step-by-step exercises for strength, flexibility and control*. pp 12-15. Paragon
- Graber, E; et al. (2012). Down syndrome and thyroid function. *Endocrinology and metabolism clinics of North America.* 41(4): 735–45.
- Groden G. (1969). Relationships between intelligence and simple and complex motor proficiency. *AmJ ment Defic.* 74: 373-375.
- Horvat, M.; et al. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 25(6): 395–399.
- Huether, CA.; et al. (1998). *Maternal age specific risk rate estimates for Down syndrome among live births in whites and other races from Ohio and metropolitan Atlanta, 1970–1989*. J Med Genet 35 (6):482–90. Retrieved October 15, 2013, from <http://jmg.bmj.com/content/35/6/482.full.pdf+html>
- Ikeda, K; Goto, S. (1986). *Additional anomalies in Hirschsprung's disease: an analysis based on the nationwide survey in Japan*. Surgery in infancy and childhood. 41 (5):279–81. Retrived september 15, 2013, from <https://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2008-1043359>
- International Mosaic down syndrome association. (2014). *Mosaicism*. Retrieved Febraury23,2013, from <http://www.imdsa.org/mdsfacts>

- Isabela P. Coriolano Appell; et al. (2013). *The Pilates Method to Improve Body Balance in the Elderly*. Archives of Exercise in Health and Disease. 2012(3): 188-193. Retrieved June 12, 2013, from http://scholar.google.co.th/scholar?q=The+Pilates+Method+to+Improve+Body+Balance+in+ the+Elderly&btnG=&hl=th&as_sdt=0%2C5
- Janet Carr; Janet H. Carr. (1995). *Down's Syndrome: Children Growing Up*. Cambridge University Press. p. 1. Retrieved April 10, 2012.
- Jennifer R. Scott. (2013). *Definition of Muscle Strength*. Retrieved November 30, 2013, from <http://weightloss.about.com/od/glossary/g/musclestrength.htm>.
- John, Nora St. (2010). *Mat 1 Pilates Instructor Training Manual*. 2nd ed. California: Balanced Body.
- Jone KL. (1997). *Recognizable patterns of malformation*. In Smith's recognizable patterns of human malformation. Edited by Jones KL. pp. 8-676. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders.
- Julie-Anne Little; et al. (n.d.). *he Impact of Optical Factors on Resolution Acuity in Children with Down Syndrome*. IOVS. 48(9): 3995-4001. Retrived September 12, 2007, from <http://www.iovs.org/content/48/9/3995.full.pdf+html>
- Kim Emery; et al. (2010). *The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement*. Clinical Biomechanics 25(2010): 124-130. Retrived July 20, 2013, From http://ac.els-cdn.com/S0268003309002411/1-s2.0-S0268003309002411-main.pdf?_tid=efcfbe26-5c29-11e399ab00000aabb0f27&acdnat=1386082273_43b56b1e6b04d7354320e453_857_916fe
- Leshin, Len. (2003). *What's in a name*. Retrieved October 12, 2013, from <http://www.ds-health.com/name.htm>
- Lewis CL& Fragala-Pinkham MA. (2005). Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: A case study. *Pediatr Phys Ther*. 17(1): 30-36.
- Lily Chou; et al. (2004). *Ellie Herman's Pilates Props Workbook*. pp 14-16. United States
- Meir Lotan. (2007). *Quality Physical Intervention Activity for Persons with Down Syndrome*. TheScientificWorldJOURNAL 7(2007): 9. Retrived June 22, 2013, From <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2007/634215/abs/>
- Mercer VS; & Lewis CL. (2001). Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*. 13(1): 18-26.
- National Association for Down Syndrome. (2010). *Facts About Down Syndrome*. Retrieved March

20, 2012.

- National down syndrome congress. (2014). *National down syndrome congress*. Retrieved February 23, 2013, from <http://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefects/DownSyndrome.html>
- Opitz John M.; & Gilbert-Barnes Enid F. (1990). Reflections on the Pathogenesis of Down Syndrome. *American Journal of Medical Genetics*. 7(44): 38–51.
- Parker, SE.; et al. (2010). Updated National Birth Prevalence estimates for selected birth defects in the United States, 2004–2006. *Clinical and molecular teratology*. 88 (12): 1008–16.
- Penelope Latey. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 5(4): 275–282
- Penelope Latey. (2002). Updating the principles of the pilates method-Part 2. *Journal of bodywork and movement therapies*. 6(2002): 94–101
- Porter H; & Tharpe AM. (2010). *Hearing loss among persons with Down syndrome*. *Int Rev Res Mental Retardation*. 195–220
- Pradhan, M; et al. (2006). *Fertility in men with Down syndrome: a case report*. *Fertil Steril*. 86 (6). Retrieved November 11, 2013, from http://ac.els-cdn.com/S0015028206030676/1-s2.0-S0015028206030676-main.pdf?_tid=879f0a78-77bd-11e3-93ef-00000aabb0f6b&acdnat=1389114345_31e69b26e1982fd6807fb403bde66913
- Reilly, C. (2012). Behavioural phenotypes and special educational needs: is aetiology important in the classroom?. *Journal of intellectual disability research : JIDR*. 56(10): 929–46.
- Richard Urbano. (2010). *Health Issues Among Persons With Down Syndrome*. Academic Press. p. 129. Retrieved 10 April 2012.
- Share J, French R. (1975). *Early motor development in Down's syndrome children*. *Ment Retard* 12: 23.
- Shield.; et al. (2008). Effects of a Community-Based Progressive Resistance Training Program on Muscle Performance and Physical Function in Adults With Down Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 89(7): 1215–1220.
- Shott, SR; et al. (2001). *Hearing loss in children with Down syndrome*. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 61(3): 199–205. Retrieved May 12, 2013, from http://ac.els-cdn.com/S0165587601005729/1-s2.0-S0165587601005729-main.pdf?_tid=43efa45a-7870-11e3-a7fe-00000aacb35e&acdnat=1389191112_877b061c55afb7668c42c9bfee9829a6
- Siegfried M. (2001). *A Parent's Guide to Down Syndrome Toward a Brighter Future*. Paul H. Brookes Publishing Co.

- Sukriti Gupta; et al. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 25: 425-432.
- STOTT PILATES. (2008). *Comprehensive MATWORK*. Merrithew Corp. pp 2. Canada
- Teckin, Jan Stephen. (1999). *Pediatric Physical therapy*. Lippincott: Williams & Wikins.
- Weijerman, ME; de Winter, JP. (2010). Clinical practice. "The care of children with Down syndrome.". *European journal of pediatrics*. 169(12): 1445-52.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน

1. อาจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา

วุฒิการศึกษา	วท.ด. (วิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เชี่ยวชาญ	ด้านวิจัยและสถิติทางการศึกษา

2. อาจารย์พัชรวิพรรณ คุณชื่น

วุฒิการศึกษา	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เชี่ยวชาญ	ด้านการศึกษาพิเศษ

3. อาจารย์อภิติยา โสภา

วุฒิการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์สอนหลักสูตร Pilates Instructor ประจำ Fitness Innovation Thailand
เชี่ยวชาญ	ผู้อำนวยการสอนประจำ Pilates by Apittiya การสอนพิลาทิส

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. อาจารย์พัชรวิพรรณ คุณชื่น

วุฒิการศึกษา	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เชี่ยวชาญ	ด้านการศึกษาพิเศษ

2. อาจารย์อภิติยา โสภา

วุฒิการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์สอนหลักสูตร Pilates Instructor ประจำ Fitness Innovation Thailand
เชี่ยวชาญ	ผู้อำนวยความสะดวกสอนประจำ Pilates by Apittiya การสอนพิลาทิส

3. อาจารย์ สมจิตร ขำมิน

วุฒิการศึกษา	กศ.บ. (พลศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการพิเศษ ประจำโรงเรียนวัดอู่ทัยธาราม
เชี่ยวชาญ	การสอนพลศึกษา

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength) ฉบับภาษาไทยโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 4 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทรงตัวกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength) ฉบับภาษาไทยโดยผู้เชี่ยวชาญ

ท่าที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้



คู่มือประกอบการใช้แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength) ฉบับภาษาไทย

1. ขั้นตอนในการใช้แบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวบรูอินอิงค์-โอเรตสกี (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: BOTMP) ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength) ฉบับภาษาไทย

1.1 ผู้ดำเนินการประเมินเตรียมการก่อนการประเมิน ดังนี้

1.1.1 ตรวจสอบแบบประเมินแต่ละชุดให้ครบทุกหน้า

1.1.2 ศึกษาแบบประเมินและคู่มือให้เข้าใจขั้นตอนทั้งหมด

1.1.3 ผู้ดำเนินการประเมิน ต้องเตรียมเครื่องมือในการประเมิน ดังนี้

ก) แบบประเมินและคู่มือประกอบการใช้แบบประเมิน

ข) คานทรงตัวที่มีความสูง 2-5 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว

(12.5 เซนติเมตร)

ค) เทปขาว

ง) นาฬิกาจับเวลา

1.2 การดำเนินการประเมิน

ผู้ดำเนินการประเมินทำการประเมินและให้คะแนนตามรายหัวข้อ

2. คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ทั้งหมด 5 หน้า จำนวน 12 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

เกณฑ์การให้คะแนน

ในหัวข้อการทรงตัว (Balance) ดำเนินการทดลอง 2 ครั้ง โดยเลือกค่าคะแนนที่มากที่สุด จากนั้นนำคะแนนดิบ (Raw Scores) ที่ได้ เทียบเป็นคะแนนเต็ม (Point Scores) และนำคะแนนเต็ม (Point Scores) ไปเปิดตารางเทียบตามอายุ

ในหัวข้อความแข็งแรง (Strength) ดำเนินการทดลองตามที่กำหนด โดยเลือกค่าคะแนนที่มากที่สุด จากนั้นนำคะแนนดิบ (Raw Scores) ที่ได้ เทียบเป็นคะแนนเต็ม (Point Scores) และนำคะแนนเต็ม (Point Scores) ไปเปิดตารางเทียบตามอายุ

4. เดินตรงไปข้างหน้าบนเส้นที่ขีดไว้ (ให้จำนวน ก้าวมากที่สุด คือ 6 ก้าวในการทดสอบแต่ละครั้ง)

ครั้งที่ 1 ก้าว

ครั้งที่ 2 ก้าว

ค่าคะแนนดิบ	0	1-3	4-5	6
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3

5. เดินตรงไปข้างหน้าบนคานทรงตัว

ครั้งที่ 1 ก้าว

ครั้งที่ 2 ก้าว

ค่าคะแนนดิบ	0	1-3	4	5	6
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4

6. เดินต่อปลายเท้าไปข้างหน้าบนเส้นที่ขีดไว้ (ให้จำนวน ก้าวมากที่สุด คือ 6 ก้าวในการทดสอบแต่ละครั้ง)

ครั้งที่ 1 ก้าว

ครั้งที่ 2 ก้าว

ค่าคะแนนดิบ	0	1-3	4-5	6
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3

7. เดินต่อไปซ้ายไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (ให้จำนวน ก้าวมากที่สุด คือ 6 ก้าวในการทดสอบแต่ละครั้ง)

ครั้งที่ 1ก้าว

ครั้งที่ 2.....ก้าว

ค่าคะแนนดิบ	0	1-3	4	5	6
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4

8. ก้าวข้ามสิ่งกีดขวางบนคานทรงตัว

ครั้งที่ 1 ผ่าน/ไม่ผ่าน

ครั้งที่ 2 ผ่าน/ไม่ผ่าน

ค่าคะแนนดิบ	ไม่ผ่าน	ผ่าน
ค่าคะแนนแปลง	0	1

คะแนนความสามารถในการทรงตัว มีระดับคะแนนและการแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนมาตรฐาน

การแปลผล

24 – 36 คะแนน

หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับสูง

19 – 23 คะแนน

หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง

12 – 18 คะแนน

หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับปานกลาง

6 – 11 คะแนน

หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง

0 – 5 คะแนน

หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับต่ำ

สรุปการประเมิน

หัวข้อความแข็งแรง (Strength)

1. กระโดดไกล (บันทึกระยะทางจากการวัดจากเทปวัดระยะ)

ครั้งที่ 1 _____ ครั้งที่ 2 _____ ครั้งที่ 3 _____

ค่าคะแนนดิบ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

2. ลูกขึ้นนั่ง (20 วินาที)

จำนวนครั้งที่ทำได้ _____

ค่าคะแนนดิบ	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-15	16-18	19-20	20 ขึ้นไป
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. ดันตัวขึ้นโดยที่เข้าแตะพื้น (สำหรับเด็กชายที่อายุต่ำกว่า 8 ปีและเด็กหญิง) (20 วินาที)

จำนวนครั้งที่ทำได้ _____

ค่าคะแนนดิบ	0	1-2	3-5	6-7	8-9	-	-	10-12	-	-	13-15	-	16-18	-	-	19-20	20 ขึ้นไป
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

4. ดันตัวขึ้นโดยที่เข้าไม่แตะพื้น (สำหรับเด็กชายอายุ 8 ปีขึ้นไป) (20 วินาที)

จำนวนครั้งที่ทำได้ _____

ค่าคะแนนดิบ	0	-	-	-	-	1-5	6-9	-	10-11	12-13	-	14-15	-	16-17	18-20	-	20 ขึ้นไป
ค่าคะแนนแปลง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีระดับคะแนนและการแปลผลดังนี้

ระดับคะแนนมาตรฐาน

การแปลผล

24 – 36 คะแนน

หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับสูง

19 – 23 คะแนน

หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับสูง

กว่าปานกลาง

12 – 18 คะแนน

หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับ

ปานกลาง

6 – 11 คะแนน

หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำ

กว่าปานกลาง

0 – 5 คะแนน

หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำ

สรุปการประเมิน



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การอบอุ่นร่างกายและการหายใจแบบพิลาทิส

เวลา 40 นาที

ครูผู้สอน ศันสนีย์ จิตะสมบูรณ์

สอนวันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

สาระสำคัญ

การอบอุ่นร่างกายเป็นการเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการฝึก และการฝึกการหายใจเข้าและออกอย่างเป็นจังหวะ ช่วยให้มีระบบการหายใจและการเคลื่อนไหวทำงานดีขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อและระบบต่างๆในร่างกาย
2. เพื่อฝึกการเคลื่อนไหวให้เป็นจังหวะสัมพันธ์กับการหายใจ
3. เพื่อฝึกสมาธิ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้ เป็นการเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการฝึก

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการทำความคุ้นเคยกับลูกบอล

1.1 ครูสนทนาทักทายนักเรียน ให้นักเรียนสัมผัสลูกบอล ทั้งขนาด ความหนัก โดยให้นักเรียนใช้มือทั้งสองข้างยกลูกบอล บีบลูกบอล กลิ้งลูกบอล และ โยนให้ลูกบอลกระเด็นไปรอบๆห้อง

1.2 ครูอธิบายถึงประโยชน์ของลูกบอลต่อการออกกำลังกาย ข้อควรระวังขณะออกกำลังกายบนลูกบอล

ขั้นที่ 2 ขั้นฝึก

2.1 ขั้นการฝึกปฏิบัติการหายใจแบบพิลาทิส ครูอธิบายขั้นตอนฝึกการหายใจ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การหายใจที่ใช้กล้ามเนื้อกระบังลมและหน้าท้อง (Diaphragmatic or belly Breathing)

ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนอนราบชันเข่าขึ้นทั้ง 2 ข้างมือทั้ง 2 ข้างจับลูกบอลวางลงบนหน้าท้อง จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ขึ้นและลงของลูกบอลที่วางบนหน้าท้อง ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2) การหายใจที่ใช้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (Lateral Breathing)

ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาตรง ทั้ง 2 ข้าง มือทั้ง 2 ข้างจับบริเวณซี่โครง จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ ขยายออกไปด้านข้างทั้ง 2 ข้างของซี่โครง ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



3) การหายใจแบบใช้ปอด 1 ข้าง (One lung Breathing)

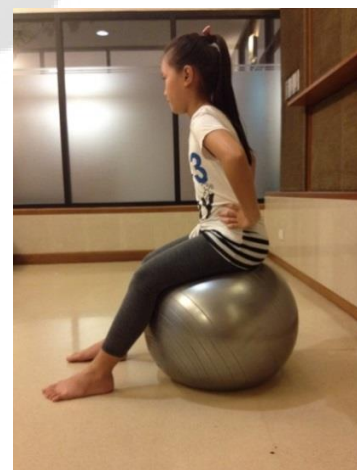
ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาตรง ออกทั้ง 2 ข้าง แขนซ้ายยกขึ้นแนบใบหูซ้าย พร้อมกับเอนตัวไปทางขวาและยกมือขวาขึ้นมาจับบริเวณ ซี่โครงด้านซ้าย จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ขยายออกไป ด้านข้างของซี่โครงซ้าย และจากนั้นสลับมาทำด้านขวาตามลำดับ ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2.2 ครูอธิบายขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนการฝึกยืดกล้ามเนื้อ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) นั่งบนลูกบอลและขยับกระดูกเชิงกราน ไปด้านหน้าและด้านหลัง (Sit on the ball with pelvic tilting)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนลูกบอล เข่าอ 90 องศาตั้งฉากกับข้อสะโพกและข้อเท้า ระยะห่างระหว่างเข่าเท่ากับ ความกว้างของข้อสะโพก มือทั้ง 2 ข้างสัมผัสอยู่บริเวณขอบบนของกระดูกเชิงกราน หลังยืดตรงขึ้น จากนั้นเคลื่อนกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง โดยที่ฝ่าเท้าไม่มีการขยับเคลื่อนที่ ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2) ทำยืดไหล่ (Shoulder stretches series)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนลูกบอล เข่งอ 90 องศาตั้งฉากกับข้อสะโพกและข้อเท้า ระยะห่างระหว่างเข่าเท่ากับ ความกว้างของข้อสะโพกหลังยืดตรงขึ้น มือทั้ง 2 ข้างประสานกัน จากนั้นยกขึ้นเหนือศีรษะ ลดระดับ แขนมาระดับอก และเหยียดแขนออกไปด้านหลัง ดังรูป



3) ทำหอย (The shell)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนส้นเท้าทั้ง 2 ข้าง จากนั้นยื่นแขนทั้ง 2 ข้างออกมาด้านหน้าพร้อมก้มตัวลงให้แนบกับพื้น ให้ได้มากที่สุด ดังรูป



4) ทำยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้าและด้านข้างด้วยลูกบอล (The Spine Stretch Forward and Spine Stretch Side with the ball)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาออกทั้ง 2 ข้าง ระยะห่างของขาเท่ากับความกว้างช่วงไหล่ มือทั้ง 2 ข้างวางอยู่บนลูกบอล ที่อยู่ระหว่างขา แล้วดันลูกบอลไปด้านหน้าพร้อมก้มตัวตามลงไป จากนั้นย้ายลูกบอลมาวางทางด้านขวา แขนขวาวางบนลูกบอล ยกแขนซ้ายขึ้นพร้อมกับเอื้อมไปแตะมือขวาที่กำลังเลื่อนลูกบอลออกไปด้านข้าง หลังจากนั้นทำสลับกัน ดังรูป



5) ทำยืดกล้ามเนื้อด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง (Hamstring and Gastrocnemius Stretch)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนอนหงาย ขาขวาวางบนลูกบอล ขาซ้ายเหยียดตรงขึ้นเท่าที่นักเรียนสามารถทำได้ จากนั้นโน้มตัวขึ้น มือทั้งสองจับบริเวณต้นขา ข้างดึงขาซ้ายเข้าหาลำตัว หลังจากนั้นทำสลับกัน ดังรูป



สื่อการเรียนการสอน

ลูกบอลออกก่าลังกาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 – 45 เซนติเมตร

การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีวัดผลและประเมินผล

ประเมินการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

5.2 เครื่องมือการวัดผลและการประเมินผล

แบบประเมินบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(คันสนีย์ จิตะสมบูรณ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง ทำฝึกการทรงตัวท่าที่ 1 (ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าโอบต้นไม้) เวลา 40 นาที

ครูผู้สอน ศันสนีย์ จิตะสมบูรณ์

สอนวันที่ 11 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

สาระสำคัญ

การฝึกการทรงตัวในท่านั่งบนลูกบอลเป็นการส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อหลังให้เหยียดยืดยึดขึ้น พร้อมกับการรักษาสสมดุลของร่างกายบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคงและในขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าโอบต้นไม้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อหลังให้เหยียดยืดยึดขึ้น
2. เพื่อฝึกการรักษาสมดุลของร่างกายบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคงและขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหว
3. เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นที่ 1 ขึ้นอบอุ่นร่างกาย (Warm up) และทำความคุ้นเคยกับลูกบอล

1.1 ครูกล่าวต้อนรับ/ทักทายนักเรียน พร้อมกับให้นักเรียนมารับลูกบอลจากด้านหน้าห้อง ให้สัมผัสลูกบอลทั้งขนาดและน้ำหนัก โดยให้นักเรียนใช้มือทั้งสองข้างยกลูกบอล บีบลูกบอล กลิ้งลูกบอล และโยนลูกบอลให้กระเด็นไปรอบๆห้อง

- 1.2 ครูอธิบายขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนฝึกการหายใจ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

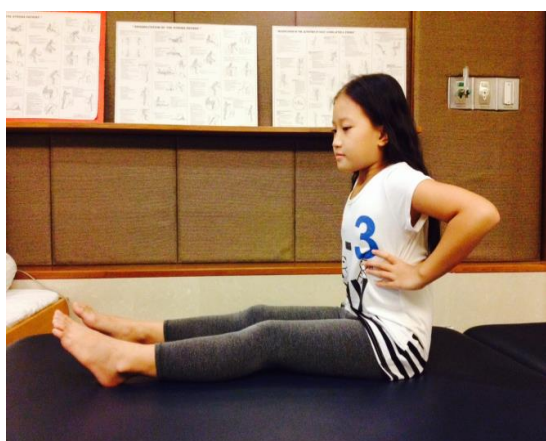
1) การหายใจที่ใช้กล้ามเนื้อกระบังลมและหน้าท้อง (Diaphragmatic or belly Breathing)

ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนอนราบชันเข่า ขึ้นทั้ง 2 ข้าง มือทั้ง 2 ข้างจับลูกบอลวางลงบนหน้าท้อง จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ขึ้นและลงของลูกบอลที่วางบนหน้าท้อง ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2) การหายใจที่ใช้กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง (Lateral Breathing)

ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาตรง ทั้ง 2 ข้าง มือทั้ง 2 ข้าง จับบริเวณซี่โครง จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ ขยายออกไปด้านข้างทั้ง 2 ข้างของซี่โครง ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



3) การหายใจแบบใช้ปอด 1 ข้าง (One lung Breathing)

ครูสาธิตการหายใจ พร้อมให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาตรง ออกทั้ง 2 ข้าง แขนซ้ายยกขึ้นแนบใบหน้าขวา พร้อมกับเอนตัวไปทางขวาและยกมือขวาขึ้นมาจับบริเวณซี่โครง ด้านซ้าย จากนั้นหายใจเข้าและออกลึกๆ ให้นักเรียนสัมผัสได้ถึง การเคลื่อนที่ ขยายออกไปด้านข้างของซี่โครงซ้าย และจากนั้นสลับมาทำด้านขวาตามลำดับ ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2.2 ครูอธิบายขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนการฝึกยืดกล้ามเนื้อ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) นั่งบนลูกบอลและขยับกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง (Sit on the ball with pelvic tilting)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนลูกบอล เข่างอ 90 องศาตั้งฉากกับข้อสะโพกและข้อเท้า ระยะห่างระหว่างเข่าเท่ากับความกว้างของข้อสะโพก มือทั้ง 2 ข้างสัมผัสอยู่บริเวณขอบบนของกระดูกเชิงกราน หลังยืดตรงขึ้น จากนั้นเคลื่อนกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง โดยที่ฝ่าเท้าไม่มีการขยับเคลื่อนที่ ทำทั้งหมด 10 ครั้ง ดังรูป



2) ทำยืดไหล่ (Shoulder stretches series)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนลูกบอล เข่างอ 90 องศาตั้งฉากกับข้อสะโพกและข้อเท้า ระยะห่างระหว่างเข่าเท่ากับความกว้างของข้อสะโพก หลังยืดตรงขึ้น มือทั้ง 2 ข้างประสานกัน จากนั้นยกขึ้นเหนือศีรษะ ลดระดับแขนมาระดับอก และเหยียดแขนออกไปด้านหลัง ดังรูป



3) ทำหอย (The shell)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนเส้นเท้าทั้ง 2 ข้าง จากนั้นยื่นแขนทั้ง 2 ข้างออกมาด้านหน้าพร้อมก้มตัวลงให้แนบกับพื้นให้ได้มากที่สุด ดังรูป



4) ทำยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้าและด้านข้างด้วยลูกบอล (The Spine Stretch Forward and Spine Stretch Side with the ball)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งเหยียดขาออกทั้ง 2 ข้าง ระยะห่างของขาเท่ากับความกว้างช่วงไหล่ มือทั้ง 2 ข้างวางอยู่บนลูกบอลที่อยู่ระหว่างขา แล้วดันลูกบอลไปด้านหน้าพร้อมก้มตัวตามลงไป จากนั้นย้ายลูกบอลมาวางทางด้านขวา แขนขวาวางบนลูกบอล ยกแขนซ้ายขึ้นพร้อมกับเอียงไปและมือขวาที่กำลังเลื่อนลูกบอลออกไปด้านข้าง หลังจากนั้นทำสลับกัน ดังรูป



5) ทำยืดกล้ามเนื้อด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง (Hamstring and Gastrocnemius

Stretch)

ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนอนหงายขาขวาวางบนลูกบอล ขาช้ายเหยียดตรงขึ้นเท่าที่นักเรียนสามารถทำได้ จากนั้น โน้มตัวขึ้น มือทั้งสองจับบริเวณต้นขา ข้างดึงขาช้ายเข้าหาลำตัว หลังจากนั้นทำสลับกัน ดังรูป



2. ขั้นที่ 2 ขั้นการฝึกปฏิบัติพิลาทิส (Pilates Practice) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทรงตัว โดยครูจะเป็นผู้สาธิตใน ท่าฝึกการทรงตัวท่าที่ 1 (ท่าฝึกการทรงตัวบนลูกบอลขณะที่แขนมีการเคลื่อนไหวในท่าโอบต้นไม้ม) ก่อน จากนั้นจึงให้นักเรียนปฏิบัติตามดังนี้

2.1 ครูสาธิตให้นักเรียนดูก่อน 1 ครั้ง หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตาม โดยนั่งบนลูกบอล เข่างอ 90 องศาตั้งฉากกับข้อสะโพกและข้อเท้า ระยะห่างระหว่างเข่าเท่ากับความกว้างของข้อสะโพก หลังยืดตรงขึ้น



2.2 หายใจเข้า แขนทั้ง 2 ข้างกางออก ดังรูป



2.3 หายใจออก หุบแขนเข้าหากันจนชนกันตรงกลางเป็นลักษณะเหมือน โอบต้นไม้ม



2.4 หายใจเข้า แขนทั้ง 2 ข้างกางออกและหายใจออก หุบแขนเข้าหากันจนชนกันตรงกลาง ทำสลับกัน 6-8 ครั้ง

3. ขั้นที่ 3 ขั้นผ่อนคลาย (Cooldown) เป็นการยืดกล้ามเนื้อทั้งหมดตามขั้นตอนที่ 1 อีกครั้ง เพื่อให้ระบบของร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติ ตามลำดับดังนี้

- 1) นั่งบนลูกบอลและขยับกระดูกเชิงกรานไปด้านหน้าและด้านหลัง (Sit on the ball with pelvic tilting)
- 2) ทำยืดไหล่' (Shoulder stretches series)
- 3) ทำหอย (The shell)
- 4) ทำยืดกระดูกสันหลังไปทางด้านหน้าและด้านข้างด้วยลูกบอล (The Spine Stretch Forward and Spine Stretch Side with the ball)
- 5) ทำยืดกล้ามเนื้อด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง (Hamstring and Gastrocnemius Stretch)

สื่อการเรียนการสอน

ลูกบอลออกกำลังกาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร

การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัดผลและประเมินผล

ประเมินโดยการสังเกตจากการปฏิบัติ

2. เครื่องมือการวัดผลและการประเมินผล

แบบประเมินบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(ศันสนีย์ จิตะสมบูรณ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



ประวัตย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาว ศันสนีย์ จิตะสมบุรณ์

วันเดือนปีเกิด 15 กันยายน 2526

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 629/568 สาธุประดิษฐ์ 49 บางโพงพาง ยานนาวา
กรุงเทพฯ 10120

สถานที่ทำงาน ศูนย์การแพทย์โรงพยาบาลกรุงเทพ 2 ซอยศูนย์วิจัย 7
ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ
10310

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน ตำแหน่งนักกายภาพบำบัด หน่วยงานกายภาพบำบัด
กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู ศูนย์การแพทย์โรงพยาบาลกรุงเทพ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549 วท.บ. คณะสหเวชศาสตร์ สาขากายภาพบำบัด
จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2558 กศ.ม. วิชาเอกการศึกษาพิเศษ สาขาการเรียนรู้ร่วม
ระหว่างเด็กที่มีความต้องการพิเศษกับเด็กปกติ
จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ