



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

สาขา

คณะ

เรื่อง ผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

Effects of Sensory Integration Training upon Learning and Health Related Fitness

นามผู้วิจัย นางสาวนิตยา อินเทศ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส, กศ.บ. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์สุพิตร สมานิติ, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ราตรี เรืองไทย, Ed.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

Effects of Sensory Integration Training upon Learning and Health Related Fitness

โดย

นางสาวนิตยา อินเทศ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิตยา อินเทศ 2555: ผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับ สุขภาพ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ การกีฬา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส, กศ.บ. 194 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างผลของฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) จากประชากรจำนวน 110 คน ที่มีอายุระหว่าง 6-7 ปี จากโรงเรียนเพลินพัฒนา ประจำปีการศึกษา 2554 แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) เป็นกลุ่มควบคุม ให้เข้ารับกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 เข้ารับกิจกรรมการเรียนการสอนปกติควบคู่กับการฝึกทักษะการรับรู้ด้วยการเล่นอิสระ กลุ่มทดลองที่ 2 เข้ารับกิจกรรมการเรียนการสอนปกติควบคู่กับการฝึกทักษะการรับรู้ด้วยกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (sensory integration training) กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เข้าร่วมกิจกรรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 08.00 – 08.50 น.แบบฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาความแม่นยำตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence:IOC) สำหรับการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพได้ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ในโรงเรียนทดลอง BBL (brain based learning) (สุพิตรและคณะ, 2552) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated) และหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ (multiple comparison) โดยวิธีของ Tukey และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่าภายหลังจากการฝึกทักษะการรับรู้สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แต่พบว่าค่าเฉลี่ยการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อหาค่าความแตกต่าง สำหรับผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ภายในกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมทุกรายการทดสอบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในรายการ ดันพื้น 30 วินาที และวิ่งอ้อมหลัก ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในรายการ ลูกนั่ง 60 วินาที ดันพื้น 30 วินาที นั่งอตัวไปข้างหน้า วิ่งอ้อมหลัก และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร แต่ไม่พบความแตกต่างในรายการเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ผลจากการศึกษาครั้งนี้ ครูพลศึกษา ครูระดับประถมศึกษา สามารถนำกิจกรรมการฝึกทักษะการรับรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปประยุกต์กับการเรียนการสอนกิจกรรมทางกาย เพื่อเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของเด็กในวัยดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Nittaya Intes 2012: Effects of Sensory Integration Training upon Learning and Health Related Fitness.

Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Faculty of Sports Science.

Thesis Advisor: Associate Professor Vullee Bhatharobhas, B.Ed. 194 pages.

The objectives of this research were to study and to contrast the effects of the sensory integration training towards the learning abilities and health related fitness. 30 Samples of this research were drawn from 110 first grade students of age 6-7 years from Plearnpattana School by simple random sampling methods. They were then divided into three groups by randomly assignment technique. The control group participated the regular class, while the experimental group one participated the regular class along with the free play activities and the experimental group two participated the regular class along with the sensory integration training. Three groups of this research were trained for 8 weeks, three days per week on Monday, Wednesday and Friday during 08.00-08.50 am. For the sensory integration training as well as the learning ability tests were verified from the experts for the construct validity by using the index of item objective congruence: IOC. For the data collection procedures the researcher tested the samples before, after the forth and the eighth week with the learning abilities test as well as the health related physical fitness tests and then analyzed the datas by using F-test (one way analysis of variance: ANOVA), one way analysis of variance with repeated measure and multiple comparison by Tukey method with the level of significance testing at .05

The results of this research revealed that after the forth and the eighth week, there are significant differences of the learning abilities of the first grade students between the control group and the experimental group two at the .05 of significance level. At the same time, there are not significance differences of the learning abilities between the control group and the experimental group one as well as between the experimental group one and experimental group two at the .05 of significance level. For the health related physical fitness tests, this research found that , in control group, before giving the treatment after the first and the eighth week, there was not significance differences at .05 level in all sub-test of health related physical fitness tests. While the experimental group one, there were significance differences between the first weeks and eighth week in push up 30 seconds and zig-zag run . For the experimental group two, there were significance differences between the first weeks and the eighth week in push up 30 seconds , sit-up 60 seconds, sit and reach, zig-zag run and 1,200 meter distance run but there was not significance differences at .05 significance level in percent body fat. From these findings, the researcher concluded that the sensory integration training which were developed by the researcher can be applied to enhance their learning abilities for children.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้อย่างภาคภูมิใจ เป็นผลจากการที่ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำอันมีคุณค่าและได้รับความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์วัลลีย์ ภัทโรภาส กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมาชิกโต กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้ชี้แนะแนวทางในการเขียนงานวิจัยให้เหมาะสม แนะนำแนวทางในการทำงาน ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องอย่างละเอียดและประณีตเต็มประเด็นสำคัญเอาใจใส่ในทุกกระบวนการของขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ จนกระทั่งงานวิจัยประสบผลสำเร็จมีคุณค่าทางวิชาการและเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษามากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อุตร รัตนภักดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลาริป สมาชิกโต และอาจารย์อิทธิพงษ์ โลกุตระพล ผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งในการสร้างเครื่องมือ และได้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณาจารย์โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทถ่ายทอดวิชา ความรู้ให้กับผู้วิจัย และขอขอบคุณ พี่ น้อง และเพื่อน ๆ ชาววิทยาศาสตร์การกีฬาทุกคนที่คอยให้กำลังใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณสุริยัน สมพงษ์ มิตรแท้ที่คอยให้ข้อคิด และร่วมทุกข์ร่วมสุขตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนครูโรงเรียนเพลินพัฒนาที่คอยถามไถ่ ห่วงใย ตลอดระยะเวลาในการศึกษา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อพิสุทธิศักดิ์ และคุณแม่ดารณี อินเทศ บุพการี ผู้ให้กำเนิด ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้แรงเสริม ส่งเสริมสนับสนุนและให้โอกาสทางการศึกษาเป็นอย่างดีกับผู้วิจัย ขอขอบคุณคุณนวม นินเทศ น้องสาวที่รักคอยให้กำลังใจอยู่เสมอ สุดท้ายนี้ขอขอบคุณญาติ พี่น้องทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจด้วยดีมาตลอด คุณประโยชน์ใด ๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด และไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

นิตยา อินเทศ

มีนาคม 2555



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม	47
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	48
3	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	49
4	การวิเคราะห์การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คือ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	51
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	52
6	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	54
7	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	55
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	56

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการของ Tukey	58
10	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการของ Tukey	59
11	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	60
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม	61
13	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	63
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการลุกนั่ง 60 วินาที ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม	64
15	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบลุกนั่ง 60 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	66

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	67
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2	68
18	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	70
19	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	71
20	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่ม ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8	72
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่ม ทดลองที่ 2	73
22	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบนั่งงอตัวไป ข้างหน้า ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	75

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	76
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยของการวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2	77
25	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายใน กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	79
26	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายใน กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	80
27	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8	81
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2	82
29	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายใน กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey	84

## สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
จ1	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ	128
จ2	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ	129
จ3	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่และแขนด้านหลัง	130
จ4	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ไหล่และแขน	131
จ5	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง	132
จ6	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้ออกและไหล่	133
จ7	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านใน	134
จ8	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านนอก	135
จ9	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง	136
จ10	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า	137
จ11	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง	138
จ12	ภาพประกอบการยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน	139
จ13	ภาพประกอบการฝึกเอียงตัวสลับข้าง	140
จ14	ภาพประกอบการฝึกชูแขนสลับข้าง	141
จ15	ภาพประกอบการฝึกบิดลำตัวสลับข้าง	142
จ16	ภาพประกอบการฝึกก้มแตะสลับบนและล่าง	143
จ17	ภาพประกอบการฝึกบิดยกเข่าแตะสลับ	144
จ18	ภาพประกอบการฝึกก้าวสลับหน้าและหลัง	145
จ19	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง	147
จ20	ภาพประกอบกิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง	148

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
จ21	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง	150
จ22	ภาพประกอบกิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง	150
จ23	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน	151
จ24	ภาพประกอบกิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน	152
จ25	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมหมุนรอบตัว	153
จ26	ภาพประกอบกิจกรรมหมุนรอบตัว	154
จ27	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล	155
จ28	ภาพประกอบกิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล	156
จ29	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม	157
จ30	ภาพประกอบกิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม	158
จ31	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมฉันคู่กับเธอ	159
จ32	ภาพประกอบกิจกรรมฉันคู่กับเธอ	160
จ33	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมบอลรูปดาว	161
จ34	ภาพประกอบกิจกรรมบอลรูปดาว	162
จ35	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมข้ามแกน	163
จ36	ภาพประกอบกิจกรรมข้ามแกน	164
จ37	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมเรียงรูปทรง	166
จ38	ภาพประกอบกิจกรรมเรียงรูปทรง	167
จ39	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมแวงมาข้ามไป	168
จ40	ภาพประกอบกิจกรรมแวงมาข้ามไป	169

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
จ41	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมตัวลอย	171
จ42	ภาพประกอบกิจกรรมตัวลอย	172
จ43	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมห้วงยางอากาศ	173
จ44	ภาพประกอบกิจกรรมห้วงยางอากาศ	174
ฉ1	ภาพประกอบรูปทรงเรขาคณิต	176
ฉ2	ภาพประกอบการทดสอบ	177
ฉ3	ภาพประกอบรูปทรงเรขาคณิต	178
ฉ4	ภาพประกอบแผ่นรองสำหรับวางรูปภาพ	179
ช1	ภาพประกอบวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง	182
ช2	ภาพประกอบวิธีการวัดความหนาของไขมันบริเวณน่องด้านใน	183
ช 3	ภาพประกอบการทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที	184
ช4	ภาพประกอบการทดสอบดันพื้น 30 วินาที	186
ช5	ภาพประกอบการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า	188
ช6	ภาพประกอบการเตรียมสถานที่การทดสอบวิ่งอ้อมหลัก	190
ช7	ภาพประกอบการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก	191
ช8	ภาพประกอบการทดสอบวิ่งระยะไกล	192

## ผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

### Effects of Sensory Integration Training upon Learning and Health Related Fitness

#### คำนำ

การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นมีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะในวัยเด็ก ความสำคัญของการเคลื่อนไหวยังมีมาก เพราะเด็กจะพัฒนาในทุกๆ ด้านผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวทั้งสิ้น แม้แต่การพัฒนาทางด้านสติปัญญา ก็ต้องผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวจะทำให้เด็กมีการพัฒนาทางสมองที่ดี หรือแม้กระทั่งการพัฒนาทางด้านสังคม ก็ต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้จากกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางร่างกายเช่นกัน แม้ว่าการเคลื่อนไหวบางรูปแบบจะเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ ไม่ต้องมีการสอนหรือฝึกก็สามารถเคลื่อนไหวได้ แต่ยังมี การเคลื่อนไหวอีกหลายรูปแบบที่มีความจำเป็นต้องการฝึกหัดและต้องผ่านกระบวนการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง เพราะจะช่วยให้มีการพัฒนาจากการเคลื่อนไหวที่ง่าย ๆ ไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยุ่ยากและซับซ้อนมากขึ้นได้ เด็กที่มีความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ดี มีการแสดงออกของท่าทางได้อย่างสง่างาม และสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้คล่องแคล่วว่องไว ตลอดจนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยจากอันตรายที่จะเกิดขึ้นได้ การพัฒนาสมองด้วยการเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวเป็นกระบวนการทำงานทางกลไกของระบบประสาทที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาแต่สามารถสังเกตและตรวจสอบความก้าวหน้าได้จากทักษะการเคลื่อนไหวและความสามารถที่ได้รับจากการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะนั้นซึ่งเป็นการตอบสนองทางพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นระดับความสามารถในการเรียนรู้ รับรู้ของสมองเนื่องจากกระบวนการเรียนรู้รับรู้จะเกิดขึ้นภายในร่างกายและจิตใจซึ่งเป็นการทำงานของระบบประสาท สมอง และหน่วยความจำภายในร่างกาย เมื่อไรก็ตามที่เด็กทำกิจกรรมหรือได้รับการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งหน่วยความจำจะพยายามเรียนรู้และจดจำลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ทักษะนั้นยังลำดับขั้นตอนของการสอนทักษะการเคลื่อนไหวนั้นมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องสมบูรณ์และถูกต้องมากเท่าใดหน่วยความจำก็จะสามารถเรียกใช้ข้อมูลหรือทักษะนั้นได้อย่างถูกต้องและสามารถปฏิบัติทักษะนั้นได้อย่างสมบูรณ์แบบทุกขั้นตอนของการ

เคลื่อนไหว หน่วยความจำของสมองที่ทำหน้าที่จดจำและควบคุมเทคนิคการเคลื่อนไหวเฉพาะด้านหรือเฉพาะทักษะนี้เรียกว่าชุด ข้อมูลการเคลื่อนไหว(Motor Program) ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยกระบวนการสอนและการคิดที่มีลำดับขั้นตอนเป็นระบบถูกต้องข้อมูลการเคลื่อนไหวหรือสมองกลนี้จะเริ่มทำหน้าที่ทันทีที่มีการเรียนรู้ทักษะหรือปฏิบัติกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวที่ครูหรือผู้สอนใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายโยงการเรียนรู้และจะมีการพัฒนาการเรียนรู้หรือการส่งผ่านข้อมูลการเรียนรู้ด้วยความรวดเร็วและก้าวหน้าขึ้นตามลำดับด้วยเหตุนี้ข้อมูลการเคลื่อนไหวของผู้ที่มีศักยภาพสูงจึงมีความสมบูรณ์และถูกต้องมากกว่าผู้ที่มีศักยภาพน้อยกว่าเช่นเดียวกับเด็กที่มีความพร้อมทางอารมณ์และสติ ปัญญาจะใช้ข้อมูลของความรู้และเหตุผลในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาก็ได้ถูกต้องและดีกว่าเด็กที่ขาดความพร้อมทางอารมณ์และสติปัญญา

ทรศนัย (2550) กล่าวว่าการใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านมากขึ้น ทางเดินเส้นประสาทของสมองจะถูกใช้งานมากขึ้น และทำให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างใยประสาทมากขึ้นด้วย โดยทั่วไปแล้วมนุษย์สามารถรับรู้สิ่งต่างๆได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยผ่านการมอง ฟัง ดม ชิม สัมผัส อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะเน้นเพียงการใช้ตาหูฟัง เป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับ กมลพรรณ (2550) กล่าวว่าวิธีทำให้สมองเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียน คือการลดความเครียดในห้องเรียนให้มากที่สุด เช่นการเล่นดนตรีที่มีจังหวะเร็ว สนุกสนาน มีการจัดกิจกรรมกลุ่มมีการเคลื่อนไหวร่างกาย ยืดเส้นยืดสาย เสียงดนตรีและการเคลื่อนไหวทำให้ความจำเกิดขึ้นได้ดี การวางแผนในการจัดกิจกรรมลักษณะที่กระตุ้นสมองให้คิดและทำงานแบบทำท่าย เด็กจะได้คิดและแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ในทุกด้าน จะทำให้เด็กได้พัฒนากระบวนการคิดและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เป็นรากฐานไปสู่ความเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขในการดำรงชีวิต สุวิทย์ (2550) การคิดของมนุษย์จะเริ่มเกิดขึ้น เมื่อมนุษย์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว อาจจะเป็นข้อมูลสถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นสิ่งเร้า ร่างกายจะรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย หลังจากนั้นมนุษย์จะเริ่มตอบสนองด้วยการคิดก่อนที่จะแสดงออกด้วยการพูดหรือการกระทำ ถ้าหากสิ่งเร้าใดๆ ทำให้มนุษย์เกิดข้อสงสัย ความขัดแย้ง หรือเกิดปัญหาจะทำให้เกิดความไม่สบายใจ ไม่สบายกาย อยู่ในภาวะความไม่สมดุล จึงทำให้เกิดกระบวนการคิด คิดหาหนทาง หาวิธีแก้ปัญหา ตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ศิริ (2551) กล่าวว่าการใช้การคิดเป็นกลไกของสมอง มนุษย์จึงควรได้รับการฝึกฝนและการเรียนรู้ เพื่อให้สมองได้มีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาการคิดจึงมีได้หมายถึงการพัฒนาคนให้มีทักษะการคิดและกระบวนการคิดที่ดีเท่านั้น แต่ยังหมายถึงการพัฒนาสมองทั้ง 2 ซีก ให้ทำหน้าที่อย่างสมดุลและตัดเทียมกันด้วยในการฝึกการใช้สมองทั้งสองซีกให้ทำงานพร้อมกันนั้นได้มีการคิดทำบริหารสมองหรือ Brain Gym โดย Paul E. Dennison และ Gail

E. Dennison ได้ศึกษาผลการวิจัยเรื่องสมองโดยเฉพาะสมองสองซีก แล้วได้คิดทำบริหารร่างกาย โดยให้สมองสองซีกทำงานร่วมกัน การช่วยให้เด็กมีความพร้อมการเรียนรู้และการอ่าน ควรจะให้เด็กตั้งแต่เล็กๆ ได้มีการเล่นและการเคลื่อนไหว ในช่วงระยะเริ่มต้นการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะซีกซ้ายและซีกขวาของลำตัว กระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองจะมีความสมดุลกันระหว่างกระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองซีกซ้าย เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะซีกขวากับกระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองซีกขวาเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะซีกซ้าย ซึ่งเป็นสาเหตุให้เด็กวัยทารกถนัดในการใช้อวัยวะทั้งสองข้างของร่างกายเท่าๆกัน แต่เมื่อเด็กได้มีการเจริญเติบโตขึ้น การทำงานของสมองซีกซ้ายจะข่มการทำงานของสมองซีกขวา จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เด็กทั่วไปจะมีความถนัดในการใช้อวัยวะซีกขวามากกว่าอวัยวะในซีกซ้ายของลำตัว ดังนั้นการฝึกทักษะการเคลื่อนไหวของอวัยวะในข้างที่ไม่ถนัดตั้งแต่ในวัยเด็ก เพื่อสังเกตถึงพัฒนาการในการเปลี่ยนแปลงควบคุมสั่งการของประสาทกล้ามเนื้อให้เกิดความสมมาตรระหว่างประสาทซีกซ้ายและซีกขวา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ เพื่อพัฒนาการทำงานของสมองทั้งสองซีก โดยผ่านกิจกรรมการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 และยังเป็นการพัฒนาการเคลื่อนไหวของเด็กให้ว่องไวขึ้น ทรงตัวได้ดีขึ้น ใช้ส่วนต่างๆของร่างกายได้ดี ก็แสดงว่าสมองมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงควบคุมและสั่งการให้ร่างกายส่วนต่างๆทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ของเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อหาค่าความแตกต่างผลของฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8
4. เพื่อหาค่าความแตกต่างผลของฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ภายในกลุ่มภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

## นิยามศัพท์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของศัพท์ที่ใช้ดังต่อไปนี้

การฝึกทักษะการรับรู้ (Sensory Integration Training) หมายถึง กิจกรรมที่ผสมผสานกระบวนการทำงานของระบบประสาทรับความรู้สึก โดยเน้นระบบประสาทรับความรู้สึก 5 ระบบ คือ การมองเห็น การได้ยิน การรับสัมผัส การรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหวผ่านเอ็น ข้อต่อและกล้ามเนื้อ การรักษาสมดุลของร่างกาย

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health Related Fitness) หมายถึง ความสามารถในการทำงานของร่างกายทางกายได้อย่างต่อเนื่องและเป็นปัจจัยในการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบของร่างกาย ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงของเวลา ในการทดสอบแก้ปริศนาภาพ แทนแกรม (Tangram) ที่ต้องอาศัยทักษะของการคิด การสังเกต การแก้ปัญหา

## การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. พัฒนาการเคลื่อนไหวของมนุษย์
2. กระบวนการของการรับรู้
3. พื้นที่สมองที่ควบคุมการเคลื่อนไหว
4. การรับรู้การเคลื่อนไหว
5. มิติการรับรู้การเคลื่อนไหว
6. ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
7. ความสำคัญและความจำเป็นของการทดสอบสมรรถภาพทางกาย
8. การบูรณาการประสาทสัมผัส
9. การเรียนรู้
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## พัฒนาการเคลื่อนไหวของมนุษย์ (human movement development)

การเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวโดยเป็นลักษณะอันเป็นธรรมชาติเฉพาะหรือเป็นหลักการเฉพาะของพัฒนาการการเคลื่อนไหวของมนุษย์ดังนี้

1. พัฒนาการเคลื่อนไหวของมนุษย์ทั้งรูปแบบและลักษณะของการเคลื่อนไหวจะเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงในความสามารถของการแสดงออกที่มีความต่อเนื่องรูปแบบและลักษณะของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ที่แสดงออกมาสามารถทำนายถึงการเปลี่ยนแปลงของการแสดงออกซึ่งการเคลื่อนไหวในลำดับต่อไปได้ ดังนั้นสรุปได้ว่าพัฒนาการในรูปแบบการเคลื่อนไหวจะเป็นไปตามลำดับขั้น ตามเกณฑ์อายุและวุฒิภาวะแต่อย่างไรก็ตามถึงแม้พัฒนาการเคลื่อนไหวของเด็กจะสามารถทำนายได้ถึงถึงการเปลี่ยนแปลงแต่อัตราการเปลี่ยนแปลงของการแสดงออกซึ่งความสามารถของการเคลื่อนไหวของทารกและเด็กแต่ละคนจะมีอัตราที่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะมีปัจจัยทางด้านพันธุกรรม รวมทั้งสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีอยู่เดิมเป็นตัวกำหนด (prerequisite skill) ถือเป็นตัวแปรสำคัญที่จะทำให้อัตราการพัฒนาของทักษะการเคลื่อนไหวเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันได้

2. การพัฒนาในระบบประสาทที่ควบคุมและสั่งการให้อวัยวะในส่วนต่างๆ ได้มีการเคลื่อนไหว จะเริ่มมีพัฒนาการของเซลล์ประสาทที่ควบคุมและสั่งการให้กล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย อันได้แก่กล้ามเนื้อศีรษะ ลำคอ ได้มีพัฒนาการที่สมบูรณ์ก่อน ต่อจากนั้นเซลล์ประสาทกล้ามเนื้อที่ควบคุมอวัยวะส่วนล่างถดถลงมาก็จะมีพัฒนาการของการสั่งการและควบคุมให้อวัยวะส่วนล่าง ได้แก่กล้ามเนื้อบริเวณลำตัว แขน ขา และกล้ามเนื้อบริเวณเท้าได้มีพัฒนาการต่อไปตามลำดับขั้น

3. นอกจากพัฒนาการทางระบบประสาทกล้ามเนื้อของมนุษย์จะมีลักษณะเฉพาะในการควบคุมสั่งการจากกล้ามเนื้อส่วนบน กล้ามเนื้อส่วนล่างแล้ว พัฒนาการทางระบบประสาทกล้ามเนื้อของมนุษย์จะมีลักษณะเฉพาะของพัฒนาการควบคุมสั่งการกล้ามเนื้อจากส่วนกลางของลำตัวสู่กล้ามเนื้อที่ไกลจากลำตัวออกไป เด็ก ๆ สามารถที่จะควบคุมการใช้กล้ามเนื้อบริเวณลำตัว และกล้ามเนื้อบริเวณช่วงไหล่ได้ก่อนกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง มือ ข้อมือ และนิ้วมือ

4. พัฒนาการเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากการควบคุมของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะมี พัฒนาการจากการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่หรือกลุ่มของกล้ามเนื้อใหญ่ก่อนที่จะ พัฒนาสู่การควบคุมกล้ามเนื้อเล็ก ดังนั้นการพัฒนารูปแบบทักษะการเคลื่อนไหวที่ใช้กล้ามเนื้อ ใหญ่ ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาหรือผู้ฝึกกีฬาจะต้องจัดกิจกรรมให้เด็กได้มีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์

5. หลักของการแยกแยะและหลักของการบูรณาการ (differentiation and integration) หลัก ของการแยกแยะหมายถึง พัฒนาการเคลื่อนไหวจะต้องเกิดจากการที่มนุษย์ใช้สมองในการ พิจารณาแยกแยะให้เกิดการรับรู้ว่าการเคลื่อนไหวอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นอยู่ในส่วนใดส่วน หนึ่งของร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างไร และแต่ละการเคลื่อนไหวของแต่ละอวัยวะมี ความสัมพันธ์กันอย่างไร ส่วนหลักการของการบูรณาการ หมายถึงการนำเอาความรู้สึกลงในอวัยวะ รับรู้ความรู้สึกในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นส่วนกำหนดถึงความสำเร็จหรือความสมบูรณ์ของการ เคลื่อนไหว เช่นการรับรู้เกี่ยวกับการเล่นการรับรู้การได้ยิน การรับรู้การทรงตัว ตัวอย่างที่สามารถ ใช้อธิบายหลักการข้อนี้ได้แก่ การพัฒนาการรับรู้ในการเคลื่อนไหวของอวัยวะในการเคลื่อนไหว กับการรับรู้การเห็นหรือที่เรียกกันว่า เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ ตากับเท้า รวมทั้งการรับรู้ การได้ยิน สามารถกระตุ้นความหนักเบาหรือระยะของการตอบสนองการรู้สึกและการรับรู้จาก ประสาทสัมผัส การทรงตัว ก็ถือเป็นการรับรู้ที่มนุษย์ใช้ในการปรับและพัฒนาศักยภาพในการ เคลื่อนไหว

6. ในช่วงระยะเริ่มต้นการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหว ของอวัยวะซีกซ้ายและซีกขวาของลำตัว กระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองจะมีความสมดุลกัน ระหว่างกระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองซีกซ้าย เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะซีกขวากับ กระแสประสาทที่ส่งมาจากสมองซีกขวาเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะซีกซ้าย ซึ่งเป็น สาเหตุให้เด็กวัยทารกถนัดในการใช้อวัยวะทั้งสองข้างของร่างกายเท่าๆกัน แต่เมื่อเด็กได้มีการ เจริญเติบโตขึ้น การทำงานของสมองซีกซ้ายจะข่มการทำงานของสมองซีกขวา จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ เด็กทั่วไปจะมีความถนัดในการใช้อวัยวะซีกขวามากกว่าอวัยวะซีกซ้ายของลำตัว ดังนั้นการ ฝึกทักษะการเคลื่อนไหวของอวัยวะในข้างที่ไม่ถนัดตั้งแต่ในวัยเด็ก เพื่อส่งเสริมถึงพัฒนาการในการ เปลี่ยนแปลงควบคุมสั่งการของประสาทกล้ามเนื้อให้เกิดความสมมาตรระหว่างประสาทซีกซ้าย และซีกขวา

วรัศคี (2527) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเคลื่อนไหว พอสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ช่วยให้เด็กเรียนรู้ในเทคนิคและวิธีการคิดค้นและแก้ปัญหาการเคลื่อนไหว หรือปัญหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดียิ่งขึ้น เพราะว่าการจัดกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมให้เด็กมีประสบการณ์ด้วยการแก้ปัญหาการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยวิธีการต่างๆ ฉะนั้นจึงเป็นโอกาสที่เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีการและเทคนิคในการคิดค้นได้ดีด้วย
2. ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย สามารถพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จนกระทั่งสามารถที่จะมีทักษะในการเคลื่อนไหวในแต่ละอย่างได้เป็นอย่างดี
3. ช่วยให้เด็กมีความรู้และเข้าใจในความจำกัดของความสามารถการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เป็นอย่างดีว่าส่วนต่างๆ ของร่างกายของตนนั้น ส่วนใดมีความสามารถและมีความจำกัดในการเคลื่อนไหวอย่างไร และในขณะเดียวกันก็จะได้นำความสามารถและความจำกัดเหล่านั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์เหมาะสมต่อไป
4. ช่วยให้เด็กได้มีพัฒนาการในทางสร้างสรรค์ และรักษาไว้ซึ่งความสามารถในทางสร้างสรรค์นั้นๆ ทั้งนี้เพราะว่าการเรียนแบบวิธีคิดค้นการเคลื่อนไหวนั้นเป็นกิจกรรมที่ทำให้เป็นกิจกรรมที่让孩子ได้แก้ปัญหาการเคลื่อนไหวของร่างกายด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้มีพัฒนาการในทางสร้างสรรค์
5. ช่วยให้เด็กเข้าใจประโยชน์ของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เป็นอย่างดี สามารถนำประโยชน์ในการเคลื่อนไหวเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้
6. ช่วยให้เด็กเรียนรู้และมีความรู้สึกรับชอบการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญมากในชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมปัจจุบันที่เต็มไปด้วยเครื่องผ่อนแรง
7. ทำให้เด็กได้เรียนและเข้าใจลักษณะและความหมายของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เป็นอย่างดี สามารถเรียนชื่อลักษณะการเคลื่อนไหวเหล่านี้ได้ถูกต้องต่อไป

จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนไหวมีส่วนสำคัญต่อพัฒนาการด้านต่างๆ เพราะเด็กจะได้เรียนรู้จากการเคลื่อนไหว ตลอดจนความรู้สึกร่างกายและจินตนาการ ทำให้เด็กเกิดความคิด การแสดงออก อารมณ์จากตัวของเด็กเองได้อย่างอิสระ

### กระบวนการของการรับรู้ (perceptual mechanisms)

การรับรู้เป็นการผสมผสานของข้อมูลที่เป็นความรู้สึก (sensory information) จากอวัยวะรับความรู้สึกต่างๆ แต่สำหรับการรับรู้เกี่ยวกับการแสดงออกซึ่งการเคลื่อนไหว ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับประสาทรับความรู้สึก 2 ชนิด ได้แก่ ความรู้สึกเห็น (visual sensation) กับความรู้สึกสัมผัสทางกาย (somesthetic sensation) แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการรับรู้การเคลื่อนไหวจะเน้นที่ความรู้สึกเห็นและประสาทสัมผัสทางกายซึ่งได้รับการตีความแล้วจากสมอง แต่ถ้ากระบวนการตีความของสมองขาดเสียซึ่งข้อมูลที่เป็นความรู้สึกจากแหล่งอื่นๆ อาทิเช่น ความรู้สึกจากการได้ยินหรือความรู้สึกจากประสาทการทรงตัวที่อยู่ในหูชั้นใน ฯลฯ ก็จะเป็นผลให้การรับรู้การเคลื่อนไหวบิดเบือนหรือผิดพลาดได้ โดยทั่วไปแล้วกระบวนการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกกับการรับรู้จากหลายแหล่ง แต่การทำงานของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกในแต่ละชนิดจะมีลักษณะและเส้นทางการเดินของกระแสประสาทและพื้นที่การตีความจะอยู่ที่สมองและมีลักษณะเฉพาะของการเกิดกระแสประสาทที่แตกต่างจากกันอย่างเห็นได้ชัด

ระบบประสาทรับความรู้สึกสัมผัสทางกาย (somesthetic) สามารถจะแบ่งแยกออกได้เป็นประสาทรับความรู้สึกภายนอก (exteroceptive sensation) ซึ่งได้แก่ ความรู้สึกที่เกิดจากการสัมผัส แรงกด ความร้อน ความเจ็บปวด เป็นความรู้สึกที่เกิดจากเซลล์ประสาทรับความรู้สึกที่ผิวหนัง ความรู้สึกที่สองเป็นความรู้สึกที่เกิดจากเซลล์ประสาทรับความรู้สึกบริเวณข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็น ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความตึง (tension) และการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ความรู้สึกในลักษณะนี้เรียกรวมๆ ว่าความรู้สึกกลไกการเคลื่อนไหว (proprioceptive sensation หรือ kinesthetic sensation) ความรู้สึกส่วนที่สาม ความรู้สึกในส่วนนี้จะ เป็นความรู้สึกเจ็บ ความรู้สึกอึด รวมทั้งความร้อนที่เกิดจากการทำงานหรือการผิดปกติทางพยาธิสภาพของอวัยวะภายในร่างกาย (visceral sensation) จะเห็นได้ว่าความรู้สึกต่างๆ ในส่วนความรู้สึกสัมผัสทางกาย (somesthetic) นี้ นอกจากจะมาจากอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายแล้ว การเดินทางของกระแสประสาทก็ยังมีเส้นทางการเดินที่แตกต่างกัน เช่นเส้นประสาทรับความรู้สึกบางเส้นจะเดินทางไปสิ้นสุดที่ไขสันหลัง (spinal cord) ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาสะท้อนและมีเส้นประสาทบางส่วนไป

สิ้นสุดที่สมอง ซึ่งเส้นทางเดินของกระแสประสาทที่ส่งไปยังสมองจะถูกส่งไปยังสมองในแต่ละพื้นที่เฉพาะซึ่งประกอบด้วย ประสาทรับความรู้สึกบริเวณก้านสมอง (brain stem) บริเวณสมองน้อย (cerebellums) บริเวณทาลามัส (thalamus) และบริเวณสมองใหญ่ (cerebral cortex)

สัญญาณของความรู้สึกหรือกระแสประสาทที่ถูกส่งไปยังสมองน้อย (cerebellums) จะเป็นกระแสประสาทในระดับจิตใต้สำนึก (subconscious motor activity) ในขณะที่สัญญาณของความรู้สึกหรือกระแสประสาทที่ถูกส่งไปยัง ทาลามัส (thalamus) จะเป็นกระแสประสาทที่ถูกส่งต่อไปยังก้านสมอง (brain stem) ซึ่งจะควบคุมการเคลื่อนไหวที่สลับซับซ้อน วิลเลียม (William, 1969 อ้างถึงใน Drowatzky, 1985 ) ได้แบ่งของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกซึ่งเกิดจากกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อไว้เป็น 3 ชนิด คือ โกลจิเทนคอนออกแกน (golgi tendo organs) เซลล์ประเภทรับความรู้สึกที่ข้อต่อ (joint receptor) ส่วนเซลล์ประสาทชนิดที่สามเรียกว่าปลายประสาทอิสระ (free nerve endign)

### พื้นที่สมองที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (area of motor control)

เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (motor nerve) จะทำหน้าที่ส่งต่อและเชื่อมโยงกระแสประสาทจากสมองซึ่งถือว่าเป็นประสาทสั่งการ (effector) ไปยังกล้ามเนื้อ เซลล์ประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวจะกระจายกันอยู่ที่บริเวณสมองใหญ่ (cerebrum) สมองน้อย (cerebellums) และเซลล์ประสาทบริเวณหูชั้นในที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว สามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. ควบคุมการเคลื่อนไหวแบบละเอียดอ่อนที่เรียกว่า ระบบ พีรามิดคัต (pyramidal path) เป็นทางเดินของกระแสประสาทที่ไม่สลับซับซ้อนและเป็นทางตรง เป็นส่วนที่รับผิดชอบการเคลื่อนไหวที่ละเอียดอ่อน ได้แก่การเคลื่อนไหวที่ใช้นิ้วมือ นิ้วเท้า การเคลื่อนไหวที่แสดงออกของใบหน้า กระแสประสาทส่วนนี้จะเดินทางไปได้อย่างรวดเร็วและเดินทางได้เป็นระยะทางไกล ๆ ทั้งนี้ เซลล์ประสาทบริเวณนี้จะเป็นพวกเบต้าเซลล์ ซึ่งเป็นเซลล์ประสาทที่ใหญ่ สามารถนำกระแสประสาทได้รวดเร็ว เส้นประสาทในระบบนี้มาจากพื้นที่สมองที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว ส่งกระแสประสาทไปยังไขสันหลังและส่งต่อไปยังเมดัลลลาทอนล่างที่เรียกว่า พีระมิด

2. ควบคุมการเคลื่อนไหวที่หยابกว่าระบบพีรามิดคัล คือ ระบบเอ็กตราพีรามิดคัล (extrapyramidal path) ระบบนี้ค่อนข้างจะสลับซับซ้อน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยทั่ว ๆ ไป ควบคุมการทรงตัว การคลายตัวของกล้ามเนื้อ ทางเดินของกระแสประสาทส่วนนี้จะรวมถึงบริเวณควบคุมการเคลื่อนไหวที่สมองใหญ่ (cerebrum) และบริเวณอื่น ๆ อีก ในคอร์เทกซ์และสมองน้อย (cerebellums) บริเวณนี้หากถูกทำลายหรือได้รับการกระทบกระเทือนจะส่งผลให้บุคคลนั้นไม่สามารถยืนตรง หรือแม้กระทั่งไม่สามารถเคลื่อนไหวในรูปแบบที่ง่าย ๆ ได้ ระบบเอ็กตราพีรามิดคัลเป็นระบบที่ควบคุมการเคลื่อนไหวนอกเหนือจากระบบพีรามิดคัล

3. เซลล์ประสาทบริเวณไขสันหลังที่ควบคุมปฏิกิริยาสะท้อน (reflex action) การควบคุมการเคลื่อนไหวโดยไขสันหลังจะเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะปฏิกิริยาสะท้อน (reflex) ต่าง ๆ เช่น ปฏิกิริยาสะท้อนดึงขาออกจากสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เจ็บปวดและปฏิกิริยาสะท้อนการยึดของขา

4. เซลล์ประสาทที่ควบคุมให้กล้ามเนื้อแต่ละมัดได้หดตัวต่อเนื่องอย่างกลมกลืน ทำให้การเคลื่อนไหวมีการแสดงออกที่ราบเรียบ ได้แก่ เซลล์ประสาทบริเวณสมองน้อยหรือซีรีเบลลัม (cerebellums) มีหน้าที่ส่วนใหญ่ในการควบคุมประสานงานและปรับกระแสประสาทสั่งงานเพื่อให้การเคลื่อนไหวของอวัยวะหลาย ๆ แห่งมีการประสานกลมกลืนกัน ได้แก่ แหล่งของกระแสประสาทที่ควบคุมโดยซีรีเบลลัมกระแสประสาทจากศูนย์ควบคุมการเคลื่อนไหวที่ซีรีบัลคอร์เทกซ์ สัญญาณความรู้สึกการเคลื่อนไหวจากกล้ามเนื้อและข้อต่อกระแสประสาทจากการสัมผัสของผิวหนังจากระบบการได้ยิน การมองเห็น ซีรีเบลลัมในส่วนต่าง ๆ จะทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวแตกต่างกันไป ควบคุมการเดินตรงไม่ให้โซเซ ไม่เดินถ่างขา ยืนได้อย่างมั่นคง ไม่ล้มง่าย การกระตุ้นบริเวณนี้ของซีรีเบลลัมจะทำให้คนเกิดเมาคลื่นหรือเมารถ

### การรับรู้การเคลื่อนไหว ( motor perception)

การรับรู้การเคลื่อนไหวนั้นมีพัฒนาการมาจากความรู้สึก กล่าวคือ การรับรู้หมายถึงการรู้สึกอย่างมีความหมาย ดังนั้นการรับรู้การเคลื่อนไหวก็คือความรู้สึกอย่างมีความหมายของการแสดงออกซึ่งการเคลื่อนไหว ความรู้สึกดังกล่าวจึงสามารถใช้เป็นข้อมูลในการควบคุม สั่งการ เพื่อให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ การรับรู้การเคลื่อนไหวนั้นส่วนหนึ่งจะเป็นการรับรู้ศักยภาพและประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของอวัยวะในแต่ละส่วนของร่างกาย และสำหรับการรับรู้การเคลื่อนไหว อีกส่วนหนึ่งจะเป็นการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายกับ

วัตถุ บุคคลและสภาพแวดล้อมของการเคลื่อนไหว การประสมประสานในมิติต่างๆ ของการรับรู้ การเคลื่อนไหวนั้นในที่สุดก็พัฒนาเป็นความคิดรวบยอดของการเคลื่อนไหวสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. ความคิดรวบยอดพื้นที่ในการเคลื่อนไหว (space concept) 2. ความคิดรวบยอดความเร็ว และแรงที่ใช้ในการเคลื่อนไหว (effort concept) 3. ความคิดรวบยอดความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ กับสภาพแวดล้อมของการเคลื่อนไหว (relationship concept) การรับรู้การเคลื่อนไหวมีลักษณะ เช่นเดียวกับการรับรู้ทั่วไป กล่าวคือ การรับรู้การเคลื่อนไหวเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นที่สมองเป็นการตีความข้อมูลความรู้สึกการเคลื่อนไหวที่ได้รับอวัยวะรับความรู้สึกในส่วนต่างๆ ของร่างกาย และผลจากการตีความจะใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการที่จะควบคุมหรือสั่งการให้อวัยวะส่วนต่างๆ เคลื่อนไหวตรงตามวัตถุประสงค์ ประเด็นสำคัญอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องกล่าวถึงก็คือผลของการตีความที่เกิดจากการรับรู้การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นใหม่นั้นจะถูกนำไปเทียบเคียงกับประสบการณ์การเคลื่อนไหวในอดีต ซึ่งเป็นประสบการณ์ของการรับรู้การเคลื่อนไหวเดิมที่ถูกเก็บสะสมไว้ในสมองอีกด้วย

#### มิติการรับรู้การเคลื่อนไหว (the dimension of perception motor skill)

การแสดงออกซึ่งการเคลื่อนไหวอย่างไรอย่างหนึ่ง เป็นการสั่งงานของสมองที่ควบคุมการเคลื่อนไหวให้กล้ามเนื้อแต่ละมัดในแต่ละส่วนของร่างกายได้ออกแรงเคลื่อนไหวตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ กล่าวคือต้องการจะสั่งการให้ร่างกายหรืออวัยวะของร่างกายได้เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด เคลื่อนไหวในระดับสูงหรือระดับต่ำ เป็นแนวเส้นตรง เส้นโค้งหรือซิกแซกใช้แรงในการเคลื่อนไหวมากน้อยเพียงใดจึงจะพอดี รวมทั้งการคำนึงถึงการเคลื่อนไหวให้เกิดความสัมพันธ์หรือเคลื่อนไหวให้สอดคล้องกลมกลืนกับวัตถุหรือบุคคลแวดล้อมนั้น สมองจำต้องมีข้อมูลอ้างอิงสะสมไว้และใช้ข้อมูลนั้นในการตัดสินใจสั่งการ ข้อมูลดังกล่าวก็คือข้อมูลการรับรู้การเคลื่อนไหวนั่นเอง ซึ่งแต่ละข้อมูลการรับรู้การเคลื่อนไหวจะมีลักษณะของการเกิดต่างกัน การรับรู้การเคลื่อนไหวสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การรับรู้ทางการเคลื่อนไหว (kinesthetic perception)
2. การรับรู้ศักยภาพการเคลื่อนไหวของร่างกาย (body perception)
3. การรับรู้พื้นที่ (spatial perception)

4. การรับรู้ทิศทางเคลื่อนไหวน (directional perception)
5. การรับรู้การทรงตัว (vertibular perception )
6. การรับรู้การเห็นภาพ (visual perception)
7. การรับรู้ในจังหวะเวลา (temporal perception)
8. การรับรู้การได้ยิน (auditory perception)
9. การรับรู้ที่เกิดจากการสัมผัส (tactile perception )

#### ทฤษฎีและหลักการการพัฒนาทางร่างกายของเด็กวัยประถมศึกษา

ดูรงค์ (2541) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางร่างกายของเด็กระดับประถมศึกษา อายุ 6 – 12 ปีไว้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของร่างกายของเด็กวัยประถมศึกษา จะช้ากว่าเด็กวัยอนุบาลโดยทั่วไป เด็กจะมีรูปร่างสูงและค่อนข้างจะผอมลงกว่าวัยอนุบาล ตอนแรกราวๆ อายุ 6-7 ปี ของวัยนี้หรือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-5 อายุระหว่าง 9-10 ปี เด็กชายและเด็กหญิงจะมีขนาดเท่ากันทั้งน้ำหนักและส่วนสูง เด็กชายจะโตกว่าเด็กหญิง แต่ตอนหลังระหว่างอายุ 12-13 ปี เด็กหญิงจะโตกว่าเด็กชาย เพราะเด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกเริ่มเร็วกว่าเด็กชายราว 2 ปี
2. เด็กหญิงที่มีการเจริญเติบโตทางด้านร่างกายเร็วกว่าเพื่อนวัยเดียวกัน มักจะมีปัญหาทางด้านการปรับตัว จะรู้สึกวุ่นวายโตกว่าเพื่อนและมีการแยกตัวออกจากเพื่อน สำหรับเด็กชายที่มีความเจริญเติบโตเร็วกว่าเพื่อนร่วมวัยจะมีการปรับตัวได้ดี
3. พัฒนาการของกล้ามเนื้อ กระดูก และประสาทจะเพิ่มขึ้น เด็กชายมีพัฒนาการทางด้านกล้ามเนื้อเร็วกว่าเด็กหญิง การใช้ทักษะการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ใช้การได้ดี เมื่อ

อายุ 7 ปี การใช้และบังคับกล้ามเนื้อต่างๆ จะดีขึ้นมาก และสามารถที่จะประสานงานกันได้ดี ดังนั้น เด็กวัยนี้จึงสนุกในการประลองความสามารถในการกระโดดสูง กระโดดระยะทางไกล กระโดดเชือก เล่นเตะฟุตบอล โยนบอล และถีบจักรยาน เด็กวัยนี้จะพยายามที่จะฝึกทักษะการเคลื่อนไหว เพื่อไม่ให้เหนื่อยหน้าเพื่อนๆ เด็กบางคนจะลองฝึกหัดทักษะใหม่ๆ โดยลืมนึกถึงอันตราย

4. เด็กวัยนี้จะประกอบกิจกรรมต่างๆ อย่างไม่เหน็ดเหนื่อยและมักจะชอบประกอบกิจกรรมใด กิจกรรมหนึ่งอยู่เสมอ เด็กวัยนี้มักจะใช้เวลาส่วนมากอยู่กับเพื่อนทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

กรมสุขภาพจิต (2541) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายเด็กวัยระดับประถมศึกษา อายุ 6 – 12 ปี ว่าเด็กวัยนี้เด็กหญิงจะโตกว่าเด็กชาย โดยเฉพาะช่วงอายุ 10 -12 ปี โรงเรียนจึงควรชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงแล้วบันทึกลงในสมุดประจำตัวนักเรียนเป็นระยะๆ ทุกภาคเรียนควรแจ้งให้พ่อแม่ ผู้ปกครองทราบและให้ความสนใจติดตามการเจริญเติบโตของลูกด้วย ถ้าสงสัยว่าเด็กเจริญเติบโตไม่เป็นปกติ เช่น โตช้า หรือน้ำหนักมากเกินไป ควรปรึกษาแพทย์

เด็กวัยนี้เป็นช่วงที่ร่างกายมีความพร้อมสำหรับฝึกหัดความสามารถเชิงกีฬา ได้แก่ การวิ่งเร็ว การกระโดดไกล การว่ายน้ำ ส่วนช่วง 11 -12 ปี เริ่มฝึกกีฬาที่มีความแม่นยำ เช่น ปิงปอง บาสเกตบอล ตะกร้อ ฟุตบอล เป็นต้น ครูควรปลูกฝังการรักกีฬา และการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ ความสนุกสนาน การรู้จักเข้ากับเพื่อน การเคารพกติกา มารยาท และมีน้ำใจนักกีฬา มากกว่าการมุ่งเน้นคัดเลือกผู้ชนะ

#### ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

วรัศคี (2527) ได้ให้ความหมายสมรรถภาพทางกายว่า เป็นความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อย และสามารถออกกำลังกายได้ในยามฉุกเฉินและใช้เวลาว่างด้วยความสนุกสนาน

วิริยา (2529) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะปฏิบัติกิจกรรม โดยไม่รู้สึเหนื่อย และสมรรถภาพทางกายนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และการประสานงานของกล้ามเนื้อ

ศิริรัตน์ (2534) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึงความสามารถของบุคคลในการควบคุมสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ อย่างได้ผลดี มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงาน และเวลา ตลอดทั้งวัน โดยการปฏิบัติงานนั้น ไม่ก่อให้เกิดความทรมานต่อร่างกาย อีกทั้งสามารถประกอบกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือภารกิจประจำวัน ได้อีกด้วยความกระฉับกระเฉงปราศจากอาการเมื่อยล้าอ่อนเพลีย

สุพิตร (2548) สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อที่จะช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลที่มีสมรรถภาพดี ก็จะสามารถปฏิบัติภารกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

#### ชนิดของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (health - related physical fitness) และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (skill - related physical fitness)

#### องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (health – related physical fitness)

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับ สุขภาพ เป็นสมรรถภาพทางกายที่ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหาทางด้านสุขภาพต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้แรงในการยกหรือดึงสิ่งของต่างๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้ร่างกายทรงตัวเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ หรือที่เรียกว่าความแข็งแรงเพื่อรักษาทรงตัว ซึ่งจะเป็ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงศูนย์กลางของโลกอยู่ได้โดยไม่ล้ม เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น การวิ่ง การกระโดด การ

เข่ง การกระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลับเท้า เป็นต้น ความแข็งแรงอีกชนิดหนึ่งของกล้ามเนื้อเรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อเคลื่อนไหวในมุมต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแขนและขาในมุมต่างๆ เพื่อเล่นเกมกีฬา การออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเกร็ง เป็นความสามารถของร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการต้านทานแรงที่มากระทำจากภายนอกโดยไม่ล้าหรือสูญเสียการทรงตัวไป

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscle endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ หรือหลายครั้งติดต่อกันได้ ความอดทนของกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มได้มากขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อายุ เพศ ระดับสมรรถภาพทางกายและชนิดของการออกกำลังกาย

3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (cardiorespiratory endurance) หมายถึง ความสามารถของหัวใจ ปอด และหลอดเลือดในการลำเลียงออกซิเจน และสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรง และขณะเดียวกันก็นำสารที่ไม่ต้องการซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทำงานของกล้ามเนื้อออกจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรง ในการพัฒนาหรือเสริมสร้างนั้นเด็ก จะต้องมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ เช่น การวิ่ง การกระโดด โดยใช้ระยะเวลาติดต่อกันอย่างน้อยครั้งละประมาณ 10-15 นาที

4. ความอ่อนตัว (flexibility) หมายถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวของส่วนแขน ส่วนขา หรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้เต็มขีดจำกัดของการเคลื่อนไหวนั้น ๆ การพัฒนาทางด้านความอ่อนตัวทำได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและเอ็น หรือการใช้แรงต้านทานในกล้ามเนื้อและเอ็นต้องทำงานมากขึ้น การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อทำได้ทั้งแบบอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การเหยียดของกล้ามเนื้อในลักษณะอยู่กับที่ นั่นก็คืออวัยวะส่วนแขนและขาหรือลำตัวจะต้องเหยียด จนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึงและจะต้องอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ประมาณ 10-15 วินาที

5. องค์ประกอบของร่างกาย (body composition) จะเป็นดัชนีประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย องค์ประกอบของร่างกายประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ไขมันในร่างกายกับน้ำหนักของส่วนต่าง ๆ ที่ปราศจากไขมัน ได้แก่ ส่วนของกระดูกและกล้ามเนื้อ การรักษาร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยให้

นักเรียนไม่เป็นโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเป็นโรคที่เสี่ยงอันตรายต่อไปอีกมาก เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจวาย และโรคเบาหวาน เป็นต้น สำหรับองค์ประกอบของร่างกายนั้น จะกระทำได้โดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness) โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า skinfold caliper

### องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (skill - related physical fitness)

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ(skill - related physical fitness)หรือ (performance-related physical fitness) เป็นสมรรถภาพที่จำเป็นจะต้องใช้สำหรับการเล่นกีฬา ซึ่งจะทำให้การเล่นกีฬามีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยจะประกอบด้วยสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพควบคู่กับองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและตำแหน่งร่างกายในขณะที่กำลังเคลื่อนไหวโดยใช้ความเร็วได้อย่างเต็มที่ จัดเป็นสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นในการนำไปสู่การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานสำหรับทักษะในการเล่นกีฬาประเภทต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ
2. การทรงตัว (balance) หมายถึง ความสามารถในการควบคุมรักษาดำเนินและท่าทางของร่างกายให้อยู่ในลักษณะตามที่ต้องการได้ ทั้งขณะที่อยู่กับที่หรือในขณะที่มีการเคลื่อนที่
3. การทำงานที่ประสานกัน (co - ordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืน และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสอดคล้องกันระหว่างตา มือ เท้า
4. กำลังกล้ามเนื้อ (muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานโดยออกแรงสูงสุดในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วเป็นองค์ประกอบ

5. เวลาปฏิกิริยา (reaction time) หมายถึง ระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่ร่างกายเริ่มมีการตอบสนอง หลังจากที่ได้รับกระตุ้น ซึ่งเป็นความสามารถของระบบประสาท เมื่อรับรู้การถูกกระตุ้นแล้ว สามารถสั่งการให้อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวให้ตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว

6. ความเร็ว (speed) หมายถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวไปสู่เป้าหมายที่ต้องการโดยใช้ระยะเวลาอันสั้นที่สุด ซึ่งกล้ามเนื้อจะต้องออกแรงและหดตัวด้วยความเร็วสูงสุด

### ความสำคัญและความจำเป็นของการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

สุพิตร (2548) การออกกำลังกาย เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับทุกคน เนื่องจากวัยเด็กเป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโต เด็กต้องการการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาคุณลักษณะทางด้านต่างๆ ได้แก่ การพัฒนาทางด้านร่างกาย ซึ่งการออกกำลังกายจะช่วยทำให้ร่างกายของเด็กได้มีพัฒนาการทางด้านความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขนาดรูปร่างจะมีส่วนที่เหมาะสม การเคลื่อนไหวพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นการเดิน การวิ่ง การกระโดด การขว้าง การปา การยืด การเหยียด การเหวี่ยง การล้ม การเตะ เป็นไปอย่างคล่องแคล่วว่องไว นอกจากนี้ เด็กยังสามารถนำทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานเหล่านี้ไปใช้ในการกิจประจำวัน ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมส่วนรวม สำหรับการพัฒนาทางอารมณ์และจิตใจ การออกกำลังกายช่วยทำให้เกิดความสนุกสนาน เด็กได้ผ่อนคลายความตึงเครียด ช่วยป้องกันความก้าวร้าว ได้ทดแทนความรู้สึกที่ผิดหวังและขจัดความกระวนกระวายใจซึ่งอาจจะเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ การพัฒนาการทางด้านสังคม การออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมการเล่นกีฬา จะฝึกให้เด็กได้ฝึกด้านคุณธรรม ปฏิบัติตามกฎระเบียบของการเล่น รู้จักหน้าที่ รู้แพ้ รู้ชนะ รู้ภัย รู้จักรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยในการเล่น และรู้จักเสียสละประโยชน์ส่วนรวม สำหรับการพัฒนาทางด้านสติปัญญา นั้น เด็กได้มีการพัฒนาการเรียนรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักใช้ไหวพริบในการตัดสินใจ มีการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างเฉลียวฉลาด

ปัจจุบันได้มีนักพลศึกษา แพทย์ทางการกีฬา นักวิทยาศาสตร์การกีฬา และผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่ในวงการกีฬา ได้ให้ความสนใจและเอาใจใส่ในเรื่องการออกกำลังกายของเด็กกันอย่างมาก โดยได้มีการศึกษากันอย่างจริงจังในเรื่องรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายทั้งที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและเกี่ยวข้องกับทักษะของเด็ก ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลที่จะเกิดขึ้นหากเด็กได้มีการ

ออกกำลังกายอย่างถูกต้องและเหมาะสม ได้ศึกษาถึงโทษของการขาดการออกกำลังกายในเด็ก โดยพบว่า หากเด็กขาดการออกกำลังกายแล้วจะเกิดผลเสียต่างๆดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต การขยายขนาดในด้านความสูงของร่างกาย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความยาวของกระดูก การออกกำลังกายจะทำให้กระดูกมีการเจริญเติบโตตามที่ควรจะเป็นทั้งทางด้านความยาวและความหนา เนื่องจากมีการสะสมแร่ธาตุ โดยเฉพาะแคลเซียมในกระดูก เด็กที่ขาดการออกกำลังกายกระดูกจะเล็กประาะบาง และขยายส่วนด้านความยาวได้ไม่ดีเท่าที่ควร เป็นผลทำให้เด็กเจริญเติบโตช้า แคระแกน และ ส่งผลให้มีปัญหาเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ โดยเฉพาะผู้หญิง เนื่องจากกระดูกพรุนและแตกหักได้ง่าย

2. รูปร่างทรวดทรง โครงกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกาะปกคลุมอยู่ประกอบเป็นรูปร่างที่เห็นได้ด้วยตา การที่กระดูกเจริญเติบโตน้อย ประกอบกับกล้ามเนื้อที่มีการดึงตัวเนื่องจากการขาดการออกกำลังกาย จึงทำให้รูปร่างผอมบาง ในเด็กบางคนที่ได้รับประทานมากแต่ขาดการออกกำลังกาย อาจจะมีไขมันใต้ผิวหนังมากทำให้เห็นว่าอ้วนใหญ่ แต่จากการที่กล้ามเนื้อน้อยไม่แข็งแรง ทำให้การดึงตัวของกล้ามเนื้อคงรูปในสภาพที่ถูกต้องนั้นสูญเสียไป ทำให้มีการเสียทรวดทรงทั้งในเด็กที่ผอมและเด็กที่อ้วน เช่น ขาโก่ง หรือเข้าชิดเกินไป หลังโก่ง ศีรษะตกหรือเอียง ตัวเอียง เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนแต่เป็นสาเหตุของการทำให้เด็กมีบุคลิกภาพที่ไม่ดีทั้งสิ้น

3. สุขภาพโดยทั่วไป เด็กที่ขาดการออกกำลังกายเป็นประจำจะอ่อนแอ มีความต้านทานโรคต่ำ เจ็บป่วยง่าย เมื่อเจ็บป่วยแล้วมักหายช้าและมีโอกาสเป็นโรคแทรกซ้อนได้บ่อย ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพนี้จะเป็นปัญหาติดต่อไปจนกระทั่งเป็นผู้ใหญ่

4. สมรรถภาพทางกาย การออกกำลังกายจะมีผลโดยตรงต่อสมรรถภาพทางด้านต่างๆ การออกกำลังกายชนิดใช้แรงกล้ามเนื้อจะทำให้มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบอดทน (ไม่หนักมากแต่ใช้เวลาติดต่อกันนาน) ทำให้เพิ่มความอดทนขึ้นได้โดยที่เพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เด็กที่ขาดการออกกำลังกายจะมีสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆต่ำกว่าเด็กที่ออกกำลังกายเป็นประจำ เป็นข้อเสียเปรียบในการเรียนกิจกรรมกีฬาและการออกกำลังกาย ยิ่งไปกว่านั้น การที่มีสมรรถภาพทางกายด้านการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทต่ำ จะทำให้ปฏิบัติการตอบสนองในการหลีกเลี่ยงอันตรายต่ำไปด้วย เด็กจะได้รับอุบัติเหตุพลัดตกหกล้มได้ง่ายและเกิดขึ้นบ่อยๆ

5. ผลการเรียนรู้มีหลักฐานแน่ชัดว่าการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างเด็กที่มีสมรรถภาพทางกายสูงกับเด็กที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ พบว่า เด็กที่มีสมรรถภาพทางกายสูงมีผลการเรียนดีกว่าเด็กที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ ดังนั้น การขาดการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาในเด็กจึงมีผลเสียไปถึงการเรียนด้วย

6. ทางสังคมและจิตใจ การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเป็นหมู่เป็นกลุ่ม ทำให้เด็กรู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่เป็นหมู่คณะ ด้านส่วนตัว เด็กจะมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีจิตใจร่าเริง เด็กที่ขาดการออกกำลังกายมักเก็บตัวและมีเพื่อนน้อย จิตใจไม่สดชื่นร่าเริง นอกจากนั้น การที่เด็กได้มีการออกกำลังกายเป็นประจำตั้งแต่เล็ก จะทำให้เด็กมีนิสัยชอบการออกกำลังกายไปจนกระทั่งโตเป็นผู้ใหญ่ ตรงกันข้ามกับเด็กที่ขาดการออกกำลังกาย จะมีนิสัยไม่ชอบการออกกำลังกายติดตัวไป และจะได้รับผลเสียของการขาดการออกกำลังกายมากยิ่งขึ้นเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็ก โดยเฉพาะเด็กที่กำลังอยู่ในวัยเรียน ซึ่งเด็กจะต้องการการออกกำลังกายเช่นเดียวกับความต้องการอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตและการมีสุขภาพที่สมบูรณ์และแข็งแรง

### **การบูรณาการประสาทสัมผัส**

Ayres (1972) กล่าวว่า การบูรณาการประสาทสัมผัส คือ การที่มนุษย์ทุกคนสามารถพัฒนาระบบการทำงานของประสาทสัมผัสในร่างกายโดยใช้ประสาทสัมผัสจากการเห็น การได้ยินและความรู้สึกต่างในสิ่งแวดล้อมมาเชื่อมโยงให้เป็นระบบภายในร่างกาย (interconnection) เพื่อตอบสนองความต้องการของร่างกายผ่านการเคลื่อนไหวไปในที่ว่างรอบตนอย่างมีอิสระและมั่นใจตามสภาพแวดล้อม

วองซีเล็ง (2547) อ้างถึงในผดุง (2548) ได้ให้นิยามของคำว่า การใช้ทักษะการรับรู้ร่วมกัน (sensory integration) หมายถึง การนำทักษะการสัมผัสการรับรู้ทั้งหมดของร่างกายมารวมกันแล้วนำไปใช้ ซึ่งอาจนำไปใช้เพื่อรับรู้ว่าคุณเองมีความสัมพันธ์กับโลกภายนอกอย่างไร การตอบสนองต่อสิ่งเร้า กระบวนการเรียนรู้

สถาบัน Bright Tots อ้างถึงในผดุง (2548)กล่าวว่า sensory integration หมายถึงการที่มนุษย์เราสามารถใชประสาทสัมผัสหลายๆด้านร่วมกันเพื่อการรับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆได้แก่ การรับรู้โดยการสัมผัส การใช้สายตามอง การได้ยิน การชิมรส การดมกลิ่น การเคลื่อนไหว การรับรู้เกี่ยวกับหน้าที่ส่วนต่างๆ ของร่างกายในเด็กปกติ การรับรู้และเรียนรู้ดำเนินไปได้อัตโนมัติ แต่ในบางรายเด็กอาจมีความลำบากยากในการใช้ประสาทสัมผัสที่กล่าวมาแล้ว จึงจำเป็นต้องฝึกให้เด็กสามารถใช้ประสาทสัมผัสรับรู้ได้ทุกด้านอย่างมีประสิทธิภาพ

สรินยา (2545) ได้ให้ความหมายของ Sensory Integration: SI หมายถึง “the organization of sensation for use” ซึ่งหมายถึง กระบวนการทำงานของสมองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับการรับรู้ความรู้สึกเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่างๆ ใช้ชีวิตประจำวัน

ซึ่งคำว่า “for use” ในที่นี้หมายถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในรูปแบบของกิจกรรม การดำเนินชีวิตของคนเราตามวัยตามบทบาทและตามบริบทที่ดำรงอยู่ อันได้แก่ กิจกรรมประจำวัน การเล่น การเรียนรู้ การเคลื่อนไหว การแสดงออกและควบคุมพฤติกรรมอารมณ์ การทำงาน ทักษะทางสังคม และการศึกษาเล่าเรียน

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่า การบูรณาการประสาทสัมผัส (sensory integration) หมายถึง กระบวนการที่มนุษย์สามารถใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านของร่างกายร่วมกัน เพื่อการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนและมีประสิทธิภาพการกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้ง 5 ประสาทสัมผัสมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยมีระบบประสาทซึ่งรับสัญญาณตามเส้นประสาทมาจากอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังสัมผัส เมื่อเกิดความสนใจต้องการเรียนรู้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในสมอง การหลั่งสารเคมีสะสมจะเกิดกระแสไฟฟ้าเชื่อมต่อกัน ถ้าการเชื่อมต่อนั้นคงการเรียนรู้ก็จะชัดเจน เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงการกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยใช้สื่อและกิจกรรมต่าง ๆ

## ระบบการรับรู้ความรู้สึกของมนุษย์

ระบบประสาทรับรู้ความรู้สึก (Somatic nervous system) แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. การรับรู้ความรู้สึกชนิดไกล ( the far sentem) มีตัวกระตุ้นจากภายนอกร่างกายรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน การดมกลิ่น การรับรส การสัมผัส ประสานสัมผัสเหล่านี้มีส่วนสัมพันธ์กับสมองโดยตรง การสัมผัสเป็นประสาทรับรู้อย่างหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์ในการเรียนรู้และสามารถส่งข้อมูลต่างๆ ไปยังสมองให้แปลข้อมูลได้ ดังนี้

1.1 ระบบการมองเห็น (Visual System) นับว่าเป็นอวัยวะซึ่งทำหน้าที่รับแสงและรูปร่างของสิ่งเร้า จัดเป็นอวัยวะรับสัมผัสที่ใช้งานมากที่สุดของมนุษย์ สมองต้องอาศัยการมองเห็นภาพ ซึ่งจะนำไปสู่สมองด้วยเส้นประสาทตา และหลังจากนั้นสมองส่วนของการมองเห็นหรือออกซิพิทอลโลบ ซึ่งอยู่บริเวณท้ายทอยจะพัฒนาโครงสร้างที่ตอบรับภาพ และแปลภาพที่เห็นออกมาให้มีความหมายโดยอาศัยนิโคตอร์เท็กซ์ และสมองส่วนหน้า การมองเห็นเป็นการทำงานที่ละเอียดอ่อน จะเห็นว่าประสาทตามีเส้นใยประสาท 1 ล้านเส้นใย เทียบกับประสาทหู ซึ่งมีเส้นใยประสาทเพียง 50,000 เส้นใยเท่านั้น นักวิจัยได้อธิบายถึงเรื่องการมองเห็นว่า เริ่มด้วยข้อมูลหรือแสงไฟหรือภาพต่างๆ เข้าสู่สายตา ผ่านไปยังจอภาพประกอบข้างหลังตา ซึ่งประกอบด้วย เซลล์ประสาท ต่อจากนั้นเซลล์ประสาทก็จะส่งข้อมูลไปยังสมองที่เกี่ยวกับการเห็นหรือออกซิพิทอลโลบ โดยผ่านทางเส้นใยประสาท จุดเชื่อมต่อของเส้นใยประสาท ทำให้เกิดปฏิกิริยาสร้างสารเคมีและเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น การมองเห็นภาพเป็นส่วนหนึ่งของความคิด แม้กระทั่งคนตาบอดมาตั้งแต่กำเนิดก็สามารถจะคิดจินตนาการรูปภาพได้ การมองเห็นจึงขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองในขณะเดียวกัน สมองก็ตอบสนองต่อการมองเห็นเพราะว่าตากำลังทำงานอยู่ นักวิจัยยังค้นพบอีกว่าสมองพยายามที่จะสร้างแผนที่เกี่ยวกับการมองเห็นขึ้นมาในสมอง โดยเฉพาะถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งขาดหายไป เช่น ถ้าหากเรามองรูปภาพวงกลมมีเส้นโค้งขาดเป็นช่วงๆ สมองพยายามจะเอาข้อมูลมาใส่ตรงช่องว่างหายไปทำให้เกิดภาพเป็นวงกลม การเห็นภาพต่างๆ เกิดจากตาประมาณ 20 % ในขณะที่อีก 80 % เกิดจากการทำงานของสมองส่วนต่างๆ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเห็น ข้อมูลเกี่ยวกับการเห็นจะไปรวมกันที่ศูนย์กลางของการเห็น ในขณะที่เรามองหน้าคนคนหนึ่ง สมองของเราส่วนที่มองเห็นใบหน้าจะแปลภาพออกมาว่านี่ คือ ใบหน้าและสมองส่วนอื่น แปลสีหน้าของคนคนนั้นว่าเป็นอย่างไร เช่น มีความสุข เศร้า หรือ โกรธ ในขณะที่สมองอีกส่วนหนึ่งก็จะเชื่อมข้อมูลว่า คนหน้าตาแบบนี้คือใคร แล้วเอาข้อมูลต่างๆ มาผสมกันออกมาว่าคนหน้าตาอย่างนี้คือใคร ชื่ออะไร กำลังคิดใจ

หรือเสียใจ หรือมีอารมณ์อย่างไร เด็กเล็ก ๆ สามารถตอบสนองต่อวัตถุที่สัมผัสก่อนจะเห็นวัตถุนั้นด้วยซ้ำไป ข้อมูลจากประสาทสัมผัสที่ไม่ใช่สายตาสามารถส่งข้อมูลเข้าไปในสมองส่วนต่างๆที่เป็นแผนที่และช่วยให้สมองสร้างภาพได้เช่นกัน นอกจากนั้นสมองยังมีความสามารถในการเลือกมองเห็นเฉพาะสิ่งที่สนใจเท่านั้น แม้ว่าสิ่งนั้นจะอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมอื่นๆก็ตาม

1.2 ระบบการได้ยิน (Auditory System) เป็นระบบที่ทำให้เรารู้ว่าเกิดอะไรขึ้นในสิ่งแวดล้อม อวัยวะที่ทำหน้าที่ด้านการได้ยิน ได้แก่ หู ซึ่งนอกจากหูจะทำหน้าที่ในการได้ยินแล้วยังช่วยในเรื่องการทรงตัวของร่างกายด้วย ส่วนประกอบของหูแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลาง และหูส่วนใน หูชั้นนอกประกอบด้วยใบหู ช่องหูและแก้วหู หูชั้นกลางเป็นโพรงกระดูกของกะโหลกศีรษะ ประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกค้อน กระดูกทั่งและกระดูกโกลนตามลำดับเรียงรายกันอยู่มีการทำงานแบบคานงัด นอกจากนี้ยังประกอบด้วยหน้าต่างรูปไข่ หน้าต่างรูปกลม และท่อยูสเตเชียน ส่วนหูชั้นในประกอบด้วย อวัยวะรูปหอยโข่งซึ่งมีของเหลวบรรจุอยู่มีลักษณะเป็นเกลียวโพรง ขดเป็นกันหอยทำหน้าที่รับเสียง และอวัยวะเกี่ยวกับการทรงตัว

1.3 ระบบการรับกลิ่นและรส (gustatory and olfactory system) ความสำคัญของระบบนี้ คือ มีการรับกลิ่นที่จมูก การรับรสอยู่ที่ลิ้น ทั้งสองส่วนจะทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดช่วยให้เราบอกได้ว่าอาหารจานนี้มีน้ำปลามากน้อยเพียงใด หรือมีรสชาติอย่างไรที่อาจไม่ต้องชิมด้วยซ้ำไป นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่บริเวณรอบๆริมฝีปาก ลิ้น การดูดและการเป่า สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลในเรื่องอารมณ์และร่างกายด้วย เช่นหลังจากที่กินอาหารที่มีรสเผ็ด มื้อนั้นก็จะได้กินอาหารรสจัดซึ่งทำให้เรารู้สึกตื่นตัวมากขึ้น นี่คือการเชื่อมโยงของระบบการได้กลิ่นและการรับรสที่ส่งผลต่อระดับการรับรู้ตื่นตัว

1.4 การรู้สึกที่ผิวหนัง ผิวหนังของคนเรามีความไวต่อสิ่งเร้ามากมาย บริเวณผิวหนังมีเซลล์ประสาท ซึ่งปลายประสาททำหน้าที่รับสิ่งเร้าและยังแตกแยกเป็นปลายย่อยๆมีใยประสาทสัมผัสนำความรู้สึกไปสู่สมอง ความรู้สึกสัมผัสต่างๆในร่างกายมนุษย์นั้น ไวต่อความรู้สึกที่ต่างกัน ซึ่งความรู้สึกสัมผัสที่ถึงเร้ามากที่สุดที่ถึงร่างกายของคนเรานั้น จำแนกเป็น 3 พวก ความรู้สึกของการกดหรือการสัมผัส ความรู้สึกของความอบอุ่นและความเย็น และความรู้สึกของความเจ็บ

2. การรับความรู้สึกชนิดใกล้ (The Near Senses) มีตัวกระตุ้นจากภายในร่างกายประกอบด้วย สามระบบพื้นฐานที่ทำหน้าที่ประมวลผลร่วมกันเกี่ยวกับการรับรู้ตำแหน่งหน้าที่ของ

ร่างกาย การทำงานประสานสัมพันธ์ของร่างกาย 2 ซีก การรับรู้แนวกลางลำตัว ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ การวางแผน การเคลื่อนไหว ช่วงความสนใจ ความมั่นคงในอารมณ์ และการเรียนรู้สติปัญญาได้แก่

2.1 ระบบการรับรู้การทรงตัวและการเคลื่อนไหว (Vestibular System) ทำหน้าที่รับและแปลผลเกี่ยวกับการทรงตัว การรักษาสมดุลและทรงตัวต้านแรงโน้มถ่วงระบบนี้มีอวัยวะรับสัมผัสอยู่ในหูชั้นในสิ่งเร้าที่กระตุ้นระบบนี้ในทางธรรมชาติ คือการหมุนศีรษะและการเคลื่อนไหวไปในระนาบที่แตกต่างกัน

2.2 ระบบรับรู้กล้ามเนื้อเอ็นและข้อต่อ (Proprioceptive System) เป็นระบบที่รับรู้ความรู้สึกจากกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ โดยอาศัยตัวรับรู้ความรู้สึก ซึ่งอยู่ภายในกล้ามเนื้อ เอ็นข้อต่อของแต่ละคน ทำให้เราสามารถรู้ตำแหน่งของแขนขา ทราบทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนไหว แขนขา

2.3 ระบบการรับสัมผัส (Tactile System) ระบบนี้มีตัวรับสัมผัสที่ผิวหนังซึ่งมีอยู่ทั่วร่างกาย รวมไปถึงลิ้นที่ตอบสนองต่อการรับสัมผัสออกมาในรูปแบบของกลิ่นและรสชาติ

### พื้นฐานทางทฤษฎีกรอบอ้างอิงการบูรณาการประสาทรับรู้

Sensory Integration ถูกคิดค้นขึ้นโดย Dr. A. Jean Ayres ซึ่งเป็นนักกิจกรรมบำบัดชาวอเมริกันและทำงานในสถาบันวิจัยทางระบบประสาท รัฐแคลิฟอร์เนีย ที่เมืองลอสแอนเจลิส ในปี ค.ศ. 1972 ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเด็กที่มีปัญหาด้านการรับรู้และเรียนรู้ (learning disorder) กับความบกพร่องในการแปลการรับรู้ความรู้สึกจากร่างกายและสิ่งแวดล้อมตามกรอบอ้างอิงนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความคิดที่ว่า สมองทำหน้าที่อย่างไรในการจัดการจัดระบบระเบียบและแปลข้อมูลการรับรู้ความรู้สึก มองความบกพร่องของสมองในการจัดระบบระเบียบกระบวนการและการแปลข้อมูลการรับรู้ความรู้สึก เปลี่ยนพฤติกรรมในการทำกิจกรรม เป็นกระบวนการทางระบบประสาทที่จัดการหรือรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ ที่ร่างกายรับเข้ามาและมีการตอบสนองต่อความรู้สึกนั้น การตอบสนองจะขึ้นกับความสามารถของสมองในการที่จะจัดกลุ่มหรือคัดกรองความรู้สึกและรวมทั้งการผสมผสานความรู้สึกต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม Ayres (1972) ได้ให้ความหมายของ Sensory Integration ว่าเป็น “the neurological process that

organizes sensation from one's own body and from the environment and makes it possible to use the body effectively within the environment” ซึ่งหมายถึง กระบวนการทางประสาทวิทยาในการจัดระบบระเบียบการรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ ที่ได้รับจากร่างกายและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บุคคลนั้น ๆ อยู่ในสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### หลักการงานขั้นพื้นฐานของสมองในกระบวนการบูรณาการประสาทรับรู้ความรู้สึก

สตร้อยสุคา (2544) สมองช่วยให้มนุษย์ได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมและสามารถตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ในระยะแรกจะตอบสนองเพื่อความมีชีวิตรอด และพัฒนาซับซ้อนขึ้น เพื่อการมีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างอิสระซึ่งสมองจะมีลักษณะการทำงาน โดยเฉพาะดังนี้

1. การทำงานของระบบประสาทส่วนกลางจะทำงานเป็นลำดับขั้นซึ่งหมายความว่าสมองแต่ละส่วนไม่ทำงานเป็นอิสระ แต่ทำงานขึ้นต่อกันและกันและมีลำดับขั้นตอน กล่าวคือ สมองระดับคอร์เท็กซ์ (cortical level) จะทำงานเมื่อได้รับพลังงานความรู้สึกที่เหมาะสมจากสมองส่วนล่าง ซึ่งจะมีการจัดระเบียบและส่งพลังงานความรู้สึกขึ้นไปยังสมองที่สูงกว่า เพื่อให้มีการตอบสนองที่ซับซ้อนหรือการตอบสนองในลักษณะพิเศษต่อสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การทำงานของสมองเบื้องสูงจะเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดบ้าง จะต้องมีการบูรณาการรับข้อมูลและการให้ความหมายของสิ่งเร้านั้นก่อน นั่นคือ ร่างกายมนุษย์จะมีการรับรู้ความรู้สึกเป็นกระบวนการแรกโดยผ่านทางอวัยวะรับสัมผัสแต่ละชนิด จะรับรู้ความรู้สึกในรูปพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอ กระตุ้นให้สมองเกิดการให้ความหมายว่า มีอะไรเกิดขึ้นกับตนเองในขณะนั้นก่อน แล้วจึงจะเกิดกระบวนการตอบสนองของร่างกายตาม ซึ่งนั่นหมายความว่า ถ้าไม่เกิดกระบวนการรับรู้ความรู้สึก ไม่มีการให้ความหมายของความรู้สึก สมองระดับสูงจะไม่ทำงาน ดังเช่น ไม่เกิดพฤติกรรมกางขาของแขน-ขา เอียงลำตัวไปด้านตรงข้าม เพื่อไม่ให้ล้ม ซึ่งเรียกว่า ปฏิกริยาการทรงตัว (balance response) เมื่อกำลังกระโดดแล้วจะหกล้มนั้น แสดงว่าสมองในระดับสูงยังไม่ได้ทำงาน ร่างกายจึงไม่แสดงปฏิกริยาการทรงตัวออกเมื่อจะหกล้ม ซึ่งอาจมีสาเหตุจากความบกพร่องในกระบวนการรับรู้ความรู้สึกหรือรับไม่ได้ โดยอาจมีสาเหตุได้จากกลไกการให้ความหมายจากระบบการทรงตัวไม่เพียงพอหรือมีภาวะการตื่นตัวต่ำ อวัยวะรับสัมผัสรับความรู้สึกไม่ได้หรืออีกกรณีหนึ่งมีภาวะ การตื่นตัวสูงมาก อวัยวะรับสัมผัสรับความรู้สึกมากเกินไป สับสน

โดยปัจจัยทั้ง 3 อย่างนี้ ทำให้เกิดความบกพร่องการรับข้อมูล การให้ความหมายของสิ่งเร้าจึงส่งผลต่อการไม่ทำงานของสมองในระดับสูง

3. สมองของมนุษย์มีการจัดระเบียบของข้อมูลความรู้สึกด้วยตัวของสมองเองตามธรรมชาติ จัดโปรแกรมตอบสนองต่อสถานการณ์ในแต่ละบุคคลแตกต่างกัน เพื่อความสมดุลทางความรู้สึก

โดยธรรมชาติของบุคคลจะต้องมีความสมดุลทางความรู้สึก เพื่อให้พัฒนาการในด้านต่าง ๆ เป็นไปได้เหมาะสมในทุกช่วงวัย เช่น ในเด็ก 2 ขวบ ที่มีพัฒนาการทางการเคลื่อนไหวที่ด้านแรงดึงดูดของโลกแล้ว เด็กจะมีแรงขับภายในต้องการประสบการณ์ต่าง ๆ จากกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวด้านแรงดึงดูดของโลก เราจึงพบในเด็กวัยนี้ชอบเล่นกิจกรรม การกระโดด การปีนป่าย การหกละเมตติลังกาต่าง ๆ ซึ่งการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เหล่านี้เป็นการแสดงถึง การทำงานของสมองเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของเด็กในวัยนี้ เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ที่ทำงานนั่งอยู่บนโต๊ะทั้งวันที่จะมีความต้องการหรือแสวงหากิจกรรมในลักษณะการวิ่ง การเดินแอโรบิก การเล่นสกี เพื่อให้มีความรู้สึกที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นการค้นหากิจกรรมเพื่อความสมดุลทางความรู้สึกของแต่ละบุคคล แต่ละวัยที่เหมาะสมเป็นประโยชน์ต่อตนเอง

4. ข้อมูลความรู้สึกจากอวัยวะรับสัมผัสชนิดใดชนิดหนึ่ง มีผลกระทบซึ่งกันและกันกับอวัยวะรับสัมผัสรับสัมผัสชนิดอื่น ๆ รวมทั้งร่างกายทุกส่วนด้วยทั้งในลักษณะการกระตุ้นหรือยับยั้งได้

ระบบประสาทส่วนกลางมีโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยเซลล์ประสาทมากมายติดต่อเชื่อมกันที่เรียกว่าไซแนปส์ (synapse) ซึ่งมีกระบวนการรับ เก็บ และส่งต่อข้อมูลอยู่ในรูปสัญญาณไฟฟ้า ฉะนั้นพลังงานไฟฟ้าจากระบบอวัยวะรับสัมผัสชนิดใดชนิดหนึ่งจะสามารถส่งผ่านไปยังอวัยวะรับสัมผัสต่าง ๆ ได้ และส่งผลต่อพฤติกรรมตอบสนองของร่างกายได้เช่นกันหรือ กล่าวอีกกรณีหนึ่งได้ว่าการกระตุ้นหรือการยับยั้งไม่สามารถทำได้ด้วยอวัยวะรับสัมผัสชนิดใดชนิดหนึ่ง แต่สามารถทำได้ด้วยอวัยวะรับสัมผัสชนิดอื่น ๆ ร่วม ซึ่งด้วยธรรมชาติของระบบประสาทส่วนกลางข้อนี้ นักกิจกรรมบำบัดนำมาวางแผนในการให้โปรแกรมการรักษาในเด็กที่มีการบกพร่องอวัยวะรับสัมผัสชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรใช้อวัยวะรับสัมผัส อื่น ๆ ร่วมด้วยใน

โปรแกรมการรักษา และในการจัดกิจกรรมให้โอกาสเด็กได้ใช้วัยมารับสัมผัสชนิดอื่นร่วมในการทำกิจกรรมนั้นด้วย

5. ระบบประสาทส่วนกลางมีคุณสมบัติที่เรียกว่านิวโรลพลาสติคซิติ (neural plasticity) นิวโรลพลาสติคซิติ หมายถึงความสามารถในการปรับเปลี่ยนการทำงานของเซลล์ประสาท ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในระดับของการปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานในระยะแรกจนถึงการเปลี่ยนโครงสร้างในระยะยาว การปรับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานในระยะแรก เกิดจากการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการส่งต่อสัญญาณประสาทที่ติดเชื่อมต่อกัน ขณะที่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการจัดลำดับ และการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาท การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทจากระดับของการถ่ายทอดสัญญาณประสาทที่ไซแนปส์ (synapse) จนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ระดับโครงสร้าง คือ การที่บุคคลเกิดการเรียนรู้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม แสดงออกซึ่งพฤติกรรมให้สังเกตเห็นได้ ฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการซึ่งสามารถเปลี่ยนประสิทธิภาพและการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทได้

#### พัฒนาการของมนุษย์เกิดขึ้นอย่างมีลำดับขั้นตอน

การเจริญเติบโตและการถึงวุฒิภาวะของสมอง จะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เด็กมีพัฒนาการได้อย่างเหมาะสมในทุกช่วงวัย ซึ่งพัฒนาการในแต่ละด้านนั้นจะดำเนินการเป็นลำดับขั้นมีแบบแผนเฉพาะในแต่ละช่วงอายุ โดยเริ่มจากแบบแผนที่ง่าย ๆ แล้วพัฒนาเป็นแบบแผนที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น จนถึงขั้นเป็นแบบแผนสมบูรณ์ (matured pattern) ความเข้าใจถึงลักษณะเฉพาะ รวมทั้งลำดับขั้นตอนปกติของพัฒนาการ มีความจำเป็นอย่างมากของนักกิจกรรมบำบัดต่อการใช้กรอบอ้างอิงนี้ เพราะพฤติกรรมปรับตัว (adaptive response) ต่อการกระตุ้นของ นักกิจกรรมบำบัดที่เด็กแสดงออกมา เป็นสิ่งที่ต้องสังเกตและวิเคราะห์ได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่ จำเป็นต้องคัดแปลง ควบคุม การกระตุ้นอย่างไรต่อไป เพื่อให้ได้พฤติกรรม การปรับตัวที่สมบูรณ์แบบและวางแผนเพื่อการคัดสรรกิจกรรมให้บรรลุถึงขั้นตอนที่สูงกว่า

กรอบอ้างอิงการกระตุ้นการบูรณาการประสาทรับความรู้สึก ศึกษามุ่งเน้นถึงบุคคลสามารถปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตอย่างเป็นอิสระ โดยคำนึงถึงกระบวนการรับความรู้สึก (registration) การประมวลความรู้สึก (integration) และการแสดงออกของพฤติกรรมที่

เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกช่วงวัย เกิดกระบวนการบูรณาการประสาทรับความรู้สึก (sensory integration process) ในระดับต่าง ๆ 4 ระดับ ดังนี้

**ระดับที่ 1** เป็นการประมวลผลความรู้สึกจากระบบประสาทสัมผัสชนิดระบบการทรงตัว (vestibular system) ร่วมกับระบบการรับรู้จากกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อ (proprioception system) เกิดพฤติกรรมตอบสนองของร่างกายขั้นพื้นฐาน เช่น ความสามารถในการควบคุม การเคลื่อนไหว ของลูกตา ทำให้เด็กมีพัฒนาการการจ้องมอง มองตามบุคคล และสิ่งของ วัตถุได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ถึงปฏิภณมิติเกี่ยวกับการทรงท่า การควบคุมท่าทาง ความสมดุลของร่างกายในท่าต่าง ๆ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่ต้านแรงดึงดูดของโลก ทำให้เด็กมีพัฒนาการ การกลิ้ง การพลิกตะแคง การคืบ การคลาน การเกาะลูกชิ้นยืน การยืน การเดิน ได้เหมาะสมตามช่วงวัย

การประมวลผลความรู้สึกในระดับแรกนี้ยังเกิดจากการได้รับความรู้สึกจากระบบกายสัมผัส (tactile system) การสัมผัสด้วยตนเองหรือการถูกสัมผัสจากบุคคลใกล้ชิดเช่น มารดา พี่เลี้ยงจะส่งความรู้สึก (sensation) ขึ้นไปยังสมองเกิดกระบวนการบูรณาการประสาทรับความรู้สึกที่ทำให้เด็กเกิดพัฒนาการด้านการดูด การเคี้ยว การกลืน การแยกแยะลักษณะของอาหารแต่ละชนิด การยอมรับ และรับประทานอาหารได้หลากหลายชนิด เรียนรู้ถึงสิ่งใดรับประทานได้หรือไม่ ไม่หยิบสิ่งของ หรือวัตถุที่รับประทานไม่ได้เข้าปากได้อย่างเหมาะสมตามช่วงวัย นอกจากนี้การประมวลผลความรู้สึกทางกายสัมผัสที่เหมาะสม ถูกต่อนั้นยังส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้ถึงการสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม การแยกแยะสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ที่ระหว่างมารดาและลูกซึ่งเหล่านี้จะทำให้เรียนรู้ถึงตัวเองว่าเป็นบุคคลหนึ่ง การรู้จักรักตนเอง การรู้จักไว้วางใจในบุคคลอื่น และยอมรับบุคคลอื่นส่งผลต่อพัฒนาการทางด้านอารมณ์ สังคม การแสดงออกของพฤติกรรมทางอารมณ์ สังคม สร้างสัมพันธภาพกับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสมตามช่วงวัยการประมวลผลความรู้สึกทางกายสัมผัสและความรู้สึกจากแรงดึงดูดของโลกถือเป็นสิ่งเร้าชนิดแรกที่สมองประมวลข้อมูลแล้วทำให้เด็กเรียนรู้ถึงความปลอดภัยและความรู้สึกสบาย สะดวกอบอุ่นพัฒนาด้านความไว้วางใจในสิ่งแวดล้อม

**ระดับที่ 2** ในขั้นตอนที่สองนี้เป็นการประมวลผลความรู้สึกจากระบบประสาทสัมผัส 3 ชนิด ร่วมกัน คือ ระบบกายสัมผัส ระบบการทรงตัว และระบบกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อ ซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาความมั่นคงทางอารมณ์ ช่วงความสนใจ และระดับการตื่นตัวต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่

เหมาะสม ถ้าระบบประสาทสัมผัส 3 ชนิดดังกล่าวมีการประมวลความรู้เกี่ยวกับพร่อง อาจจะพบพฤติกรรมที่ผิดปกติในเด็กได้ 2 ลักษณะ คือ เป็นเด็กที่ชอบอยู่คนเดียว ไม่เข้ากลุ่ม เข้ากับบุคคลอื่นได้ยาก ค่อนข้างเงียบเฉย หรือเด็กบางคนจะแสดงพฤติกรรมไม่อยู่นิ่ง หันเหความสนใจต่อสิ่งเร้าทางการได้ยินและเสียงมากกว่าปกติ เด็กกลุ่มนี้มีช่วงความสนใจสั้น ไม่ประสบความสำเร็จในการทำงาน ทำกิจกรรมต่างๆ ไม่สามารถควบคุมความตั้งใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ ทำให้พบปัญหาทั้งในบ้านและในชั้นเรียน

นอกจากนี้ ผลจากการประมวลข้อมูลความรู้สึกในขั้นที่ 2 นี้ยังช่วยส่งเสริมการรับรู้ถึงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ความสัมพันธ์ของแต่ละส่วน และความสามารถในการเคลื่อนไหวของแต่ละส่วนซึ่งจะมีผลต่อการมีสหสัมพันธ์ของร่างกายสองซีก รวมทั้งการวางแผนการใช้ร่างกายแต่ละส่วนในการกระทำ/ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

**ระดับที่ 3** กระบวนการบูรณาการประสาทรับความรู้สึก เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและการประมวลความรู้สึกในระดับต่ำจะเป็นพื้นฐานของระดับสูง ในระดับสามนี้จะมีการประมวลความรู้สึกจากระบบการทรงตัวและระบบการได้ยินให้เกิดความสามารถ การเปล่งเสียง การพูด และการเข้าใจภาษาได้อย่างเหมาะสมกับช่วงวัย ในระดับนี้ความรู้สึกจากระบบ การทรงตัว ระบบกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อ ระบบกายสัมผัส และระบบการมองเห็น จะเกิดการประมวลความรู้สึกทั้งหมดร่วมกันให้เด็กพัฒนาความสามารถในด้านการมีสหสัมพันธ์ของการมองเห็นกับการเคลื่อนไหว มีความสามารถรับรู้/เรียนรู้ทางสายตา และความสามารถประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ระดับที่ 4** ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการบูรณาการประสาทรับความรู้สึก ซึ่งเป็นการประมวลความรู้สึกจากระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 ร่วมกันทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของการทำงานของสมอง โดยจะแสดงออกซึ่งพฤติกรรม ความสามารถต่าง ๆ เช่น การมีสมาธิ การจัดการระบบลำดับขั้นตอน การวางแผนได้ เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง สามารถควบคุมตนเองได้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสามารถทางด้านวิชาการ การมีความคิดในรูปนามธรรม การมีเหตุผล การแสดงออกซึ่งความถนัดของสมองซีกใดซีกหนึ่ง หรือความเด่นของร่างกายด้านซ้ายหรือด้านขวา ซึ่งผลลัพธ์ในขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นในระดับที่สี่นี้ จะต้องอาศัยการบูรณาการประสาทรับความรู้สึกในระดับที่ 1 2 และ 3 ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นพื้นฐาน

การพัฒนาการของกระบวนการบูรณาการประสาทรับความรู้สึกของสมองนี้ไม่ได้เกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของอายุเด็กอย่างเจาะจง แต่จะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุในวัยเด็ก โดยเริ่มพัฒนาในช่วงอายุ 2 เดือน ระบบประสาทจะทำหน้าที่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ 1 ของการประมวลความรู้สึก และระดับที่ 2 บ้างเพียงเล็กน้อย ในระยะที่ 3 จะไม่มีการบูรณาการของความรู้สึกเกิดขึ้นเลย ในช่วงอายุ 1 ปี การประมวลความรู้สึกในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 มีความสำคัญอย่างมากและระดับที่ 3 เริ่มมีบทบาทมากขึ้นในช่วงอายุ 3 ปี การประมวลความรู้สึกในระดับที่ 1 2 และ 3 ยังดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอ และระดับที่ 4 เริ่มมีบทบาทในช่วงอายุ 6 ปี การประมวลความรู้สึกในระดับที่ 1 มีความสมบูรณ์แล้ว การประมวลความรู้สึกในระดับที่ 2 ส่วนใหญ่เกือบจะสมบูรณ์ และระดับที่ 3 ยังดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง ทำให้เด็กเกิดการรับรู้มากขึ้น และระดับที่ 4 เริ่มมีบทบาทอย่างชัดเจนมากขึ้นเรื่อย ๆ

การอธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์อันเนื่องมาจากการทำงานของระบบประสาท โดยมุ่งเน้นในกระบวนการรับความรู้สึกของอวัยวะรับสัมผัส การบูรณาการประสาทรับความรู้สึก และประสิทธิผลขั้นสุดท้ายที่ทำให้บุคคลปฏิบัติกิจกรรมหลักได้อย่างสมบูรณ์ ความบกพร่องที่จะพบได้ในกรอบอ้างอิงนี้อาจพบได้ในขั้นตอนการรับความรู้สึก การปรับระดับความรู้สึก ผิดปกติไป เป้าประสงค์ของกิจกรรมในการส่งเสริมความสามารถของสมองในการเรียนรู้มากกว่าที่จะเพิ่มทักษะในการทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งเพราะถ้าสมองมีความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทักษะต่างๆ จะเพิ่มขึ้นเองโดยพิจารณาในขั้นตอนแรกที่ระบบอวัยวะรับสัมผัส การปรับระดับความรู้สึก จึงมุ่งเน้นถึงการป้อน ควบคุมสิ่งเร้าการรับความรู้สึก (sensory input) ให้แก่สมองผ่านระบบการทรงตัวในหู ระบบกายสัมผัส ระบบกล้ามเนื้อเอ็นและข้อ

สมองจะต้องทำหน้าที่และเรียนรู้ที่จะต้องจัดระเบียบสิ่งเร้าความรู้สึกและการทำงาน ประสมประสานกัน (self-organization) ผ่านทางสิ่งกระตุ้นของกิจกรรม การพิจารณาสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับเด็กจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้อวัยวะรับสัมผัสรับสิ่งเร้าได้และกระตุ้นให้เกิดกระบวนการจัดระเบียบหรือประมวลความรู้สึก และแสดงออกของพฤติกรรมที่สมองประมวลผลแล้ว เพื่อพัฒนาองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเกิดประสิทธิผลในระยะสุดท้ายอย่างมีประสิทธิภาพ

## การเรียนรู้

ความหมายของคำว่า “การเรียนรู้” มีนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้หลายท่านในที่นี้จะสรุปพอเป็นแนวทางให้เข้าใจดังนี้คือ

วิไลวรรณและคณะ(2549) การเรียนรู้ มีความหมายลึกซึ้งมากกว่าการสั่งสอน หรือการบอกเล่าให้เข้าใจและจำได้เท่านั้น ไม่ใช่เรื่องของการทำงานตามแบบ ไม่ได้มีความหมายต่อการเรียนในวิชาต่างๆเท่านั้น แต่ความหมายคลุมไปถึง การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมอันเป็นผลจากการสังเกตพิจารณา ไตร่ตรอง แก้ปัญหาที่ปวงและไม่ชี้ชัดว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปในทางที่สังคมยอมรับเท่านั้น การเรียนรู้เป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้เป็นความเจริญงอกงาม เน้นว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เป็นการเรียนรู้ต้องเนื่องมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกหัด และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นควรจะต้องมีความคงทนถาวรเหมาะสมแก่เหตุเมื่อพฤติกรรมดั้งเดิมเปลี่ยนไปสู่พฤติกรรมที่มุ่งหวัง ก็แสดงว่าเกิดการเรียนรู้แล้ว

ศุรางค์ (2544) กล่าวว่า การเรียนรู้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

มาลินี (2542) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับมา

จากความหมายของการเรียนรู้ข้างต้นอาจสรุปได้ว่าการเรียนรู้ หมายถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลจากการที่บุคคลทำกิจกรรมใดๆ ทำให้เกิดประสบการณ์และเกิดทักษะต่างๆ ขึ้นยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมก่อนข้างถาวร การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิมอันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในที่นี้ มิได้หมายถึงเฉพาะพฤติกรรมทางกายเท่านั้น แต่ยังรวมถึงพฤติกรรมทั้งหมดที่มนุษย์แสดงออกมาได้ ซึ่งจะแยกได้ วิไลวรรณและคณะ(2549) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ จากความหมายของการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถสรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ได้ 3 ประการดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม พฤติกรรมก่อนการเรียนรู้และ ภายหลังจากเรียนรู้จะแตกต่างกัน วิไลวรรณและคณะ(2549) ได้อธิบายพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเรียนรู้มีลักษณะ 3 ประการ

1.1 การเปลี่ยนแปลงด้าน Cognitive Domain ซึ่งมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ความเข้าใจการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และการ ประเมินผล

1.2 การเปลี่ยนแปลงด้าน Affective Domain ซึ่งมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการ รับการใส่ใจ ความตั้งใจ ความพอใจ ความรู้สึกเห็นในคุณค่า เห็นความแตกต่างของค่านิยม และเข้า ในถึงค่านิยมเป็นส่วนหนึ่งของปรัชญาในการดำรงชีวิต ด้วยการเห็นคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม

1.3 การเปลี่ยนแปลงด้าน Psychomotor Domain หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้อง กับทักษะ เป็นการประสานระหว่างสมองกับกล้ามเนื้อ ที่เน้นความถูกต้องคล่องแคล่ว รวดเร็ว เทียงตรงทั้งในด้านการเรียน การพูด ตลอดจนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

2. การเรียนรู้เป็นผลของการฝึกหัดและประสบการณ์ เป็นผลจากการให้กระบวนการ เรียนรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การฝึกหัดด้านการอ่าน การเขียน การพูด การเล่นดนตรี เล่น กีฬา หรือการดูการแข่งขันกีฬา เป็นต้น

3. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ต้องผ่านกระบวนการคิด ความเข้าใจ และเป็นความทรงจำในระยะเวลาที่ยาวนานพอสมควร จะไม่ เป็นการเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีลักษณะชั่วคราว อันเป็นผลจากฤทธิ์ของยา สารเคมี หรือความ เหนื่อยล้าต่างๆ นอกจากนี้พฤติกรรมที่เป็นผลมาจากวุฒิภาวะ เช่น การเดิน การพูด หรือพฤติกรรม ที่เปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติไม่ต้องฝึกฝนประสบการณ์ก็นับว่าเป็นการเรียนรู้

### พหุปัญญา (multiple intelligence)

ศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็น ผู้หนึ่งที่พยายามอธิบายให้เห็นถึงความสามารถที่หลากหลาย โดยคิดเป็น “ทฤษฎีพหุปัญญา”

(Theory of Multiple Intelligences) เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกัน แสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนไป

ในปี พ.ศ. 2526 Gardner ได้เสนอว่าปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 ด้าน คือ ด้านภาษาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านการเข้าใจตนเอง ต่อมาในปี พ.ศ.2540 ได้เพิ่มเติมเข้ามาอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อให้สามารถอธิบายได้ครอบคลุมมากขึ้น จึงสรุปได้ว่า พหุปัญญา ตามแนวคิดของการ์คนเนอร์ ในปัจจุบันมีปัญญาอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน ดังนี้

### 1. ปัญญาด้านภาษา (linguistic intelligence)

คือความสามารถในการใช้ภาษารูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ภาษาพื้นเมือง จนถึงภาษาอื่นๆ ด้วยสามารถรับรู้ เข้าใจภาษา และสามารถสื่อภาษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตามที่ต้องการ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็น กวี นักเขียน นักพูด นักหนังสือพิมพ์ ครู ทนายความ หรือนักการเมือง

### 2. ปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (logical-mathematical intelligence)

คือ ความสามารถในการคิดแบบมีเหตุและผล การคิดเชิงนามธรรม การคิดคาดการณ์ และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็นนักบัญชี นักสถิติ นักคณิตศาสตร์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเขียนโปรแกรม หรือวิศวกร

### 3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (visual-spatial intelligence)

คือ ความสามารถในการรับรู้ทางสายตาได้ดี สามารถมองเห็นพื้นที่ รูปทรง ระยะทาง และตำแหน่ง อย่างสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน แล้วถ่ายทอดแสดงออกอย่างกลมกลืน มีความไวต่อการรับรู้ในเรื่องทิศทาง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น จะมีทั้งสายวิทย์ และสายศิลป์ สายวิทย์ ก็มักเป็น นักประดิษฐ์ วิศวกร ส่วนสายศิลป์ ก็มักเป็นศิลปินในแขนงต่างๆ เช่น จิตรกร วาดรูป ระบายสี เขียนการ์ตูน นักปั้น นักออกแบบ ช่างภาพ หรือสถาปนิก เป็นต้น

### 4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (bodily kinesthetic intelligence)

คือ ความสามารถในการควบคุมและแสดงออกซึ่งความคิด ความรู้สึกโดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักกีฬา หรือไม่ก็ศิลปินในแขนง นักแสดง นักฟ้อน นักเต้น นักบัลเล่ย์ หรือนักแสดงกายกรรม

#### 5. ปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence)

คือ ความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรียะทางดนตรี ทั้งการได้ยิน การรับรู้ การจดจำ และการแต่งเพลง สามารถจดจำจังหวะ ทำนอง และโครงสร้างทางดนตรีได้ดี และถ่ายทอดออกมาโดยการฮัมเพลง เคาะจังหวะ เล่นดนตรี และร้องเพลง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักดนตรี นักประพันธ์เพลง หรือนักร้อง

#### 6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (interpersonal intelligence)

คือ ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น ทั้งด้านความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และเจตนาที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน มีความไวในการสังเกต สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม สร้างมิตรภาพได้ง่าย เจรจาต่อรอง ลดความขัดแย้ง สามารถจูงใจผู้อื่นได้ดี เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคน แต่สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นครูบาอาจารย์ ผู้ให้คำปรึกษา นักการทูต เซลแมน พนักงานขายตรง พนักงานต้อนรับ ประชาสัมพันธ์ นักการเมือง หรือนักธุรกิจ

#### 7. ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (intrapersonal intelligence)

คือ ความสามารถในการรู้จัก ตระหนักรู้ในตนเอง สามารถทำทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อไหร่ควรเผชิญหน้า เมื่อไหร่ควรหลีกเลี่ยง เมื่อไหร่ต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องของตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็รู้ว่าตนมีจุดแข็ง หรือความสามารถในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา และตัวตนของตนเองอย่างแท้จริง

เป็นปัญหาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคนเช่นกัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า และมีความสุข สำหรับผู้ที่มีปัญหาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักคิด นักปรัชญา หรือนักวิจัย

### 8. ปัญหาด้านธรรมชาติวิทยา (iaturalist intelligence)

คือ ความสามารถในการรู้จัก และเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง เข้าใจกฎเกณฑ์ปรากฏการณ์ และการรังสรรค์ต่างๆ ของธรรมชาติ มีความไวในการสังเกต เพื่อคาดการณ์ความเป็นไปของธรรมชาติ มีความสามารถในการจัดจำแนก แยกแยะประเภทของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ สำหรับผู้ที่มีปัญหาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักธรรมชาติวิทยา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือนักสำรวจธรรมชาติ

ทฤษฎีนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นความสำคัญใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้

1. แต่ละคนควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้ปัญหาด้านที่ถนัด เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้
2. ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่มีอยู่หลายด้าน
3. ในการประเมินการเรียนรู้ ควรวัดจากเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถครอบคลุมปัญหาในแต่ละด้าน

ทฤษฎีปัญหา ของการ์ดเนอร์ ชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีหลายด้าน หลายมุม แต่ละด้านก็มีความอิสระในการพัฒนาตัวของตัวเองให้เจริญงอกงามในขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการเข้าด้วยกัน เติมเต็มซึ่งกันและกัน แสดงออกเป็นเอกลักษณ์ทางปัญญาของมนุษย์แต่ละคน

คนหนึ่งอาจเก่งเพียงด้านเดียว หรือเก่งหลายด้านหรืออาจไม่เก่งเลยสักด้าน แต่ที่ชัดเจนคือแต่ละคนมักมีปัญหาด้านใดด้านหนึ่งโดดเด่นกว่าเสมอ ไม่มีใครที่มีปัญญาทุกด้านเท่ากันหมด หรือไม่มีเลยสักด้านเดียว นับเป็นทฤษฎีที่ช่วยจุดประกายความหวัง เปิดกระบวนการทัศน์ใหม่ใน

การศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่อง และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบุรณ์ (2547) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือวัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะ การเคลื่อนไหวของร่างกาย วัดอุปสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย และสร้างเกณฑ์ปกติคะแนนการวัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 โดยมีวิธีดำเนินการ 4 ขั้นตอนคือ 1) กำหนดองค์ประกอบของปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย 2) สร้างเครื่องมือและคู่มือที่ใช้วัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย 3) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความเที่ยงของเครื่องมือวัดนี้ 4) การสร้างเกณฑ์ปกติคะแนนการวัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกายมี 3 องค์ประกอบคือ 1) การตระหนักรู้ของร่างกาย ได้แก่ ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายแบบสลับข้าง ความสามารถในการทรงตัวอยู่กับที่ และความสามารถในการทรงตัวขณะที่ร่างกายเคลื่อนที่ 2) การรับรู้ภาพของร่างกาย ได้แก่ ความสามารถในการรับรู้ภาพของร่างกายโดยการเดินตามทิศทางที่กำหนด และความสามารถในการรับรู้ภาพของร่างกายในการเคลื่อนไหวของแขนเชิงเส้น โค้ง และ 3) การรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างกายกับวัตถุหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ได้แก่ ความสามารถในการคาดคะเนระยะทาง และความสามารถในการจำแนกขนาดน้ำหนักของวัตถุ เครื่องมือวัดประกอบด้วย 7 รายการทดสอบ เครื่องมือวัดนี้สามารถนำไปใช้ในสภาพการณ์เป็นจริงได้ โดยมีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.76 มีความตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความเที่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 4 รายการในการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ได้แก่ การเลี้ยวลูกบอลสลับมือ ( $r = 0.55$ ) การยืนทรงตัวอยู่กับที่ ( $r = 0.49$ ) การเดินทรงตัว ( $r = 0.58$ ) และการคาดคะเนระยะทาง ( $r = 0.35$ ) และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 2 รายการ ได้แก่ การยืนการยืนทรงตัวอยู่กับที่ ( $r = 0.88$ ) การเดินทรงตัว ( $r = 0.63$ ) และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 รายการ ได้แก่ การเลี้ยวลูกบอลสลับมือ ( $r = 0.26$ ) เครื่องมือวัดนี้มีเกณฑ์ปกติคะแนนการวัดปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหว

ของร่างกาย สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 มี 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก โดยจำแนกตามเพศ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดปัญหาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ มีรายการทดสอบ 7 รายการ เครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง มีความเที่ยง มีเกณฑ์คะแนนที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาได้

ทิวาพร (2551) การพัฒนาแบบประเมินภาวะหลีกหนีต่อการรับรู้สีกสัมผัสในเด็กอายุ 3-5 ปี การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อสร้างแบบประเมินภาวะหลีกหนีต่อการรับรู้สีกสัมผัสในเด็กอายุ 3-5 ปี และมีวัตถุประสงค์รองคือ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบประเมินภาวะหลีกหนีต่อการรับรู้สีกสัมผัสในเด็กอายุ 3-5 ปี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีสองกลุ่ม คือ เด็กกลุ่มที่มีภาวะหลีกหนีต่อการรับรู้สีกสัมผัส อายุ 3-5 ปีที่ได้รับการวินิจฉัยเบื้องต้นด้วยแบบประเมิน Sensory Processing Checklist จำนวน 15 คน จับคู่กัน (pair matched group) กับเด็กกลุ่มปกติที่มีอายุ 3-5 ปี จำนวน 15 คน

ประเสริฐ (2552) สมรรถภาพทางกลไกและดัชนีมวลกายของนักเรียนพิเศษกับนักเรียนปกติในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ปีการศึกษา 2550 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกลไก และดัชนีมวลกายของเด็กพิเศษกับนักเรียนปกติในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นกลุ่มที่ 1 นักเรียนพิเศษ ทำการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 100 คนเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ชาย 46 คน และหญิง 21 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชาย 14 คน หญิง 19 คน และกลุ่มที่ 2 นักเรียนปกติทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น จำนวน 386 คน เป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ชาย 100 คน และหญิง 86 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชาย 100 คน และหญิง 100 คน ทำการวัดน้ำหนักและส่วนสูง และทดสอบทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอเรกอน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ช่วงชั้นที่ 1 นักเรียนหญิงปกติเท่ากับ 24.07 มีระดับน้ำหนักตัวเริ่มอ้วน ส่วนนักเรียนหญิงพิเศษเท่ากับ 26.43 มีน้ำหนักตัวอ้วนขั้นปานกลาง และนักเรียนชายปกติเท่ากับ 24.31 และนักเรียนชายพิเศษเท่ากับ 24.54 มีระดับน้ำตาลเริ่มอ้วน ส่วนช่วง

ชั้นที่ 2 นักเรียนหญิงปกติเท่ากับ 30.12 มีน้ำหนักตัวอ้วน และนักเรียนหญิงพิเศษเท่ากับ 23.09 มีระดับน้ำหนักตัวเริ่มอ้วน และนักเรียนชายปกติเท่ากับ 32.15 มีระดับน้ำหนักตัวอ้วน ส่วนนักเรียนชายพิเศษเท่ากับ 24.54 มีน้ำหนักตัวอ้วนขั้นปานกลาง

ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางไกล พบว่า 1) ด้านยืนกระโดดไกล นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 113.43, 106.43, 121.41, 118.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ช่วงชั้นที่ 2 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 137.28, 127.42, 132.38, 117.36 เซนติเมตร ตามลำดับ 2) ด้านดันพื้น/งอแขนห้อยตัว นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.48, 13.18, 11.41, 7.85 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนช่วงชั้นที่ 2 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.72, 13.18, 11.88, 4.93 ครั้ง ตามลำดับ 3) ด้านลูกนั่ง ช่วงชั้นที่ 1 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.60, 23.48, 12.94, 10.67 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 หญิงปกติ หญิงพิเศษ ชายปกติ และชายพิเศษ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.52, 23.42, 19.19, 12.50 ครั้ง ตามลำดับ

สุพิตรและคณะ(2552) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ในโรงเรียนทดลองของ BBL ปีการศึกษา 2552 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะทางสุขภาพของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้ตามหลักสูตรของ BBL เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนและหลังการเรียนวิชาพลศึกษา เพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรของ BBL ในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ซึ่งมีอายุระหว่าง 7-9 ปี และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพระหว่างเด็กไทยอายุ 7-9 ปี ที่ผ่านการเรียนรู้ตามหลักสูตรปกติของสถานศึกษา กับนักเรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรของ BBL กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ที่อยู่ในโรงเรียนทดลองตามหลักสูตร BBL จำนวน 12 โรงเรียน จากจังหวัดเชียงใหม่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 2,912 คน (นักเรียนชาย จำนวน 1,464 คน นักเรียนหญิง จำนวน 1,448 คน) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนวิชาพลศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยคณะวิทยากรของสถาบันการส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้ และผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชาพลศึกษามาเรียบร้อยแล้ว และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ KASETSART Youth Fitness Test (สุพิตร สมานิติ และ

คณะ, 2549) ตลอดจนเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 7-18 ปี การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ให้ครูพลศึกษาที่สอนอยู่ในโรงเรียนทดลอง เป็นผู้สอนวิชาพลศึกษาตามแผนการสอนของหลักสูตร BBL เป็นเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 2 คาบๆ ละ 50 นาที ต่อจากนั้น ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพกับนักเรียนทั้ง 3 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้วิจัยได้ใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบค่า “ที” (t-test) โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สร้างเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 โดยแยกเพศชาย และเพศหญิง ใช้การคำนวณจากคะแนนมาตรฐาน (T-score)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1- ป.2) ที่เรียนอยู่ในโครงการการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรของ BBL นั้น ในภาพรวมเป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง มีความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อของร่างกายส่วนบน อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์มาตรฐาน ความอ่อนตัวและความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำเกณฑ์มาตรฐานไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของเด็กไทยที่เรียนตามหลักสูตรปกติของสถานศึกษา ในรายการความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง พบว่า มีปริมาณไขมันที่สะสมอยู่ใต้ผิวหนังสูงกว่าเด็กที่เรียนตามหลักสูตรปกติของสถานศึกษา เช่นเดียวกับความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ซึ่งพบว่า เด็กไทยในระดับอายุเดียวกัน มีความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดดีกว่านักเรียนในโครงการฯ สำหรับการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนและหลังเรียนวิชาพลศึกษา พบว่า ภายหลังจากเรียน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 มีสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในรายการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ลูกนั่ง 60 วินาที ดันพื้น 30 วินาที วิ่งอ้อมหลัก และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ดีขึ้น ในทุกรายการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระดับ .05 ตามลำดับ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio รุ่น Stopwatch Hs3
2. เทปวัดระยะทาง ยี่ห้อ Yamago รุ่น ZNR50MF8
3. หลักระยะ 100 เซนติเมตร จำนวน 6 หลักระยะ
4. กล้องวัดความอ่อนตัว ขนาดสูง 30 เซนติเมตร
5. เบาะรองสำหรับการทดสอบ
6. เครื่องวัดความหนาไขมัน F-LSH Lange Skinfold Caliper
7. แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย
8. นกหวีด
9. กรวย

## วิธีการ

### ประชากร

ประชากร คือนักเรียนชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 6-7 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนเพลินพัฒนา จำนวน 110 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มา โดยการสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการสุ่มเข้ากลุ่ม (randomly assignment) โดยกำหนดให้

กลุ่มควบคุม	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ
กลุ่มทดลองที่ 1	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติและเข้าร่วมฝึกทักษะการรับรู้ด้วยการเล่นอิสระ
กลุ่มทดลองที่ 2	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติและเข้าร่วมฝึกทักษะการรับรู้ด้วยกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกทักษะการรับรู้สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยและผ่านการตรวจคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบทดสอบการเรียนรู้สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยและผ่านการตรวจคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ในโรงเรียนทดลอง BBL (Brain Based Learning) สุพิตรและคณะ (2552)

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และรายละเอียดในการทำวิจัย
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางกิจกรรม ใบบันทึก เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล
3. ชี้แจงขั้นตอนวิธีการปฏิบัติกิจกรรมโดยละเอียดให้แก่กลุ่มตัวอย่างและผู้เกี่ยวข้อง
4. นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน มาทดสอบการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึก
5. นำผลการทดสอบการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการสุ่มเข้ากลุ่ม (randomly assignment)
6. ชี้แจงรายละเอียดในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มให้เข้าใจ
7. ทำการฝึกตามโปรแกรมกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลาตั้งแต่ 08.00 – 08.50 น.
8. ทดสอบการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8
9. นำผลการทดสอบการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ
10. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การเรียนรู้ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึกกับระยะเวลาการฝึกที่มีต่อการเรียนรู้
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
5. ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey
6. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**สถานที่**

โรงเรียนเพลินพัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

**ระยะเวลาทำการวิจัย**

วันที่ 1 กันยายน 2554 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2555

**ประโยชน์ที่ได้รับ**

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้แก่ ครูประถมศึกษา ครูพลศึกษา และผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวให้ดียิ่งขึ้น

## ผลและวิจารณ์

### ผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ และเพื่อหาค่าความแตกต่างของการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ก่อนและภายหลังการร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 ซึ่งได้มีการแบ่งรายละเอียดของผลการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง รวมทั้งการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA)

**ตอนที่ 2** ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบการเรียนรู้ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two way analysis of variance with repeated) รวมทั้งการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยการเรียนรู้ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3** ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated)

### ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่ม	อายุ (ปี)		น้ำหนัก (กิโลกรัม)		ส่วนสูง (เซนติเมตร)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	7.01	0.03	22.10	1.79	121.50	3.49
กลุ่มทดลองที่ 1	7.01	0.04	22.50	2.36	121.00	4.21
กลุ่มทดลองที่ 2	7.00	0.02	21.80	2.48	120.50	4.69

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเป็น  $7.01 \pm 0.03$  ปี น้ำหนักเป็น  $22.10 \pm 1.79$  กิโลกรัม และส่วนสูงเป็น  $121.50 \pm 3.49$  เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเป็น  $7.01 \pm 0.04$  ปี น้ำหนักเป็น  $22.50 \pm 2.36$  กิโลกรัม และส่วนสูงเป็น  $121.00 \pm 4.21$  เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเป็น  $7.00 \pm 0.02$  ปี น้ำหนักเป็น  $21.80 \pm 2.48$  กิโลกรัม และส่วนสูงเป็น  $120.50 \pm 4.69$  เซนติเมตร

**ตารางที่ 2** วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
<b>อายุ</b>					
ระหว่างกลุ่ม	0.001	2	0.000	0.263	0.771
ภายในกลุ่ม	0.031	27	0.001		
รวม	0.032	29			
<b>น้ำหนัก</b>					
ระหว่างกลุ่ม	2.467	2	1.233	0.247	0.780
ภายในกลุ่ม	135.000	27	5.000		
รวม	137.467	29			
<b>ส่วนสูง</b>					
ระหว่างกลุ่ม	5.000	2	2.500	0.145	0.860
ภายในกลุ่ม	465.000	27	17.220		
รวม	470.000	29			

$P < .05$  ( $F_{2, 27} = 3.35$ )

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two way analysis of variance with repeated) รวมทั้งการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลการทดสอบการเรียนรู้ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated)เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

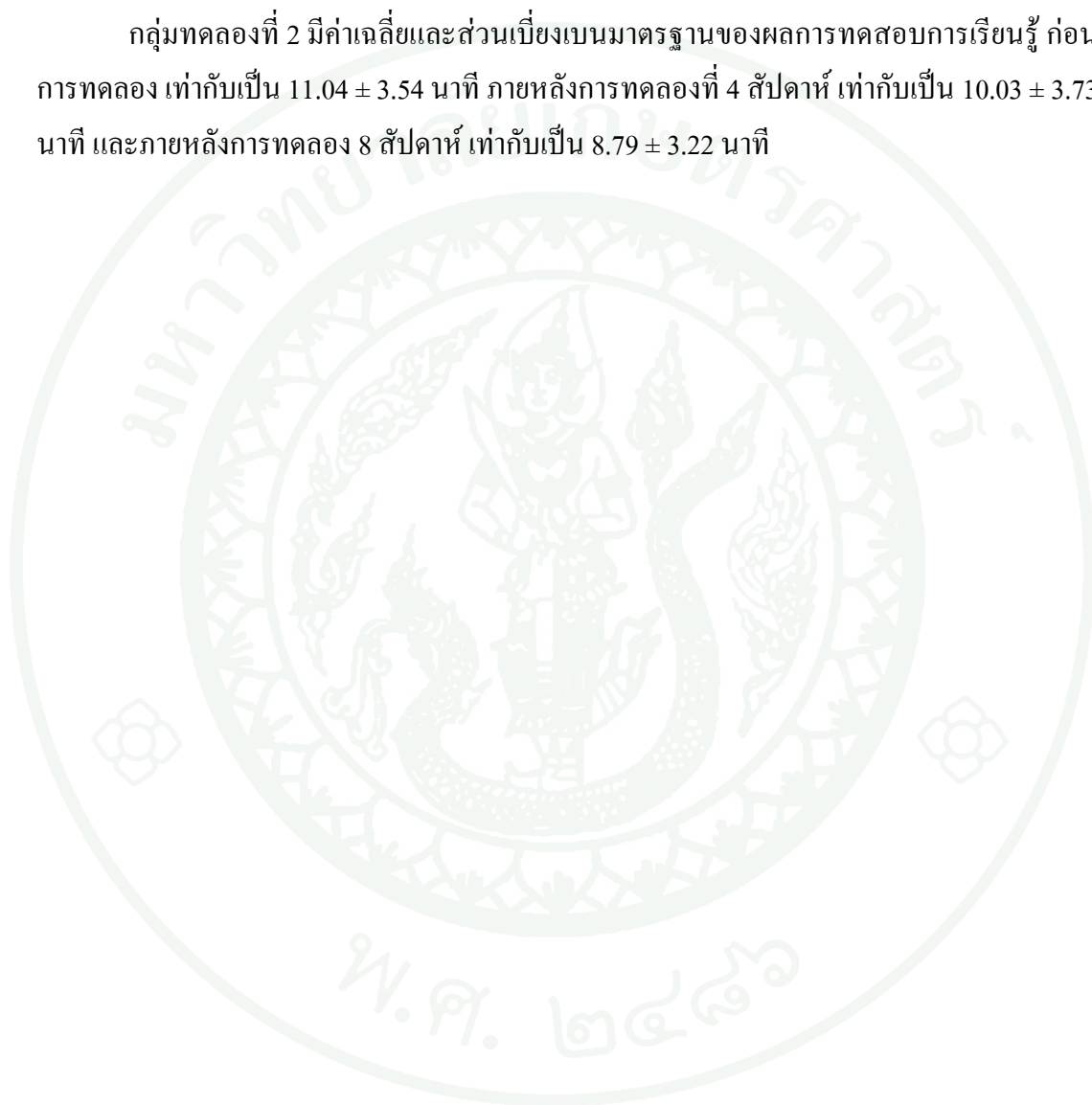
กลุ่ม	ผลการทดสอบการเรียนรู้ (หน่วยเป็นนาที)					
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ควบคุม	11.47	3.59	11.25	3.64	10.93	3.78
ทดลองที่ 1	11.02	3.96	10.78	3.80	9.37	3.64
ทดลองที่ 2	11.04	3.54	10.03	3.73	8.79	3.22

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการทดลองเป็น  $11.47 \pm 3.59$  นาที ภายหลังการทดลองที่ 4 สัปดาห์เป็น  $11.25 \pm 3.64$  นาที และภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์เป็น  $10.93 \pm 3.78$  นาที

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการทดลองเป็น  $11.02 \pm 3.96$  นาที ภายหลังจากทดลองที่ 4 สัปดาห์เป็น  $10.78 \pm 3.80$  นาที และภายหลังจากทดลอง 8 สัปดาห์เป็น  $9.37 \pm 3.64$  นาที

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการทดลอง เท่ากับเป็น  $11.04 \pm 3.54$  นาที ภายหลังจากทดลองที่ 4 สัปดาห์ เท่ากับเป็น  $10.03 \pm 3.73$  นาที และภายหลังจากทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับเป็น  $8.79 \pm 3.22$  นาที



**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกันคือ ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม					
วิธีการฝึก	24.390	2	12.190	0.350	0.740
สมาชิก	1080.340	27	40.010		
ภายในกลุ่ม					
ระยะเวลาการทดลอง	19.950	2	9.980	69.860	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึก และระยะเวลาการฝึก	9.120	4	2.280	15.970	0.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	7.710	54	0.140		
รวม	1141.510	89			

\*  $P < .05$  ( $F_{4, 54} = 2.61$ )

จากตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกมีค่า 15.970 ซึ่งมากกว่า 2.61 แสดงว่าจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ ดังนั้นจึงใช้เทคนิคของ การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบว่าผลการทดสอบการเรียนรู้จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาต่างๆ โดยแยกศึกษาในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ การเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	0.001	2	0.001	0.012	0.988
ภายในกลุ่ม	78.803	27	2.919		
รวม	78.804	29			
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	72.047	2	36.023	5.779	0.008*
ภายในกลุ่ม	168.301	27	6.233		
รวม	240.348	29			
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	127.823	2	63.912	15.345	0.000*
ภายในกลุ่ม	112.455	27	4.165		
รวม	240.278	29			

\*  $P < .05$  ( $F_{2, 27} = 3.35$ )

จากตารางที่ 5 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการ  
เรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลการทดสอบการเรียนรู้ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	11.25	10.78	10.03	
กลุ่มควบคุม	11.25	-	0.951	0.008*	
กลุ่มทดลองที่ 1	10.78	-	-	0.885	
กลุ่มทดลองที่ 2	10.03	-	-	-	

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลการทดสอบการเรียนรู้ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	10.93	9.37	8.79
กลุ่มควบคุม	10.93	-	0.951	0.000*
กลุ่มทดลองที่ 1	9.37	-	-	0.87
กลุ่มทดลองที่ 2	8.79	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 8** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
<b>กลุ่มควบคุม</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	85.870	9	9.540		
ภายในสมาชิก	13.710	20	0.690	0.830	0.450
ระยะเวลาการฝึก	1.160	2	0.580		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	12.550	18	0.680		
รวม	99.590	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 1</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	71.940	9	7.990		
ภายในสมาชิก	131.280	20	6.560		
ระยะเวลาการฝึก	56.490	2	28.240	6.800	0.006*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	74.800	18	4.150		
รวม	203.220	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 2</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	57.860	9	6.430		
ภายในสมาชิก	162.530	20	6.430		
ระยะเวลาการฝึก	105.010	2	52.510	16.440	0.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	57.500	18	3.200		
รวม	220.390	29			

\*P < .05 (F<sub>2,18</sub> = 3.55)

จากตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ พบว่าค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 9** การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลการทดสอบการเรียนรู้  
กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8  
โดยวิธีการของ Tukey

กลุ่ม	ก่อน			สัปดาห์ที่ 4			สัปดาห์ที่ 8		
	$\bar{X}$	11.25	10.78	10.03					
ก่อน	11.25	-	0.759	0.006*					
สัปดาห์ที่ 4	10.78	-	-	0.759					
สัปดาห์ที่ 8	10.03	-	-	-					

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึกกับ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ของก่อนการฝึกกับ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

กลุ่ม	ก่อน			สัปดาห์ที่ 4			สัปดาห์ที่ 8		
	$\bar{X}$	10.93		9.37			8.79		
ก่อน	10.93			0.000*			0.000*		
สัปดาห์ที่ 4	9.37	-	-	-	-	-	0.648	-	-
สัปดาห์ที่ 8	8.79	-	-	-	-	-	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 4		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	22.50	1.35	22.30	1.56	22.10	1.37
กลุ่มทดลองที่ 1	22.00	1.49	21.90	1.66	21.60	1.57
กลุ่มทดลองที่ 2	21.80	1.31	21.60	0.96	21.60	1.86

จากตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึกเป็น  $22.50 \pm 1.35$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $22.30 \pm 1.56$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $22.10 \pm 1.37$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึกเป็น  $22.00 \pm 1.49$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $21.90 \pm 1.66$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $21.60 \pm 1.57$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึกเป็น  $21.80 \pm 1.31$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $21.60 \pm 0.96$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $21.60 \pm 1.86$

**ตารางที่ 12** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
<b>กลุ่มควบคุม</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	48.967	9	5.440		
ภายในสมาชิก	0.800	2	0.400	1.102	0.350
ระยะเวลาการฝึก	2.333	8	0.295		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	6.533	18	0.362		
รวม	58.630	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 1</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	60.167	9	6.685		
ภายในสมาชิก	0.867	2	0.433	1.090	0.356
ระยะเวลาการฝึก	2.933	8	0.326		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	11.733	18	0.396		
รวม	71.100	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 2</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	26.666	9	2.963		
ภายในสมาชิก	0.267	2	0.133	0.205	0.817
ระยะเวลาการฝึก	2.933	8	0.326		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	11.733	18	0.652		
รวม	41.600	29			

$P < .05$  ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	ลุกนั่ง 60 วินาที (ครั้ง)					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 4		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	19.00	6.68	22.00	6.52	22.10	6.56
กลุ่มทดลองที่ 1	24.90	6.29	24.90	6.11	25.50	4.97
กลุ่มทดลองที่ 2	22.10	3.63	22.70	3.43	24.30	3.86

จากตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 30 วินาที ก่อนการฝึกเป็น  $19.00 \pm 6.68$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $22.00 \pm 6.52$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $22.10 \pm 6.56$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 30 วินาที ก่อนการฝึกเป็น  $24.90 \pm 6.29$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $24.90 \pm 6.11$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $25.50 \pm 4.97$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการลุกนั่ง 30 วินาที ก่อนการฝึกเป็น  $22.10 \pm 3.63$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $22.70 \pm 3.43$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $24.30 \pm 3.86$

**ตารางที่ 14** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการลุกนั่ง 60 วินาที ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
<b>กลุ่มควบคุม</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	1344.967	9	149.441		
ภายในสมาชิก	0.067	2	0.033	3.100	0.737
ระยะเวลาการฝึก	1.933	8	0.215		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	1.933	18	0.107		
รวม	1346.900	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 1</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	896.033	9	99.559		
ภายในสมาชิก	2.400	2	1.200	1.066	0.365
ระยะเวลาการฝึก	4.067	8	0.452		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	20.267	18	1.126		
รวม	922.767	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 2</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	354.967	9	39.441		
ภายในสมาชิก	25.867	2	12.933	56.823	0.000*
ระยะเวลาการฝึก	2.333	8	2.590		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	4.133	18	0.230		
รวม	387.3	29			

\*P < .05 ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนึ่ง 60 วินาที ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนึ่ง 60 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนึ่ง 60 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนึ่ง 60 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
	$\bar{X}$	22.10	สัปดาห์ที่ 4 22.70	สัปดาห์ที่ 8 24.30
ก่อนการฝึก	22.10	-	0.60	2.20*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	22.70	-	-	1.60
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	24.30	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง)					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 4		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	15.40	3.59	15.70	3.19	15.10	3.60
กลุ่มทดลองที่ 1	16.00	2.65	17.47	2.76	18.30	2.75
กลุ่มทดลองที่ 2	15.90	2.99	17.10	2.07	19.70	2.62

จากตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก เป็น  $15.40 \pm 3.59$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $15.70 \pm 3.19$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $15.10 \pm 3.60$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก เป็น  $16.00 \pm 2.65$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $17.47 \pm 2.76$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $18.30 \pm 2.75$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก เป็น  $15.90 \pm 2.99$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $17.10 \pm 2.07$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $19.70 \pm 2.62$

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
กลุ่มควบคุม					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	316.533	9	35.170		
ภายในสมาชิก	1.800	2	0.900	1.827	0.189
ระยะเวลาการฝึก	2.817	8	0.313		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	8.867	18	0.493		
รวม	330.01	29			
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	199.633	9	22.181		
ภายในสมาชิก	5.400	2	2.700	9.228	0.002*
ระยะเวลาการฝึก	0.817	8	0.091		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	5.267	18	0.585		
รวม	211.117	29			
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	170.700	9	18.967		
ภายในสมาชิก	750.467	2	37.733	60.643	0.000*
ระยะเวลาการฝึก	4.400	8	0.489		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	11.200	18	0.622		
รวม	261.767	29			

\*P < .05 ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 18** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
	$\bar{X}$		สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	16.00		17.47	18.30
ก่อนการฝึก	16.00	-	1.47	2.30*
ภายหลังการฝึก	17.47	-	-	0.83
สัปดาห์ที่ 4				
ภายหลังการฝึก	18.30	-	-	-
สัปดาห์ที่ 8				

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการ ทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 19** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
	$\bar{X}$	15.90	สัปดาห์ที่ 4 17.10	สัปดาห์ที่ 8 19.70
ก่อนการฝึก	15.90	-	1.20	3.80*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	17.10	-	-	2.26*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	19.70	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 19 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4มีค่าเฉลี่ยของผลการ ทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	การนั่งอตัวไปข้างหน้า					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4		ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	3.61	3.25	3.90	2.18	4.20	3.08
กลุ่มทดลองที่ 1	5.60	2.79	5.63	2.79	5.63	2.79
กลุ่มทดลองที่ 2	3.90	2.65	6.20	3.07	8.20	2.93

จากตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกเป็น  $3.61 \pm 3.25$  ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $3.39 \pm 2.18$  และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $4.20 \pm 3.08$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกเป็น  $5.60 \pm 2.79$  ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $5.63 \pm 2.79$  และ ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $5.63 \pm 2.79$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกเป็น  $3.90 \pm 2.65$  ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $6.20 \pm 3.07$  และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $8.20 \pm 2.93$

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
กลุ่มควบคุม					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	245.923	9	27.325		
ภายในสมาชิก	1.741	2	0.870	2.671	0.096
ระยะเวลาการฝึก	1.902	8	0.211		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	5.866	18	0.326		
รวม	255.450	29			
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	224.967	9	24.996		
ภายในสมาชิก	0.200	2	0.100	1.588	0.232
ระยะเวลาการฝึก	0.333	8	0.037		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	1.133	18	0.126		
รวม	226.633	29			
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	6.683	9	0.743		
ภายในสมาชิก	92.600	2	46.300	23.994	0.000*
ระยะเวลาการฝึก	359.367	8	39.930		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	34.733	18	1.930		
รวม	493.383	29			

\*P < .05 ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 21 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการนั่งอตัวไปข้างหน้า ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
	$\bar{X}$	3.90	สัปดาห์ที่ 4 6.20	สัปดาห์ที่ 8 8.20
ก่อนการฝึก	3.90	-	2.30*	4.30*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	6.20	-	-	2.00*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	8.20	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 22 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ตลอดทั้งภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	วิ่งอ้อมหลัก					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังจากฝึก		ภายหลังจากฝึก	
			สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	22.33	2.55	22.17	2.47	22.16	2.49
กลุ่มทดลองที่ 1	22.20	1.95	21.61	1.92	20.19	1.80
กลุ่มทดลองที่ 2	22.53	1.95	20.45	1.38	19.30	0.72

จากตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกเป็น  $22.33 \pm 2.55$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $22.17 \pm 2.47$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $22.16 \pm 2.49$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกเป็น  $22.20 \pm 1.95$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $21.61 \pm 1.92$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $20.19 \pm 1.80$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกเป็น  $22.53 \pm 1.95$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $20.45 \pm 1.38$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $19.30 \pm 0.72$

**ตารางที่ 24** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
<b>กลุ่มควบคุม</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	168.946	9	18.772		
ภายในสมาชิก	0.170	2	0.850	2.020	0.161
ระยะเวลาการฝึก	0.199	8	0.022		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	0.756	18	0.042		
รวม	170.071	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 1</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	94.808	9	10.534		
ภายในสมาชิก	2.877	2	1.439	10.750	0.001*
ระยะเวลาการฝึก	0.321	8	0.036		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	2.409	18	0.134		
รวม	100.415	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 2</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	46.716	9	5.191		
ภายในสมาชิก	27.492	2	13.746	25.273	.000*
ระยะเวลาการฝึก	0.565	8	0.063		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	9.790	18	0.544		
รวม	84.563	29			

\*P < .05 ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 24 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	
	$\bar{X}$	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	22.20	-	-
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	21.61	-	-
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	20.19	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 25 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
	$\bar{X}$	22.53	20.45	19.30
ก่อนการฝึก	22.53	-	-2.08*	-3.23*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	20.45	-	-	-1.15
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	19.30	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ					
	วิ่งระยะไกล					
	ก่อนการฝึก		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 4		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	11:42	2:11	11:35	2:10	11:32	2:08
กลุ่มทดลองที่ 1	11:46	3:08	11:39	2:57	11:25	3:50
กลุ่มทดลองที่ 2	11:40	1:72	10:20	1:40	9:21	1:36

จากตารางที่ 27 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึก เป็น  $11:42 \pm 2:11$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $11:35 \pm 2:10$  และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $11:32 \pm 2:08$

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึก เป็น  $11:46 \pm 3:08$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $11:39 \pm 2:57$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $11:25 \pm 3:50$

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึกเป็น  $11:40 \pm 1:72$  ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็น  $10:20 \pm 1:40$  และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็น  $9:21 \pm 1:36$

**ตารางที่ 28** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	P
<b>กลุ่มควบคุม</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	119.245	9	13.249		
ภายในสมาชิก	0.520	2	0.260	2.974	0.770
ระยะเวลาการฝึก	0.117	8	0.130		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	0.516	18	0.017		
รวม	119.570	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 1</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	184.801	9	20.533		
ภายในสมาชิก	0.251	2	0.125	3.052	0.072
ระยะเวลาการฝึก	0.496	8	0.055		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	0.739	18	0.082		
รวม	186.287	29			
<b>กลุ่มทดลองที่ 2</b>					
ระหว่างสมาชิกกลุ่ม	60.138	9	6.682		
ภายในสมาชิก	1.588	2	0.794	10.103	0.001*
ระยะเวลาการฝึก	0.414	8	0.046		
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาการฝึก	1.415	18	0.079		
รวม	201.417	29			

\*P < .05 ( $F_{8,18} = 2.51$ )

จากตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งระยะไกล ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งระยะไกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งระยะไกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลการวิ่งอ้อมหลัก ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ Tukey

ระยะเวลาการฝึก	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
		11:40	10:20	9:21
ก่อนการฝึก	11:40	-	-1.20	-2.15*
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	10:20	-	-	-0.99
ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	9:21	-	-	-

\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 29 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งระยะไกล ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

## วิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยทำการฝึกทักษะการรับรู้เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลการทดลองดังนี้

### การเรียนรู้

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลของการทดสอบความแตกต่างของการเรียนรู้ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 5) เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ตารางที่ 6) ต่อมาเมื่อระยะเวลาการฝึกเพิ่มขึ้น คือ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิจัยภายหลังสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ อธิบายได้ว่า การที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกายสลับซ้าย-ขวา จะช่วยให้สมองสอง

ซึ่งส่งข้อมูลถ่ายโยงกันได้ดี การเคลื่อนไหวของร่างกายด้านซ้ายจะควบคุมโดยสมองด้านขวา ส่วนการเคลื่อนไหวด้านขวาจะควบคุมด้วยสมองด้านซ้าย เช่นเดียวกับการรับรู้ความรู้สึก สมองด้านซ้ายรับรู้ความรู้สึกร่างกายด้านขวา และสมองด้านขวารับรู้ความรู้สึกจากสมองด้านซ้าย ในการเรียนรู้สมองทั้งซ้ายและขวาดังกล่าวก็ทำงานประสานกันเชื่อมโยงกันตลอดเวลา เซลล์สมองถูกกระตุ้นจากสัมผัสต่าง ๆ ทำให้เกิดการส่งข้อมูลไปยังสายใยประสาท (axon) ซึ่งจะนำข้อมูลจากเซลล์สมองตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่ง โดยผ่านจุดเชื่อม (synapse) ไปจับกับใยประสาทรับข้อมูล (dendrite) ขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวสมองจะถูกใช้คิดสิ่งต่าง ๆ ที่มีความท้าทายกับเด็ก ซึ่งเด็กเล็ก ๆ จะเรียนโดยการเล่น และได้สัมผัสประสบการณ์ต่าง ๆ การทำงานที่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้นี้เพียง 6 สัปดาห์ ก็มีการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีความแตกต่างกัน แต่ในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (ตารางที่ 7) ไม่แตกต่างกันอธิบายได้ว่า กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 มีการเล่นอิสระ และกลุ่มทดลองที่ 2 เข้าร่วมการฝึกทักษะการรับรู้ การที่เด็กได้มีการประกอบกิจกรรมนอกเหนือจากการทำกิจวัตรประจำวันแล้ว การเสริมให้เด็กได้มีกิจกรรมทางกายเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง โดยจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มขึ้น การที่ค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอธิบายได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่เล่นอิสระประกอบกับที่โรงเรียนมีกิจกรรมให้นักเรียนได้เลือกเล่นมากมาย เช่น เครื่องเล่นไม้ที่อยู่ในบ่อทรายที่มีลักษณะชวนให้นักเรียนเล่น มีทั้งกระดานลื่น บันไดปีน ที่โหน อุโมงค์ลอด ตาข่ายเชือก รวมทั้งกิจกรรมกีฬา หรือแม้กระทั่งการคิดเกมขึ้นมาเล่นเอง กิจกรรมที่นักเรียนเลือกที่จะเล่นนั้นมีความท้าทายและมีอิสระในการเลือกเล่นตามที่ตนเองสนใจ ซึ่งเด็กสามารถที่จะเรียนรู้ได้จากการเล่น Regate และ Geoffrey Caine (1990) ได้สรุปไว้อย่างน่าสนใจว่า เด็กๆ จะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ โดยเริ่มเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวอย่างเป็นรูปธรรม เรียนรู้จากการที่เด็กกำลังอยู่ในภาวะที่สดชื่น แจ่มใส อารมณ์ดี จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น แล้วจึงจะพัฒนาไปสู่ความคิด จินตนาการในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้อย่างถูกต้อง กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มที่เข้าร่วมการฝึกกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ ซึ่งมีการผสมผสานรูปแบบการเคลื่อนไหว เงื่อนไขในการปฏิบัติที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นความท้าทายมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุพิตร (2551) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยสร้างเสริมพัฒนาการในการเรียนรู้ของสมองได้เป็นอย่างดีและมีคุณภาพสำหรับเด็กคือ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เด็กหรือผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดและทำกิจกรรม รวมทั้งเปิด

โอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนด้วยการจัดประสบการณ์ กิจกรรม สภาพแวดล้อม เพื่อเป็นเงื่อนไขในการกระตุ้นและพัฒนาเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ มีทักษะในการคิด และการเรียนรู้อย่างมีเหตุผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการ โดยมีความสัมพันธ์ สอดคล้องกลมกลืนกับความเป็นธรรมชาติและพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาของเด็กในแต่ละวัย นั่นคือ เป็นการจัดการศึกษาแบบองค์รวม สอดคล้องกับ สุพิตร (2553) ที่ได้สรุปไว้ว่า การพัฒนาการรับรู้และการเรียนรู้ของเด็กโดยใช้ฐานจากสมองที่ผ่านมาจากการจัดการเรียนการสอนพลศึกษานั้น จะต้องผ่านกระบวนการสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ การเคลื่อนไหว (move) การเรียนรู้ (learn) และการค้นพบ (discover) หรือจะใช้เป็นวลีว่า “ขยับกาย ขยายการเรียนรู้ สู่การค้นพบ” ซึ่งเด็กอาจจะค้นพบได้ด้วยตนเองโดยอัตโนมัติจากการฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก หรือจากการกระตุ้นให้ตอบคำถามจากครูผู้สอน ด้วยประเด็นดังกล่าวในการปฏิบัติกิจกรรมที่แตกต่างกัน แต่ให้ผลของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แตกต่างกัน หากพิจารณาจากคะแนนที่ทดสอบได้พบว่าในกลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มของการลดลงของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ พบว่าค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 7) เมื่อมีการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ในกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่าก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และระหว่างภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นเพราะการเล่นอย่างอิสระของเก็นั้น เด็กจะเลือกเล่นตามความสนใจ ความต้องการ และความถนัดของตนเองโดยไม่ได้คำนึงถึงความถี่ ความหนัก และระยะเวลา หากเล่นตามหลักการของการฝึกทางกาย หรือเด็กอาจจะไม่ได้เล่นออกกำลังกายเลยก็ได้ เนื่องจากไม่มีผู้ควบคุมและแนะนำการเล่น การเรียนรู้จึงเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ แต่ขณะเดียวกัน การเรียนรู้จะไปปรากฏถึงความแตกต่างเมื่อเด็กเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไปแล้ว 8 สัปดาห์ สำหรับความแตกต่างเป็นรายคู่ในกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า การฝึกทักษะการรับรู้เป็นการฝึกการทำงานของระบบประสาทรับความรู้สึกที่เป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยตอบสนองผ่านการเคลื่อนไหว ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมที่มีความซับซ้อนและมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของร่างกายนั้น สมองซีกซ้ายและซีกขวาก็เกิดการทำงานประสานกันมากขึ้น สอดคล้องกับ สรินยา (2549) ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้น ระบบประสาทความรู้สึกพื้นฐานทั้ง 5 ที่สำคัญ คือ การมองเห็น (visual) การรับรส

(taste) การสัมผัส(touch)การได้รับรู้กลิ่น(smell) การได้ยิน (hearing) มีส่วนสำคัญมากในการดำรงชีวิตทำให้เราสามารถรับรู้ และเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา และทำให้เรามีการตอบสนองที่เหมาะสมกับสิ่งเร้าความรู้สึกที่เข้ามา แต่ในการดำเนินชีวิตนั้น ยังมีสิ่งเร้าความรู้สึกอื่นที่สำคัญ ได้แก่ การรับสัมผัส (touch/tactile) การรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหวผ่านเอ็น ข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioceptive)การรับรู้แรงดึงดูดของโลกและการเคลื่อนไหวของตำแหน่งศีรษะหรือการรักษาสมดุลของร่างกาย (vestibular) จึงเป็นผลที่มาจากกระตุ้นของกิจกรรม ซึ่งเด็กจะเกิดการเรียนรู้จากการที่ได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง พรรณพิมล (2548) กล่าวว่าสมองทำหน้าที่ในเรื่องความคิดต่าง ๆ ในเรื่องของอารมณ์และจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งหมด เมื่อรวบรวมออกมา ก็จะกลายเป็นบุคลิกภาพของเรา จะเห็นได้ว่าเรื่องของอารมณ์และจิตใจ ไม่ใช่เรื่องที่อยู่ นอกเหนือการทำงานของสมอง ฉะนั้นพัฒนาการสมองของเด็กเราจะแยกส่วนมองเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญานั้น ไม่เพียงพอเพราะแท้ที่จริงแล้วสมองควบคุมการทำงานในทุก ๆ ด้านของเด็ก เซลล์สมองเหล่านี้จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อเกิดการกระตุ้นและเกิดการเรียนรู้ ในขณะที่เด็กได้เล่นนั้น เด็กจะเกิดความเพลิดเพลินและสนุกสนาน เด็กที่ได้รับประสบการณ์ที่มีความหลากหลายหรือมีการฝึกฝนเรื่องต่างๆ มากก็จะมีโอกาสที่จะสร้างวิถีประสาทให้เกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงเป็นผลให้ค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาขึ้น

การฝึกทักษะการรับรู้ (sensory integration training) เป็นกิจกรรมที่ผสมผสานกระบวนการทำงานของระบบประสาทรับความรู้สึก โดยเน้นระบบรับประสาทรับความรู้สึก 5 ระบบ คือ การมองเห็น การได้ยิน การรับสัมผัส การรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหวผ่านเอ็น ข้อต่อและกล้ามเนื้อ การรับรู้แรงดึงดูดของโลกและการเคลื่อนไหวของตำแหน่งศีรษะหรือการรักษาสมดุลของร่างกาย กิจกรรมมีการผสมผสานทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายพร้อมกันในหลาย ๆ ส่วน ควบคู่ไปกับเงื่อนไขของการคิด ความจำ การแก้ปัญหา ซึ่งกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ (sensory integration training) ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง 50 นาที แบ่งช่วงของการจัดกิจกรรมออกเป็น 3 ช่วง คือช่วงอบอุ่นร่างกาย ช่วงออกกำลังกาย และช่วงคลายอุ่น ซึ่งแต่ละช่วงมีรายละเอียดดังนี้ ช่วงอบอุ่นร่างกายใช้เวลา 10 นาที จะเริ่มด้วยการยืดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ การเคลื่อนไหวร่างกายสลับข้าง ตามจังหวะของเครื่องเคาะจังหวะ และการข้ามสิ่งกีดขวางที่วางตำแหน่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ด้านละ 10 เมตรรวม ระยะทาง 40 เมตร ประกอบด้วย การวิ่งตรงการวิ่งก้าวข้าม การวิ่งซิกแซก การกระโดดเท้าคู่ ช่วงออกกำลังกายจะมีกิจกรรมที่ใช้ในช่วงนี้ทั้งหมด 12 กิจกรรม โดยแบ่งออกเป็น 4 ชุดกิจกรรม ซึ่งในแต่ละชุดที่ฝึกต่อครั้งมี 3 กิจกรรมและจะเปลี่ยนกิจกรรมทุก ๆ 2 สัปดาห์ ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1-2 กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง

กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน กิจกรรมหมุนรอบตัว สัปดาห์ที่ 3-4 กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม กิจกรรมฉันทน์คู่กับเธอ สัปดาห์ที่ 5-6 กิจกรรมบอลรูปดาว กิจกรรมข้ามแกน กิจกรรมเรียงรูปทรง สัปดาห์ที่ 7-8 กิจกรรมแกลงมาข้ามไป กิจกรรมตัวลอย กิจกรรมห้วงยางอากาศ ช่วงการออกกำลังกายใช้เวลากิจกรรมละ 10 นาที รวมเวลา 30 นาที ช่วงคลายอุ่นเป็นช่วงสุดท้าย ใช้เวลา 10 นาที เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายสลับข้าง การยืดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ ช่วงเวลาที่กลุ่มทดลองที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ (sensory integration training) ในขณะที่ฝึกปฏิบัตินั้นบรรยากาศของการฝึกอยู่ในความสนุกสนาน ทำท่าย เป็นการเล่นที่มีเงื่อนไขเมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้องก็ให้ฝึกและปฏิบัติซ้ำโดยให้ผู้วิจัยให้คำแนะนำ และผู้ฝึกเป็นผู้ทดลองฝึกตามคำแนะนำจนสามารถทำได้ กลุ่มควบคุมจะปฏิบัติตามปกติประกอบด้วย การไหว้พระสวดมนต์ การส่งน้ำสังเวย การฝึกมารยาท การจัดเก็บกระเป๋านักเรียน ดูแลความสะอาดชั้นเรียน โดยอยู่ในความดูแลของครูประจำชั้น กลุ่มทดลองที่ 1 จะปฏิบัติกิจกรรมการเล่นอิสระ เช่น การวิ่งเล่นในสนาม การวิ่งไล่จับ กิจกรรมกีฬา การเล่นสนามเด็กเล่นที่เป็นเครื่องเล่นที่ทำจากไม้ตั้งอยู่ในบ่อทราย มีอุปกรณ์ในการปีนป่าย ตาข่ายเชือก บันไดไม้ เป็นต้น กิจกรรมของกลุ่มทดลองที่ 1 ขึ้นอยู่กับความพอใจของเด็กว่าอยากเล่นอะไร จากการเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวของกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของการเรียนรู้เร็วกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องมาจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงภายหลังที่ได้รับประสบการณ์หรือสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้น กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย มีโอกาสฝึกฝนเรื่องต่าง ๆ มีโอกาสที่จะสร้างวิธีประสาทให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งในช่วง 4 สัปดาห์แรกของการเข้าร่วมกิจกรรมนั้น กิจกรรมมีความท้าทายความสามารถ เช่น กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลินที่จะต้องใช้เวลาพยายามในการบังคับวงล้อขารยนต์ให้ไปในทางที่กำหนด โดยใช้มือทั้งสองข้างเป็นเครื่องมือในการบังคับ ความท้าทายอยู่ที่ผู้ฝึกจะต้องกลิ้งวงล้อให้ตรงและไม่เร็วไปหรือช้าไปให้พอเหมาะกับจังหวะของการเคลื่อนที่ของตนเอง ต้องใช้สายตาในการมองกระแสมือของตนกับห้วงยางให้อยู่ในระยะที่เหมาะสมที่จะออกแรงกลิ้งไปได้ สอดคล้องกับ วิไลวรรณและคณะ (2549) การเรียนรู้ คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์และการฝึกหัด แต่ไม่รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลมาจากพัฒนาการและวุฒิภาวะ การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม Bloom อ้างถึงใน วิไลวรรณและคณะ (2549) กล่าวว่า พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเรียนรู้มีลักษณะ 3 ประการ ดังนี้ การเปลี่ยนแปลงทางด้าน Cognitive domain ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ความสามารถในการวิเคราะห์สังเคราะห์และการประเมินผล การเปลี่ยนแปลงทางด้าน Affective domain ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการรับความรู้สึก ความตั้งใจ ความพอใจ ความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง เห็นความแตกต่าง

ของคำนิยาม การเปลี่ยนแปลงทางด้าน Psychomotor domain การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับทักษะ เป็นการประสานงานระหว่างสมองและกล้ามเนื้อ ที่เน้นความถูกต้อง คล่องแคล่ว รวดเร็วและเที่ยงตรง ทั้งในด้านการเรียน การพูด อักษรภูมิและพรพิไล(2550) กล่าวไว้ว่า ประสบการณ์สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในสมอง ข้อมูลที่เกี่ยวกับการสัมผัสมีประสบการณ์ตรงจะรับรู้ได้ ดีกว่า เข้าใจ และจดจำได้ง่าย การที่เด็กได้รับสิ่งเร้า การกระตุ้นระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นการพัฒนาสมองในส่วนของระบบประสาทรับความรู้สึก ภายในสมองส่วน neocortex ที่มีเซลล์ประที่ทำหน้าที่ในการรับรู้ เรียนรู้ จำ คิด และสั่งการ การกระทำของมนุษย์เซลล์ประสาท (neuron) ประกอบด้วย เซลล์สมอง(cell body) ประสาทรับข้อมูล(dendrite) ประสาทส่งข้อมูล(axon) บริเวณประสาทส่งข้อมูล(axon) จะมีเยื่อไมอีลินชีท(myelin sheath) เป็นเยื่อที่ประกอบด้วยโปรตีนและไขมัน ไมอีลินที่สมบูรณ์จะช่วยในการส่งข้อมูลหรือการเรียนรู้ การติดต่อเชื่อมโยงถึงกันในระบบประสาท เกิดขึ้นโดยมีแขนงของประสาทส่งข้อมูล(axon) ของเซลล์สมองเซลล์หนึ่ง ยื่นยาวไปสัมผัสกับแขนงประสาทรับข้อมูล(dendrite) ของเซลล์สมองเซลล์หนึ่ง จุดที่สัมผัสกันนั้นเรียนว่า จุดซินแนปส์ หรือจุดเชื่อมต่อสัญญาณประสาท จุดที่สัมผัสกันนี้ อันที่จริงมีช่องว่างเล็ก ๆ คั่นอยู่ ถ้าฟังก์ชันที่แขนงของเซลล์มาสัมผัสกัน ไม่ได้ก่อให้เกิดอะไร การทำงานติดต่อเชื่อมโยงของวงจรในเซลล์สมองเกิดขึ้นจริง เมื่อมีการผ่านสัญญาณไฟฟ้าไปมาระหว่างกัน กระแสประสาทจะแล่นจากตัวเซลล์สมอง ไปยังประสาทส่งข้อมูล(Axon) ในลักษณะคลื่นกระเพื่อมของไฟฟ้าอ่อนๆ เมื่อไปถึงจุดต่อซินแนปส์จะมีการหลั่งสารสื่อประสาทที่ปลายประสาทส่งข้อมูล(axon) สารสื่อประสาทนี้จะจะละลายข้ามช่องว่างระหว่างจุดซินแนปส์ไปอีกด้านของประสาทรับข้อมูล(dendrite) ซึ่งเป็นแขนงของเซลล์สมองด้านรับ ปุ่มรับที่อยู่บนผนังเซลล์บริเวณนั้น วัตถุประสงค์การตรวจจับสารสื่อประสาทนี้ เมื่อปุ่มประสาทรับข้อมูล(dendrite) จับสารสื่อประสาทนี้ไว้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเคมีขึ้น เกิดการกระเพื่อมคลื่นไฟฟ้าขึ้นที่ปลายประสาทรับข้อมูล(dendrite) นั้นกระจายผ่านแขนงเดนไดรท์นั้นเข้าสู่ตัวเซลล์สมอง เซลล์สมองจะเพิ่มสัญญาณของคลื่นนั้นแล้วส่งออกไปยังแขนงประสาทส่งข้อมูล(axon) เป็นการผ่านสัญญาณประสาทนี้ไปให้วงจรร่างแหของเซลล์สมองต่อไป นอกจากแขนงประสาทส่งข้อมูล(axon)จะเป็นช่องทางติดต่อระหว่างเซลล์สมองคอร์เทกซ์กับกลุ่มเซลล์ใต้สมองแล้ว ยังมีกลุ่มแขนงประสาทส่งข้อมูล(axon)ที่เชื่อมโยงติดต่อคอร์เทกซ์ทั้งสองข้างซ้ายและขวาเข้าด้วยกัน มีชื่อเรียกส่วนนี้ว่า คอร์ปัสแคลโลซัม (corpus callosum) เป็นส่วนที่ยึดโยงสมองด้านซ้ายและขวาไว้ด้วยกัน และเชื่อมโยงการทำงานของสมองสองข้างเข้าด้วยกัน สตูร์นี (2550) กล่าวว่า คอร์ปัสแคลโลซัม (corpus callosum) ที่อยู่ระหว่างสมองทั้งสองซีก จะทำหน้าที่เป็นเสมือนกับทางด่วนพิเศษที่จะเข้าถึงทั้งลายละเอียดในสมองซีกลอจิก(logic hemisphere) สมองซีกซ้าย และภาพรวมที่เป็นสมองซีกเกสตัลต์(gestalt hemisphere) สมองซีกขวา หากการ

ติดต่อสื่อสารระหว่างสมองทั้งสองซีกนี้เป็นไปได้ด้วยดี ผลก็คือจะเกิดความคิดแบบบูรณาการ ยังมี การกระตุ้น โดยการใช้สมองทั้งสองซีกมากเท่าใด รูปแบบของการติดต่อสื่อสารที่ข้ามผ่านคอร์ปัส แคลโลซัม (corpus callosum) ก็จะมากขึ้นเท่านั้นและยังมีการติดต่อสื่อสารมากขึ้นกระบวนการ ระหว่างสมองทั้งสองซีกก็จะเร็วขึ้น เราก็สามารถทำงานได้อย่างชาญฉลาดขึ้นด้วย สอดคล้องกับ พัทรีวัลย์ (2542) อ้างถึงในทิสนาและคณะ(2544) สมองของมนุษย์แบ่งออกเป็นสองซีกคือซีกซ้าย และซีกขวา ซึ่งแต่ละซีกจะมีหน้าที่ทำงานเฉพาะอย่าง ไม่ก้าวก่ายกัน สมองซีกซ้ายทำงานที่ เกี่ยวข้องกับภาษา การคำนวณ การใช้เหตุผล และการรับรู้เป็นส่วนย่อย ในขณะที่สมองซีกขวางาน ทำหน้าที่ทางด้านการรับรู้ อารมณ์ มิติสัมพันธ์ ความคิดสร้างสรรค์ และภาพรวมสมองแต่ละซีกไม่ ทำงานแทนกัน แต่สามารถส่งเสริมหรือกระตุ้นให้อีกฝ่ายทำงานของคนให้ดีขึ้น ได้สมองทั้งสองซีก มีจุดที่เชื่อมต่อกัน เรียกว่า คอร์ปัสแคลโลซัม (corpus callosum) ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมการ ทำงานของสมองทั้งสองซีก หากคอร์ปัสแคลโลซัม (corpus callosum) มีความแข็งแรงก็จะทำหน้าที่ ประสานงานได้ดี อันจะส่งผลให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การพัฒนา สมองนั้นต้องฝึกการบริหารสมอง (brain gym) การบริหารร่างกายในส่วนที่สมองควบคุมอยู่ โดยเฉพาะส่วนคอร์ปัสแคลโลซัม (corpus callosum) ให้เกิดความแข็งแรง อันจะช่วยให้สมองสอง ซีกทำงานอย่างสมดุลกัน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด เพิ่มขึ้น ผลจากการที่เด็กได้มีการเคลื่อนไหวร่างกายจะต้องผ่านการทำงานของระบบประสาทรับ ความรู้สึกก่อนเป็นอันดับแรก ระบบรับความรู้สึก คือระบบที่ถูกกระตุ้นโดยสิ่งกระตุ้น (stimulus) ได้แก่พลังงานรูปต่าง ๆ โดยกระตุ้นตัวรับความรู้สึก (sensory receptor) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ ประสาททำหน้าที่ เปลี่ยนพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ให้เป็นคลื่นประสาท (nerve impulse) นำไปสู่ ระบบประสาทรับความรู้สึกส่วนต่าง ๆ ในสมอง สัญญาณประสาทจากตัวรับสัมผัส (receptor) ชนิด ต่าง ๆ จะเข้าสู่เส้นประสาทรับความรู้สึกของไขสันหลัง และประสาทสมองไปสู่สมองบริเวณจำ เพราะสำหรับความรู้สึกแต่ละอย่างที่ ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (cerebral cortex) แต่ละรูปแบบของ ความรู้สึกต่าง ๆ เรียกว่า ชนิดต่าง ๆ ของความรู้สึก (sensory modality) เส้นทางเดินของประสาท (pathway) ที่นำสัญญาณความรู้สึกแทบทุกชนิดจะถูกส่งทาลามัสบริเวณต่าง ๆ ซึ่งจะส่งต่อไปยังซี รีบรัลคอร์เท็กซ์ (cerebral cortex) บริเวณจำเพาะที่รับรู้เกี่ยวกับการสัมผัส เช่น ระบบสัมผัสจาก ผิวหนังทั่วร่างกายจะส่งต่อไปที่โซมาโตเซนซอรีคอร์เท็กซ์ ระบบรับรู้การมองเห็นไปที่วิซวลคอร์ เท็กซ์ ระบบรับรู้การได้ยินส่งไปที่ออติตอรีคอร์เท็กซ์ ระบบประสาทรับความรู้สึกแบ่งเป็น ระบบรับ ความรู้สึกทั่วไป (general sensory system) ทำหน้าที่รับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อและข้อต่อ ทั่วร่างกาย เช่น การรับรู้สัมผัสความร้อนเย็น และการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ และข้อต่อรวมถึง การรับรู้ความรู้สึกอวัยวะภายในต่างๆ ของร่างกาย และระบบประสาทรับความรู้สึกพิเศษ (special

sensory system) ได้แก่ ระบบรับรู้ความรู้สึกที่มีเส้นประสาทสมองเป็นตัวนำสัญญาณ เช่น จากจมูกที่ทำหน้าที่การได้กลิ่น จากตาเกี่ยวกับการมองเห็น จากหูที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยินและการทรงตัวของศีรษะและร่างกาย จากลิ้นเกี่ยวกับการรับรู้รสชาติอาหารต่าง ๆ ระบบรับรู้ความรู้สึกทั่วไป (general sensory system) แบ่งย่อยออกเป็น 2 กลุ่ม คือระบบรับรู้ความรู้สึกทั่วไปจำเพาะ (specific system) ได้แก่ ระบบรับสัมผัส (tactile) และการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ (proprioception) ระบบรับรู้ความรู้สึกทั่วไปไม่จำเพาะ (non-specific system) ได้แก่ ระบบรับรู้อุณหภูมิและความเจ็บปวด การที่เด็กมีกิจกรรมที่ได้สัมผัสกับสิ่งของ รูปทรงที่แตกต่างร่วมกับการเคลื่อนไหวนั้น เส้นทางการประสาทของระบบรับรู้สัมผัส (tactile) และรับรู้การเคลื่อนไหว (proprioception) ก็จะทำหน้าที่ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ให้ถูกต้องและแม่นยำ การที่เราจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย ทำท่ายความสามารถและเป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อน มีอุปกรณ์ที่น่าสนใจ ก็จะทำให้เด็กเกิดความสนุกสนานในการมีส่วนร่วมรวมทั้งการไปปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ก็จะทำให้เด็กมีทักษะในการเข้าสังคมและยังสามารถพัฒนาสมองได้อีกด้วย

ในวัยเด็กซึ่งเป็นวัยแห่งการค้นพบนั้นเด็กมักจะใช้เวลาส่วนใหญ่ที่เป็นเวลาว่างหลังจากการเรียนนั้นมาใช้ในการเล่น ซึ่งในปัจจุบันเวลาเล่นของเด็กมักถูกยกยให้กับการเรียนพิเศษหลังจากการเลิกเรียนจึงทำให้เวลาเล่นของเด็กนั้นหายไป ทั้งนี้ในกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่จะเล่นอิสระนั้นพบว่าเด็กเกิดการเรียนรู้ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 หลังจากที่เด็กได้มีเวลาที่ได้เล่นเพิ่มขึ้น การเล่นเปรียบเสมือนการค้นหา พิสูจน์ และทดลองด้วยตัวของเด็กเองอย่างมีอิสระ เล่นดี มองดี มีศักยภาพ การเล่นเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มพลังสมองของเด็ก ขณะที่เด็กเล่น เคลื่อนสมองจะพัฒนาได้เต็มที่ และสามารถเพิ่มการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังเสริมสร้างพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา พร้อม ๆ กัน พรพิไล(2550) กล่าวว่า การเล่นของเด็ก คือ การซุ่มมือ หรือการซุกซุ่ม และพัฒนาทักษะที่ก่อรูปขึ้นมาแล้วในวงจรการเรียนรู้ของสมองนั่นเอง สิ่งที่เด็กเล่นในวัยนี้ ก็คือ การวิ่งแข่ง การปีนต้นไม้ การร้องเพลง และทำจังหวะ ล้วนแต่เป็นการทำซ้ำ ดัดแปลงท่วงท่าลีลาที่ไม่สมบูรณ์ เพื่อสร้างสมองทุกส่วนให้พร้อมสำหรับการใช้งานในวัยต่อไป การเล่นเป็นการระบายพลังงานที่เหลือให้เป็นไปตามธรรมชาติสนุกเพลิดเพลิน เพื่อเป็นการพักผ่อนโดยเด็กไม่รู้สึก เหน็ดเหนื่อยเท่ากับการทำงานถึงแม้จะต้องออกแรงมาก ๆ เหมือนกัน ทั้งนี้การเล่นเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเด็ก ประสบการณ์จากการเล่นของเด็ก จะนำไปสู่การรู้จักรับผิดชอบตนเอง การอยู่ร่วมกันในสังคมของการมีชีวิตอย่างผู้ใหญ่วันข้างหน้า ได้สังเกต ได้มีโอกาส

ทดลอง สร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาและค้นพบด้วยตนเอง เมื่อเด็กได้เล่นการเล่นของเด็กไม่มุ่งหวังสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อสิ้นสุดการเล่น นอกจากเป็นความพึงพอใจตามธรรมชาติ

พัฒนาการทางสมองส่งผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก การมุ่งเน้นที่จะแยกส่วนมองเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญานั้น ไม่เพียงพอ เนื่องจากสมองควบคุมการทำงานในทุกด้านของเด็กทั้งหมด การเรียนรู้ที่เกิดจากการเล่นของเด็กทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 นั้นเป็นผลมาจากการที่เด็กมีกิจกรรมเพิ่มขึ้น

### สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลดังนี้คือ

1.1 การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อประเมินระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ถึงสมรรถภาพทางกายด้านองค์ประกอบของร่างกาย ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 12) ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกทักษะการรับรู้ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกนั้นมีการเคลื่อนไหวร่างกายในรูปแบบต่าง ๆ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ฝึกการรับรู้ด้วยการเล่นอิสระ ประกอบด้วย การเล่นในสนามเด็กเล่น วิ่งเล่นในสนามฟุตบอล เล่นไล่จับ เป็นต้น กิจกรรมที่กลุ่มทดลองที่ 1 ปฏิบัติในช่วงเวลาของการฝึกนั้นขึ้นอยู่กับความพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่จะเลือกเล่นนั่นเอง ในกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการรับรู้โดยปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ลักษณะของกิจกรรมในการฝึกนั้นเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวร่างกายประกอบกิจกรรมโดยมีเงื่อนไขในการฝึกปฏิบัติที่มีความแตกต่างกัน ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติทั้งหมด 50 นาที ภายใต้วงเวลาของการฝึกทักษะการรับรู้ของกลุ่มทดลองที่ 2 นั้นมีช่วงเวลาของการทำกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องแต่มีความหนักของงานไม่เท่ากัน ในบางกิจกรรมที่นักเรียนกำลังปฏิบัติคืออยู่สมาชิกในกลุ่มก็ยืนรอเพื่อปฏิบัติในรอบต่อไป การลดปริมาณของไขมันที่สะสมในร่างกายนั้นจะต้องมีการออกกำลังกายที่มีความต่อเนื่องและมีความคงที่ของความหนักของงาน

ชูศักดิ์และกันยา (2536) กล่าวว่า ระดับไขมันในร่างกายสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ด้นนั้นขึ้นอยู่กับ การควบคุมปริมาณอาหารที่รับประทานและการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยมีความหนัก ระยะเวลา และความถี่ของการออกกำลังกายในระดับที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ ปฏิบัตินั้นจะต้องกระตุ้นการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด และ หายใจเนื่องจากการปฏิบัติ กิจกรรมที่ระยะเวลาที่ยาวนานอย่างสม่ำเสมอร่างกายจะดึงไขมันที่สะสมอยู่ในชั้นใต้ผิวหนังมาใช้ กล่าวว่่าซึ่งสุพิตร (2552)กล่าวว่า การมีไขมันในร่างกายเกินระดับปกติทำให้มีอัตราเสี่ยงในการเกิด โรคต่างๆ มากมาย เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคข้อเสื่อม และ โรคมะเร็ง เป็นต้น โดยในกลุ่มเด็ก จะมีโอกาสเสี่ยงอย่างยิ่งที่เป็นปัจจัยเสี่ยงใน การเกิดโรคอ้วนได้

1.2 การลุกนั่ง 30 วินาที เพื่อประเมินความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อท้อง ภายใน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ควบคุมกับกลุ่ม ทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลุกนั่ง 60 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 (ตารางที่ 14) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของการมีสุขภาพดี เป็นพื้นฐานของ การพัฒนาความสามารถ มีส่วนในการป้องกันและลดการบาดเจ็บของร่างกาย คนที่มีความ แข็งแรงย่อมสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ดี ศิริรัตน์( 2536) เมื่อทำการทดสอบความ แตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลุกนั่ง 60 วินาที ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลุก นั่ง 60 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 15)ความแข็งแรงและ อดทนของกล้ามเนื้อมีค่าสูงขึ้นในกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่เป็นกลุ่มที่เข้า ร่วมในการฝึกทักษะการรับรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะเห็นได้ว่าลักษณะของกิจกรรมมีการใช้กล้ามเนื้อ บริเวณลำตัวส่วนกลางในการควบคุมร่างกายในการเคลื่อนไหวขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม มีการปฏิบัติ ซ้ำ ๆ เช่น กิจกรรมแกว่งมาข้ามไปที่ผู้ฝึกจะต้องกระโดดเท้าคู่ข้ามเชือกที่แกว่งมาอย่างต่อเนื่อง จังหวะของการย่อตัวและกระโดดขึ้นเป็นการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายออก ในบาง จังหวะก็มีการเกร็งค้างไว้เพื่อให้อยู่ในท่าย่อและมีแรงส่งในการกระโดด กิจกรรมตัวลอยเป็นการ กระโดดให้สูงพร้อมกับทรงตัวบนแทมโพลีน ซึ่งผู้ฝึกจะต้องมีการควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้

มันคงไม่ให้ล้ม ทั้งนี้การที่ทรงตัวไม่ให้ล้มนั้นเป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ไม่พบความแตกต่างจากผลการฝึกทักษะการรับรู้ด้วยการเล่นอิสระ ลักษณะการเล่นของกลุ่มทดลองที่ 1 นั้นจะปฏิบัติตามความพึงพอใจของตนเอง บางกิจกรรมที่สนุกสนานก็จะเล่นซ้ำ ๆ บางกิจกรรมที่ไม่ชอบเล่นก็จะเลิกเล่นและหากิจกรรมใหม่มาทดแทน

1.3 การดันพื้น 60 วินาที เพื่อประเมินความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 17) เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 18) จากผลของการฝึกทักษะการรับรู้ในกลุ่มทดลองที่ 1 มีการพัฒนาในด้านของความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายเป็นผลมาจากกิจกรรมที่กลุ่มทดลองที่ 1 ปฏิบัติจะเป็นการปีนดาชายเชือก เดินบนเชือกโดยใช้แขนจับเชือกด้านบน การโหนเชือก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่กลุ่มทดลองที่ 1 มีความสนใจและปฏิบัติซ้ำ ๆ อย่างสม่ำเสมอ ในกลุ่มทดลองที่ 2 กิจกรรมที่ฝึกจะเป็นการฝึกประกอบกับอุปกรณ์ เช่น ลูกแชร์บอลในกิจกรรมบอลรูปดาวที่จะต้องออกแรงส่งบอลให้กับเพื่อนที่อยู่ตรงข้าม กิจกรรมกลิ้งเพลิน ๆ ที่จะต้องใช้การออกแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนที่จะต้องผลักยางรถยนต์ไปข้างหน้า กิจกรรมดังกล่าวเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย

1.4 การนั่งงอตัวไปข้างหน้า เพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขาด้านหลัง ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งงอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 21) เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ตลอดทั้งภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาของความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขาด้านหลัง อภิปรายได้ว่า ในการเข้าร่วมการฝึกของกลุ่มทดลองที่2 ก่อนและหลังการฝึกจะต้องมีการยืดกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวร่างกายสลับข้างทุกครั้ง มีการทำซ้ำ สามารถเพิ่มระดับความอ่อนตัวของร่างกายเพิ่มความยืดหยุ่นเป็นผลมาจากการที่มีการเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอ กล้ามเนื้อเอ็นและข้อต่อต่าง ๆ จึงเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวมากขึ้น จึงสามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมเพื่อการวิจัยครั้งนี้ เป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขาด้านหลังได้เป็นอย่างดี

1.5 การวิ่งอ้อมหลัก เพื่อประเมินความคล่องแคล่วว่องไวภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 24) เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่า ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกกับ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต้นพื้น 30 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 25)กลุ่มทดลองที่ 2มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ตารางที่26) เนื่องจาก ความคล่องแคล่วว่องไวจัดอยู่ในส่วนขององค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ แต่อย่างไร ก็ดี แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่จะใช้สำหรับเด็กนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการประเมินในส่วนของความคล่องแคล่วว่องไวด้วย เนื่องจาก เด็กที่ขาดความคล่องแคล่วว่องไว จะทำให้ประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวลดลง ไม่คล่องตัว การประกอบ

กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆเป็นไปอย่างเชื่องช้า ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ สุพิตร(2552) ในวัยเด็กนั้นจะเป็นวัยที่ต้องได้รับการพัฒนาในด้าน ความสามารถทางกลไกของการเคลื่อนไหวเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ใน ชีวิตประจำวันและเป็นการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานที่ใช้สำหรับการออกกำลังกายและเล่นกีฬา ใน กลุ่มทดลองที่ 1 การเล่นอิสระ เช่น การวิ่งไล่จับ เป็นกิจกรรมที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของ ร่างกายในการหลบหลีกผู้ที่จะมาจับ มีการหยุด จังหวะของการ โยกตัวหลบ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ เสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวให้เกิดไปพร้อมกับความสนุกสนานภายหลังสัปดาห์ที่ 4และ8 ที่ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้เข้าร่วมการฝึกทักษะการรับรู้แล้วเห็นการพัฒนาอย่างชัดเจน เนื่องมาจาก รูปแบบของกิจกรรมที่จัดขึ้นมีการใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่าง ในการกระโดดเท้าคู่ กระโดดขาเดียว การวิ่งก้าวข้าม การวิ่งหลบหลีก ที่เป็นปัจจัยที่ทำให้กลุ่มทดลองที่ 2 เกิดการพัฒนา ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นผลมาจากการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้เป็นอย่างดี

1.6 การวิ่งระยะไกล เพื่อประเมินความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบ หายใจภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและ ระบบหายใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 28) เมื่อทำการทดสอบความ แตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบวิ่ง ระยะไกล ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4กับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ในการฝึกทักษะการรับรู้ของกลุ่ม ทดลองที่ 1 กิจกรรมแต่ละกิจกรรมที่เลือกเล่นนั้นไม่มีความต่อเนื่องของการปฏิบัติ เพ็ญพิมล (2537) กล่าวว่า ขณะออกกำลังกายอัตราการใช้ออกซิเจนจะแปรตามความหนัก เบา ของการออก กกำลังกายโดยอัตราการใช้ออกซิเจนจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นระหว่าง 2-3 นาทีแรกของการออกกำลังกาย แล้วจะถึงระดับคงที่ ในช่วงเวลา 3- 6นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการออกกำลังกาย ซึ่ง เป็นระดับที่อัตราการใช้ออกซิเจนของเนื้อเยื่อจากเลือดจะใกล้เคียงกับการอัตราการใช้ออกซิเจน ของเนื้อเยื่อ ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เซลล์ต้องทำงานมากขึ้นระหว่างการออกกำลังกาย ปริมาณการใช้ออกซิเจนและการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ระบบการทำงานเพิ่มขึ้น ระบบ

ไหลเวียนจะต้องทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งสองระบบนี้จะทำงานร่วมกันในการนำออกซิเจนไปให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเพื่อใช้ในการออกกำลังกาย โดยความสามารถการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจจะขึ้นอยู่กับความหนักระยะเวลา และประเภทของการหดตัวของกล้ามเนื้อ กลุ่มทดลองที่ 2 ลักษณะของกิจกรรมมีความต่อเนื่องและมีการปฏิบัติซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลานาน จึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ



## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

จากการศึกษาผลของการฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงและชาย กำลังศึกษาอยู่ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเพลินพัฒนา จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม (ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ) กลุ่มทดลองที่ 1 (ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติและเล่นอิสระ) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนปกติและเข้าร่วมการฝึกทักษะการรับรู้) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบหาค่าความแตกต่างผลของการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ก่อนและภายหลังการร่วมกิจกรรมการฝึกทักษะการรับรู้ในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้จากผลการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการวัดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันคือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบการเรียนรู้ พบว่าค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของการเรียนรู้ ก่อนการฝึกภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการ ทดสอบสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพดังนี้

4.1 การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อประเมินระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ซึ่งเป็นดัชนีชี้ถึงสมรรถภาพทางกายด้านองค์ประกอบของร่างกาย ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยของ ระดับเปอร์เซ็นต์ ไขมันในร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 12)

4.2 การลุกนั่ง 30 วินาที เพื่อประเมินความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อท้อง ภายใน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ควบคุมกับกลุ่ม ทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลุกนั่ง 60 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 (ตารางที่ 14)

4.3 การดันพื้น 60 วินาที เพื่อประเมินความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบน ของร่างกาย ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของ ร่างกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการ ฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนของ ร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 17)

4.4 การนั่งงอตัวไปข้างหน้า เพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขา ด้านหลัง ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของผลการนั่งงอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 21)

4.5 การวิ่งอ้อมหลัก เพื่อประเมินความคล่องแคล่วว่องไวภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05(ตารางที่ 21)

4.6 การวิ่งระยะไกล เพื่อประเมินความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 24)

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. กิจกรรมที่ใช้ในการฝึกทักษะการรับรู้ควรมุ่งเน้นพัฒนาให้ครอบคลุมในทุกด้านการพัฒนาระบบประสาทสัมผัส
2. ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่ฝึกในแต่ละสัปดาห์ควรเริ่มจากทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน โดยเริ่มจากทักษะที่มีความง่ายไปสู่ทักษะที่ยากขึ้น
3. กิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้น สามารถนำไปประยุกต์กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการติดตามผลของการฝึกทักษะการรับรู้ ด้วยการบันทึกพฤติกรรมภายหลังจากการเข้าร่วมการฝึกในระหว่างการเรียนวิชาต่าง ๆ ควบคู่กันไปด้วย
2. ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนในโรงเรียนแนวทางเลือก ซึ่งมีการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเข้ามาเป็นสื่อในการเรียนรู้ เพื่อเป็นการขยายผลในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาในกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กมลพรรณ ชิวพันธุ์ศรี.2550. **สมองกับการเรียนรู้**.กรุงเทพฯ:พรการพิมพ์ กรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ
- จิตรินทรีย์ บุญมา:2552. **รูปแบบการเรียนการสอนกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้หลักการเรียนรู้  
ของสมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียน  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**.วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวิธน์. 2536. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
ธรรมมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ทิวาพร เจิมจันทร์. 2551. **การพัฒนาแบบประเมินภาวะหลักหนี่ต่อการรับความรู้สึกลับสัมผัสในเด็ก  
อายุ 3-5**. ปี วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชากิจกรรมบำบัด .บัณฑิตวิทยาลัย .  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ทิสนา แจมมณี 2545. **กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ.**  
พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ พว.
- ทรรศนัย โกวิทยากร. 2550. **การสอนเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้**. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราช  
ภัฏสวนดุสิต.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551. **การพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 1 เทคนิคปรี้นตั้ง, กรุงเทพฯ
- ผดุง อารยะวิญญู, ดารณี ศักดิ์ศิริผล, ประพิมพ์พงษ์ วัฒนะรัตน์, อภินวงศ์ กู้ตลาด, พัชรี  
จิ๋วพัฒนกุล, สิริลักษณ์ โปร่งสันเทียะ, บุญบา ตาไว, จินตนา อ่ำพรภาค, ชะลอ  
คุปป์กาญจนกุล, วัลยา สุทธิพิบูลย์, ผกามาศ สังขวิจิตร, และ กัลยาณี อินตะสิน. 2548.  
**กิจกรรมฝึกทักษะการเรียนรู้**. สำนักพิมพ์แว่นแก้ว. กรุงเทพฯ.
- พรพิไล เลิศวิชา และ อัครภูมิ จารุภากร. 2550. **สมองวัยเริ่มเรียนรู้**. สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.

ไพเราะ พุ่มม้น. 2543. กิจกรรมส่งเสริมพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์  
แว่นแก้ว กรุงเทพฯ ฯ.

พัชรวิทย์ เกตแก่นจันทร์. 2542. การบริหารสมอง (Brain Gym). พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชา  
การศึกษาพิเศษ. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

เพ็ญพิมล ชัมมรัคคิต. 2537. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย , น.44-85. ใน วิรุพท์ เหล่าภัทรเกษม  
(ผู้รวบรวม) . กีฬาวissenschaft. พี.บี.ฟอเรน บุคส์เซนเตอร์, กรุงเทพฯ.

มาลินี จุฑา. 2542. จิตวิทยาการเรียนการสอน. อักษราพัฒนา. กรุงเทพฯ.

ราตรี เรืองไทย. 2552. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการทดสอบสมรรถภาพและการฝึกทางกาย.  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิมลรัตน์ ดวงแก้ว. 2539. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสในเด็ก  
ปกติอายุ 6-12 ปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิริยา บุญชัย. 2529. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ.

วิไลวรรณ ศรีสงคราม, สุชัญญา รัตนัญญา, โรจน์รวี พจน์พัฒนผล, พีรพล เทพประสิทธิ์. 2549.  
จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 1 . ทริปเฟล็ด กรุ๊ป . กรุงเทพฯ.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. 2527. หลักและวิธีสอนพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ . ไทยวัฒนาพานิช.

วัลลีย์ ภัทโรภาส, สุพิตร สมาชิกโต, วิวัฒน์ วิกรานตโนรส, เกษม นครเขตต์, อุดร รัตนภักดิ์,  
บรรจบ ภิมย์คำ, เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์, สิทธิพร ศศิเมณฑลกู, กาญจนา ดาราศักดิ์,  
เกษม สุริยกันท์, ศิริชัย ศรีพรหม, อำพร ศรียาภย์, พรเพ็ญ ลาโพธิ์, นิรอมลี มากะเจ,  
จิตินทรีย์ บุญมา, บรรณสิทธิ สิทธิบรรณกุล, พิมพ์ทอง สังกุทธิพงษ์และนันทวัน

เทียนแก้ว .2553.เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยระดับก่อน  
ประถมศึกษา อายุ 4-6 ปี.กรุงเทพฯ.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2534. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและกีฬา. คณะแพทยศาสตร์  
ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

สุวิทย์ มูลคำ. 2547. ครบเครื่องเรื่องการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4. ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.  
กรุงเทพฯ.

สุพิตร สมาหิโต. 2553. “ขยับกาย ขยายการเรียนรู้ สู่การค้นพบ: เกี่ยวข้องอย่างไรกับการ  
พัฒนาการรับรู้และการเรียนรู้โดยใช้ฐานของสมองผ่านการเรียนการสอนกิจกรรมพล  
ศึกษา” คู่มือการฝึกอบรมครูพลศึกษาตามหลักสูตรการเรียนรู้แบบ BBL. สถาบันส่งเสริม  
อัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_,วัลลีย์ ภัทโรภาส, อุดร รัตนภักดิ์, เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์, สิริพร ศศิณทลภู,  
เอกวิทย์ แสวงผล, อำพร ศรียาภัย, นันทวัน เทียนแก้ว, นิรอมลี มะกาเจและ เจนจิรา  
จำผิวพรรณ . 2552. คู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับ  
นักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ในโรงเรียนทดลอง BBL(Brain Based Learning).  
กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_,กฤษดา เรืองอารีย์รัชต์, ชาญชัย อินทรประวัติ, ณรงค์ เทียมเมฆ, เกษม นครเขตต์,  
สุชาติ ทวีพรปฐมกุล, อุดร รัตนภักดิ์, วัลลีย์ ภัทโรภาส, บรรจบ ภิรมย์คำ,  
เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์,ทรงศักดิ์ นุ้ยสินธุ์,สมพงษ์ วัฒนาโกศลกิจ,คมกริช เขาว์พานิช,  
ราตรี เรืองไทย, สิริพร ศศิณทลภู, ศิริชัย ศรีพรหม, อภิลักษณ์ เทียงทอง,  
อำพร ศรียาภัย, ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ, พรเพ็ญ ลาโพธิ์, และนิรอมลี มะกาเจ. 2548.  
แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับ เด็กไทยอายุ 7-18.  
กรุงเทพฯ.

สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2544. จิตวิทยาการศึกษา.สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
กรุงเทพมหานคร

- สุนทร โครตบรรเทา. 2548. **หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน**. กรุงเทพฯ. สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา.
- สร้อยสุดา วิทยากร .2544. **กรอบอ้างอิงการผสมผสานความรู้สึกร่างกายของสมอง** ในวัยโลวเรธ มณีจักร, มยุรี เพชรอักษร, สร้อยสุดา วิทยากร และสุภาพร ชินชัย. *กรอบอ้างอิงในกิจกรรมบำบัดเด็ก*. เชียงใหม่: คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สรินยา ศรีเพชรารุช. 2545. **การทำกิจกรรมบำบัด Sensory Integration**. เอกสารประกอบการสอนวิชากิจกรรมบำบัด . คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สนธยา สีละมาด. 2547. **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมบูรณ์ อินถมยา. 2547. **การพัฒนาเครื่องมือวัดฐานปัญญาด้านการรับรู้ภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกาย**.วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สันต์ สิงห์ศักดิ์. 2540. **หลักฐานเบื้องต้นจากคลินิก: การค้นพบความแตกต่างของสมอง 2 ซีก** .ผู้วิจัยด้วยสมองสองซีก. โฮลิสติก.กรุงเทพฯ.
- อารี สันหลวี. 2550. **ทฤษฎีการเรียนรู้ของสมอง สำหรับพ่อแม่ ครู และผู้บริหาร** .เบรน-เบส บัค.
- เอก เกิดเต็มภูมิ. 2547. **การเรียนรู้ทักษะกลไกประยุกต์สู่การสอนวิชาพลศึกษาและการฝึกกีฬา**. สาขาพลศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอ่างทอง, อ่างทอง.
- อัครภูมิ จารุภากรและ พรพิไล เลิศวิชา. 2550. **สมองเรียนรู้**. สถาบันวิทยาการการเรียนรู้. สิริวัฒนาอินเตอร์พรีนซ์ จำกัด.
- Ayers,J. 1972. **Sensory Integration and Learning Disorders**. Los Angeles : Western Psychological Services.

Drowatzky, J.N. 1985. **Motor Learning Principle Practices**. Burgess Publishing Company, Minnesota.

Magaret, R. 1972. **The Dynamic of Motor Skill Acquisition**. Englewood Cliffs: Prentic-Hall, Inc, Saint Louis.

Jensen, E. 1996. **Brain-Based Learning**. Del Mar, CA : Turning Point Publishing.

\_\_\_\_\_. 1994. **The Learning Brain**. Del Mar, CA : Turning Point Publishing.

Marilee Sprenger .1999. **Learning and Memory : The Brain in Action**. Alexandra. VA: Association to Supervision and Curriculum Development.

Broer, M. 1973. **Efficiency of Human Movement**. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Sage, G.H. 1984. **Motor Learning and Control: A Neuropsychological Approach**. Brown Publ. Dubugue., Iowo.



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้

รศ.อุตร รัตนภักดิ์

ผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผศ.เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์

รองอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผศ.ดร.ชลาริป์ สมาหิโต

อาจารย์ประจำสาขาวิชาปฐมวัยศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์อัทธพงษ์ โลภุตรพล

อาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาคผนวก ข  
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ. ศธ. 0513.213/ปก.ว.330



โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

26 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้  
เรียน รศ.อุคร รัตน์ภักดิ์

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ 1 ชุด
2. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้
3. แบบทดสอบการเรียนรู้

ด้วย นางสาวนิตยา อินเทศ นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้  
ดำเนินการทำงานวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อพัฒนาการ  
การเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ” (Sensory Integration Activity upon Learning Development  
and Skill Related Fitness ) ภายใต้อการควบคุมของ

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. รศ. วลัยภัท โรภาส     | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รศ.ดร. สุพิตร สมานิติ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอ  
เรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณากิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้ ดังกล่าว ทั้งนี้  
เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญา  
โท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิติ)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-8675

ที่ ศธ. ศธ. 0513.213/ปก.ว.330



โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

26 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้  
เรียน ผศ.เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ 1 ชุด
2. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้
3. แบบทดสอบการเรียนรู้

ด้วย นางสาวนิตยา อินเทศ นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้  
ดำเนินการทำงานวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อพัฒนาการ  
เรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ” (Sensory Integration Activity upon Learning Development  
and Skill Related Fitness ) ภายใต้อการควบคุมของ

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. รศ. วลัยภัท โรภาส    | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รศ.ดร. สุพิตร สมานิต | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอ  
เรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณากิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้ ดังกล่าว ทั้งนี้  
เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญา  
โท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิต)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-8675

ที่ ศธ. ศธ. 0513.213/ปก.ว.330



โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

26 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้  
เรียน ผศ.ดร.ชลาธิป สમાहित

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ 1 ชุด
2. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้
3. แบบทดสอบการเรียนรู้

ด้วย นางสาวนิตยา อินเทศ นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้  
ดำเนินการทำงานวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อพัฒนาการ  
เรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ” (Sensory Integration Activity upon Learning Development  
and Skill Related Fitness ) ภายใต้อการควบคุมของ

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. รศ. วัลลีย์ภัทโรภาส  | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รศ.ดร. สุพิตร สમાहित | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอ  
เรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณากิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้ดังกล่าว ทั้งนี้  
เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของกรวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญา  
โท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สમાहित)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-8675

ที่ ศธ. ศธ. 0513.213/ปก.ว.330



โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

26 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้

เรียน อาจารย์อรรถิพงษ์ โลกุตรพล

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ 1 ชุด
2. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้
3. แบบทดสอบการเรียนรู้

ด้วย นางสาวนิตยา อินเทศ นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ดำเนินการทำงานวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ที่มีต่อพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ” (Sensory Integration Activity upon Learning Development and Skill Related Fitness ) ภายใต้อการควบคุมของ

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. รศ. วลัยภัท โรภาส     | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รศ.ดร. สุพิตร สมานิติ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณากิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้และแบบทดสอบการเรียนรู้ ดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิติ)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-8675



ภาคผนวก ค

แบบประเมินกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**การประเมินกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**คำชี้แจง**

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม โปรดพิจารณาว่า กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้มีความเหมาะสมในรูปแบบของกิจกรรมที่จัดระยะเวลา อุปกรณ์ สถานที่ โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องดังนี้

เห็นด้วย หมายถึง มีความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม สมควรนำมาใช้ในแบบวัด

ไม่เห็นด้วย หมายถึง ไม่มีความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม ซึ่งสมควรพิจารณาตัดทิ้ง

ไม่แน่ใจ หมายถึง มีความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม แต่ควรปรับปรุงแก้ไข

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างตามระดับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ

สัปดาห์ ที่	ช่วง	กิจกรรม	ความคิดเห็น			
			เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ข้อเสนอแนะเพื่อการ ปรับปรุง	
					ไม่แน่ใจ	โปรด ระบุ
1 - 2	อบอุ่น ร่างกาย (10 นาที)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
		การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
		การข้ามสิ่งกีดขวาง				
	ปฏิบัติ กิจกรรม (30 นาที)	กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง				
		กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน				
		กิจกรรมหมุนรอบตัว				
	คลายอุ่น (10 นาที)	การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
		การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
	3 - 4	อบอุ่น ร่างกาย (10 นาที)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ			
การเคลื่อนไหวสลับข้าง						
การข้ามสิ่งกีดขวาง						
ปฏิบัติ กิจกรรม (30 นาที)		กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูก บอล				
		กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม				
		กิจกรรมจับคู่กับเธอ				
คลายอุ่น (10 นาที)		การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
		การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
5 - 6		อบอุ่น ร่างกาย (10 นาที)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ			
	การเคลื่อนไหวสลับข้าง					
	การข้ามสิ่งกีดขวาง					
	ปฏิบัติ	กิจกรรมบอลรูปดาว				

	กิจกรรม	กิจกรรมข้ามแกน				
	(30 นาที)	กิจกรรมเรียงรูปทรง				
	คลายอุ่น	การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
		การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
7 - 8	อบอุ่น	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
		การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
	ร่างกาย	การข้ามสิ่งกีดขวาง				
		ปฏิบัติ	กิจกรรมแวงมาข้ามไป			
	กิจกรรม	กิจกรรมตัวลอย				
		กิจกรรมห้วงยางอากาศ				
	คลายอุ่น	การเคลื่อนไหวสลับข้าง				
		การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ว/ด/ป...../...../.....



ภาคผนวก ง  
แบบทดสอบการเขียนรู้  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ



## แบบทดสอบการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างตามระดับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมิน	ความคิดเห็น			
	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ข้อเสนอแนะเพื่อการ ปรับปรุง	
			ไม่แน่ใจ	โปรดระบุ
<b>1.อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ</b>				
1.1 รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 12×12				
1.2 การตัดเป็นรูปทรงเรขาคณิตจำนวน 7 ชิ้น				
1.3 วัสดุที่ใช้เป็นรูปทรงเรขาคณิต				
1.4 แผ่นรองสำหรับวางรูปทรง				
<b>2.วิธีการทดสอบ</b>				
2.1 รูปแบบที่ใช้ในการทดสอบ				
2.2 จำนวนภาพที่ใช้ในการทดสอบ				
2.3 ผลการทดสอบในการต่อภาพใช้การ บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาที				

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ว/ด/ป...../...../.....



## แนวทางการนำกิจกรรมการฝึกทักษะการรับรู้ไปใช้

1. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้เหมาะสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
2. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้
  - 1.1 กิจกรรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการฝึก
  - 1.2 กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายสลับข้าง
  - 1.3 กิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง
  - 1.4 กิจกรรมการฝึกทั้งหมด 12 กิจกรรม ประกอบด้วย
    - กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง
    - กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน
    - กิจกรรมหมุนรอบตัว
    - กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล
    - กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม
    - กิจกรรมฉันทันกับเธอ
    - กิจกรรมบอลรูปดาว
    - กิจกรรมข้ามแกน
    - กิจกรรมเรียงรูปทรง
    - กิจกรรมแกว่งมาข้ามไป
    - กิจกรรมตัวลอย
    - กิจกรรมห้วงยางอากาศ
3. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยทุก ๆ 2 สัปดาห์จะเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมในการฝึก
4. กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้จะแบ่งช่วงของการฝึกต่อครั้งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ปฏิบัติกิจกรรม (Work out) คลายอุ่น (Cool down) ใช้ระยะเวลาในการฝึก 50 นาที/ ครั้ง ฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยมีรายละเอียดในการฝึกดังนี้

### กิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ (Sensory training)

#### สัปดาห์ที่ 1 – 2

ช่วง	กิจกรรม	เวลา (นาที)	จำนวน (ครั้ง)
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวสลับข้าง การข้ามสิ่งกีดขวาง	10	-
ปฏิบัติกิจกรรม (Work out)	กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง	10	3
	กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน	10	6
	กิจกรรมหมุนรอบตัว	10	4
คลายอุ่น (Cool down)	การเคลื่อนไหวสลับข้าง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10	-
<b>เวลารวม</b>		<b>50</b>	

#### สัปดาห์ที่ 3 – 4

ช่วง	กิจกรรม	เวลา (นาที)	จำนวน (ครั้ง)
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวสลับข้าง การข้ามสิ่งกีดขวาง	10	-
ปฏิบัติกิจกรรม (Work out)	กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล	10	3 รอบ
	กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม	10	3 รอบ
	กิจกรรมพันคู่กับเธอ	10	8 รอบ
คลายอุ่น (Cool down)	การเคลื่อนไหวสลับข้าง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10	-
<b>เวลารวม</b>		<b>50</b>	

## สัปดาห์ที่ 5 – 6

ช่วง	กิจกรรม	เวลา (นาที)	จำนวน (ครั้ง)
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวสลับข้าง การข้ามสิ่งกีดขวาง	10	-
ปฏิบัติ กิจกรรม (Work out)	กิจกรรมบอลรูปดาว	10	2 ครั้งๆละ 5 นาที
	กิจกรรมข้ามแกน	10	3
	กิจกรรมเรียงรูปทรง	10	5
คลายอุ่น (Cool down)	การเคลื่อนไหวสลับข้าง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10	-
<b>เวลารวม</b>		<b>50</b>	

## สัปดาห์ที่ 7- 8

ช่วง	กิจกรรม	เวลา (นาที)	จำนวน (ครั้ง)
อบอุ่นร่างกาย (Warm up)	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวสลับข้าง การข้ามสิ่งกีดขวาง	10	-
ปฏิบัติ กิจกรรม (Work out)	กิจกรรมแกว่งมาข้ามไป	10	4
	กิจกรรมตัวลอย	10	3
	กิจกรรมห่วงยางอากาศ	10	2 ครั้งๆละ 4 นาที
คลายอุ่น (Cool down)	การเคลื่อนไหวสลับข้าง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10	-
<b>เวลารวม</b>		<b>50</b>	

### ข้อปฏิบัติในการฝึกกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้

1. ผู้ฝึกต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกแต่ละกิจกรรมให้พร้อม โดยจะต้องมีการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ทุกครั้ง
2. ผู้ฝึกต้องชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมต่อผู้เข้ารับการฝึกอย่างชัดเจน
3. ในระหว่างที่เข้ารับการฝึก ไม่อนุญาตให้ผู้เข้ารับการฝึกคนอื่นที่ยังไม่ถึงรอบของตนเองในการฝึกปฏิบัติไปทำกิจกรรมการออกกำลังกายหรือเล่นกิจกรรมอื่น ๆ
4. ในระหว่างการฝึกปฏิบัติหากผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติไม่ถูกต้อง ให้ผู้ฝึกให้คำแนะนำ หลังจากผู้รับการฝึกปฏิบัติเสร็จแล้ว
5. ผู้ฝึกต้องสำรวจความพร้อมของผู้เข้ารับการฝึกทุกครั้ง หากผู้เข้ารับการฝึกมีอาการไม่สบาย ควรหยุดพัก

## กิจกรรมการอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

### การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. เอียงศีรษะไปทางด้านซ้ายช้า ๆ ใช้มือซ้ายดึงศีรษะเบา ๆ จนรู้สึกตึง ปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที

#### วินาที

3. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในด้านตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑1 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. ประสานมือไว้ด้านหลังแล้วก้มศีรษะลงช้า ๆ จนรู้สึกตึงปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที
3. เยกศีรษะขึ้นช้า ๆ โดยประสานมือไว้ด้านหน้าแล้วเงยจนรู้สึกตึงปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที



ภาพผนวกที่ ๑2 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณคอ

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่และแขนด้านหลัง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. มือซ้ายข้ามศีรษะไปแตะสะบักขวา
3. มือขวาจับที่ข้อศอกซ้าย และออกแรงดึงไปทางขวาอย่างช้า ๆ ปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที  
ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในแขนตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑3 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อไหล่และแขนด้านหลัง

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ไหล่และแขน

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. มือซ้ายไขว้ผ่านอก มือขวาจับที่ข้อศอก
3. ออกแรงดึงไปทางขวาอย่างช้า ๆ จนรู้สึกว่าจะดึงปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที  
ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในแขนตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑๔ ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ไหล่และแขน

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. มือสองข้างประสานกันเหนือศีรษะ
3. เอียงตัวไปด้านขวาช้า ๆ แต่ไม่เกิน 20 องศาปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที  
ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในด้านตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑5 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้ออกและไหล่

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. มือ 2 ข้างประสานกันด้านหลัง แขนเหยียดตรง
3. ค่อย ๆ ยกแขนขึ้นด้านบนช้า ๆ ให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที ขณะปฏิบัติตัวตั้งตรงไม่โน้มไปด้านหน้า



ภาพผนวกที่ ๖ ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออกและไหล่

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านใน

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. เหยียดแขนซ้ายไปด้านหน้า โดยหงายมือ ใช้มือขวาดึงมือเข้าหาลำตัวช้า ๆ จนรู้สึกตึง ปฏิบัติข้างไว้ 15 วินาที
3. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในแขนตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑7 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านใน

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านนอก

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. เหยียดแขนซ้ายไปด้านหน้า โดยคว่ำมือ ใช้มือขวาดึงมือเข้าหาลำตัวช้า ๆ จนรู้สึกตึง ปฏิบัติข้างไว้ 15 วินาที
3. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในแขนตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑๘ ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อปลายแขนด้านนอก

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้ากว้างประมาณช่วงไหล่
2. มือสองข้างชูขึ้นเหนือศีรษะ
3. ก้มตัวลงให้มือเข้าใกล้เท้ามากที่สุด ปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที



ภาพผนวกที่ ๑๑ ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนขาเดียว เอื้อมมือซ้ายไปจับปลายเท้าขวาดึงเท้าเข้าหากันให้มากที่สุดปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที
2. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในด้านตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑10 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนแยกเท้าในลักษณะเท่าหน้าเท่าตาม ให้ขาขวาอยู่ด้านหน้า โดยปลายเท้าทั้ง 2 ช่างชี้ไปด้านหน้า มือทั้งสองข้างจับที่ต้นขาด้านหน้า
2. ออกร่างที่อยู่อ้างหลังช้า ๆ จนรู้สึกตึงที่ขาขวาที่อยู่อ้างหน้าปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที
3. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในด้านตรงข้าม



ภาพผนวกที่ 11 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและน่อง

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงแยกเท้าทั้ง 2 ข้างกว้างกว่าช่วงไหล่ มือจับที่ต้นขาด้านหน้า
2. ย่อขาซ้ายลงไปด้านข้างซ้าย ๆ โดยขาขวายังคงเหยียดตรงฝ่าเท้าติดพื้นปฏิบัติค้างไว้ 15 วินาที
3. ปฏิบัติซ้ำอีกครั้งในด้านตรงข้าม



ภาพผนวกที่ ๑12 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

## กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายสลับข้าง

### การฝึกเอียงตัวสลับข้าง

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. กางแขนทั้งสองข้างตั้งฉากกับลำตัว เอียงตัวไปทางซ้าย
3. มือจับเอว
4. กางแขนทั้งสองข้างตั้งฉากกับลำตัว เอียงตัวไปทางขวา
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ 13 ภาพประกอบการฝึกเอียงตัวสลับข้าง

## การฝึกชูแขนสลับข้าง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. ชูแขนซ้ายขึ้นเหยียดตรง แขนขวาแนบลำตัว พร้อมทั้งกำมือ
3. มือจับเอว
4. ชูแขนขวาขึ้นเหยียดตรง แขนซ้ายแนบลำตัว พร้อมทั้งกำมือ
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ๑14 ภาพประกอบการฝึกชูแขนสลับข้าง

## การฝึกบิดลำตัวสลับข้าง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. กางแขนทั้งสองข้างตั้งฉากกับลำตัวบิดลำตัวไปด้านซ้าย
3. มือจับเอว
4. กางแขนทั้งสองข้างตั้งฉากกับลำตัวบิดลำตัวไปด้านขวา
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ๑15 ภาพประกอบการฝึกบิดลำตัวสลับข้าง

## การฝึกก้มแตะสลับบนและล่าง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. ชูแขนทั้งสองข้างขึ้นเหยียดให้ตึง
3. มือจับเอว
4. ก้มตัวลงใช้มือสองข้างแตะที่เท้า
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ๑16 ภาพประกอบการฝึกก้มแตะสลับบนและล่าง

## การฝึกบิดยกเข่าและสลับ

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. ยกเข่าซ้ายมาด้านหน้ามือขวาแตะที่หัวเข่าซ้าย
3. มือจับเอว
4. ยกเข่าขวามาด้านหน้ามือซ้ายแตะที่หัวเข่าขวา
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ๑17 ภาพประกอบการฝึกบิดยกเข่าและสลับ

## การฝึกก้าวสลับหน้าและหลัง

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรง แยกขาประมาณช่วงไหล่ มือจับเอว
2. ชูแขนซ้ายเหยียดตรงมาด้านหน้า และปลายเท้าขวาแตะด้านหลังให้ขาเหยียดตรง
3. มือจับเอว
4. ชูแขนขวาเหยียดตรงมาด้านหน้า และปลายเท้าซ้ายแตะด้านหลังให้ขาเหยียดตรง
5. ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามจังหวะ จำนวน 20 ครั้ง



ภาพผนวกที่ ๑18 ภาพประกอบการฝึกก้าวสลับหน้าและหลัง

แบบฝึกกิจกรรมอบอุ่นร่างกาย  
โดยกิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกาย

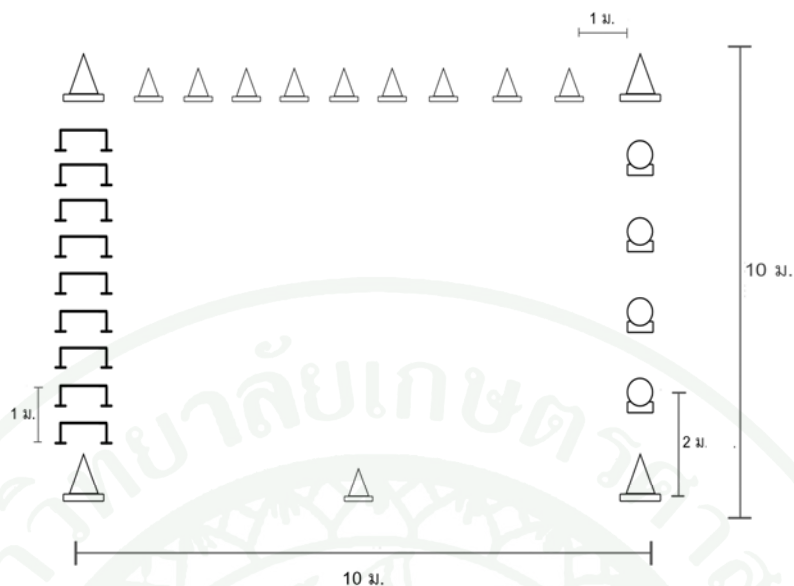
อุปกรณ์

1. กรวยสูง 60 เซนติเมตร จำนวน 4 อัน
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน
3. รั้วทำด้วยท่อ P.V.C สูง 15 เซนติเมตร จำนวน 9 อัน
4. กรวยคิส โคน 4 อัน
5. ลูกวอลเลย์บอล 4 ลูก
6. เทปวัดระยะทาง

การเตรียมสถานที่

พื้นที่ใช้ทำกิจกรรมจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความยาวด้าน 15 เมตร ระยะทางทั้งหมด 60 เมตร โดยกำหนดให้วางกรวย สูง 60 เซนติเมตร ทุก 4 มุม และแต่ละด้านจะมีการวางอุปกรณ์ดังนี้

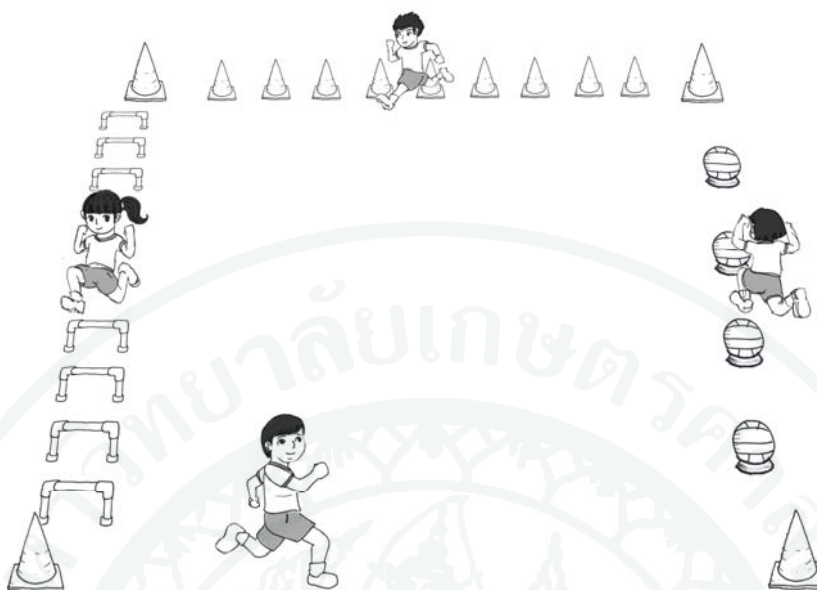
1. จุดที่ 1 – 2 วัดจากจุดเริ่มต้น 5 เมตรวางกรวยสูง 30 เซนติเมตร 1 อัน
2. จุดที่ 2 – 3 วางจานหลักทุก ๆ ระยะ 2 เมตร แล้วนำลูกวอลเลย์บอลวางบนจานหลัก
3. จุดที่ 3 – 4 วางกรวยสูง 30 เซนติเมตร ทุก ๆ ระยะ 1 เมตร
4. จุดที่ 4 – 1 วางรั้ว P.V.C ทุก ๆ ระยะ 1 เมตร



ภาพผนวกที่ จ19 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง

### วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกขึ้นที่จุดเริ่มต้น จากจุดที่ 1 ไปจุดที่ 2 ให้วิ่งเหยาะ ๆ
2. จากจุดที่ 2 ไปจุดที่ 3 ให้วิ่งก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง โดยสลับขาซ้ายและขวา
3. จากจุดที่ 3 ไปจุดที่ 4 ให้วิ่งซิกแซกอ้อมกรวย
4. จากจุดที่ 4 ไปจุดที่ 1 ให้กระโดดเท้าคู่ข้ามรั้ว



ภาพผนวกที่ จ20 ภาพประกอบกิจกรรมการข้ามสิ่งกีดขวาง

หมายเหตุ

ให้ผู้รับการฝึกวิ่งเหยาะๆ จากจุดเริ่มต้น พอถึงระยะทาง 5 เมตร ถึงให้คนต่อไปเริ่มวิ่งจนครบทุกคนในแถว

## กิจกรรม วงกลมบังคับทิศทาง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหว
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้การทรงตัวและการรับรู้ทิศทาง
3. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการมอง

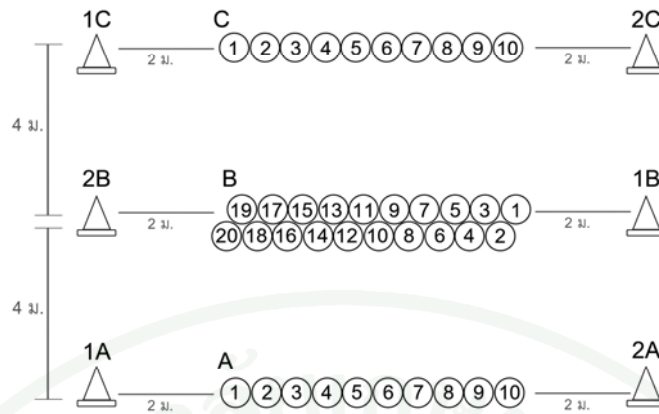
### อุปกรณ์

1. วงล้อรถจักรยานยนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 41 เซนติเมตร จำนวน 40 อัน
2. กรวย สูง 30 เซนติเมตร จำนวน 6 อัน
3. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

พื้นที่ในการปฏิบัติกิจกรรมแบ่งเป็น 3 จุด คือ A B และ C แต่ละจุดห่างกัน 4 เมตร โดยมี การเตรียมสถานที่ดังนี้

1. กำหนดให้จุด 1A คือ จุดเริ่มต้น วัดระยะทางมา 2 เมตร แล้ววางวงล้อรถจักรยานยนต์ ติดกันเป็นแนวเส้นตรง 10 อัน กำหนดให้วงล้อที่ 1 คือ A1 – A10 ตามลำดับ เมื่อถึง A10 วัดระยะทางมา 2 เมตรแล้ววางกรวย
2. จากจุดที่ 1A วัดระยะทางมา 4 เมตร วางกรวยจะเป็นจุด 1B วัดระยะทางมา 2 เมตร แล้ววางวงล้อรถจักรยานยนต์สลับพื้นปลา 20 อัน กำหนดให้วงล้อที่ 1 คือ B1 – B20 ตามลำดับ เมื่อถึง B20 วัดระยะทางมา 2 เมตรแล้ววางกรวย
3. จากจุดที่ 1B วัดระยะทางมา 4 เมตร วางกรวยจะเป็นจุด 1C วัดระยะทางมา 2 เมตร แล้ววางวงล้อรถจักรยานยนต์ติดกันเป็นแนวเส้นตรง 10 อัน กำหนดให้วงล้อที่ 1 คือ C1 – C10 ตามลำดับ เมื่อถึง C10 วัดระยะทางมา 2 เมตรแล้ววางกรวย

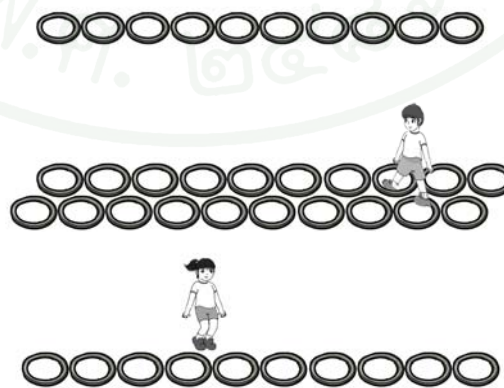


ภาพผนวกที่ จ21 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง

วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกยืนในท่าเตรียมพร้อม ยืนตรง มือเท้าเอว
2. จากจุดเริ่มต้นให้เดินเข้าไปเมื่อถึงวงล้อ A1 ให้กระโดดเท้าคู่เข้าไปในวงล้อจนถึง A 10 อย่างต่อเนื่อง เมื่อถึง A10 ให้เดินไปที่จุด 2A และเดินมาที่จุด 2B
3. จากจุด 2B ให้เดินเข้าไปเมื่อถึงวงล้อให้กระโดดเข้าไปที่วงล้อ B20 และ B19 ตามลำดับโดยให้หันหน้าตรงขณะกระโดดไปทางซ้ายและขวาจนถึง B1 ให้เดินไปที่จุด 1B และเดินมาที่จุด 1C
4. จากจุด 1C เดินเข้าไปเมื่อถึงวงล้อ C1 ให้กระโดดเท้าคู่เข้าไปในวงล้อจนถึง C10 อย่างต่อเนื่อง เมื่อถึง C10 ให้เดินวนทางซ้ายมาที่จุดเริ่มต้นเพื่อรอบปฏิบัติรอบต่อไป

หมายเหตุ การเริ่มต้นให้ผู้รับการฝึกกระโดดไปถึง A5 ถึงจะให้ผู้รับการฝึกคนต่อไปเริ่ม



ภาพผนวกที่ จ22 ภาพประกอบกิจกรรมวงกลมบังคับทิศทาง

## กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน

### วัตถุประสงค์

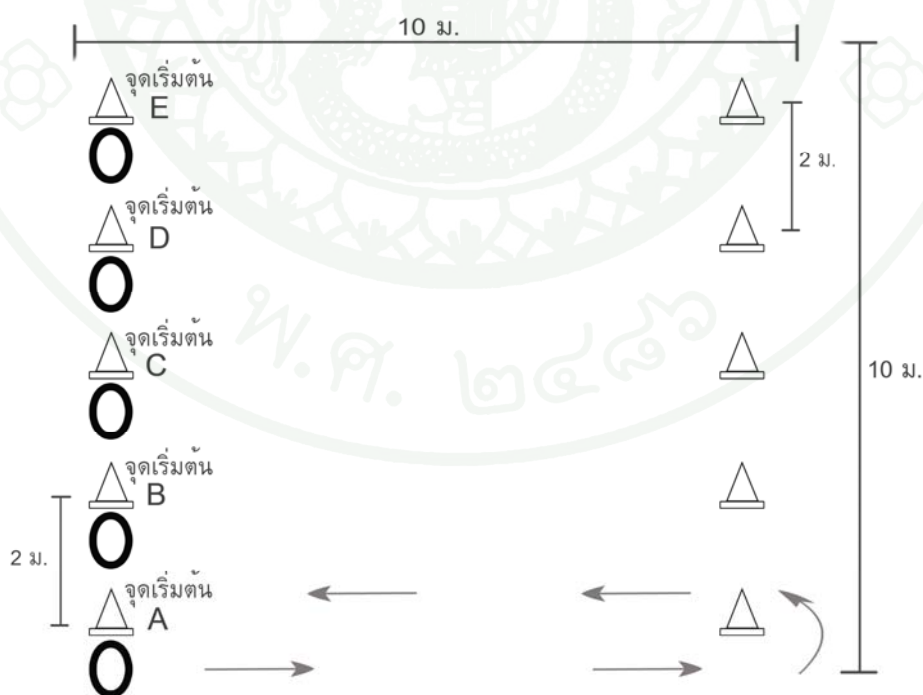
1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการสัมผัส
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ทิศทาง

### อุปกรณ์

1. วงล้อรถยนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร จำนวน 5 อัน
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน

### การเตรียมสถานที่

จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 5 จุด กำหนดให้ จุด A, B, C, D, E แต่ละจุดห่างกัน 2 เมตร และจากจุดเริ่มต้น จนถึงจุดสิ้นสุดของแต่ละแถวห่างกัน 10 เมตร



ภาพผนวกที่ ๑23 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกจับคู่ แล้วยืนตามจุดที่กำหนดให้
2. ผู้รับการฝึกใช้มือทั้งสองข้างจับวงล้อรถยนต์ตั้งขึ้น เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการฝึกกลิ้งวงล้อไปข้างหน้าด้วยมือทั้งสองข้างอ้อมกรวยที่กำหนด
3. ส่งวงล้อให้กับเพื่อนในทีม



ภาพผนวกที่ จ24 ภาพประกอบกิจกรรมกลิ้งเพลินเพลิน

## กิจกรรมหมุนรอบตัว

### วัตถุประสงค์

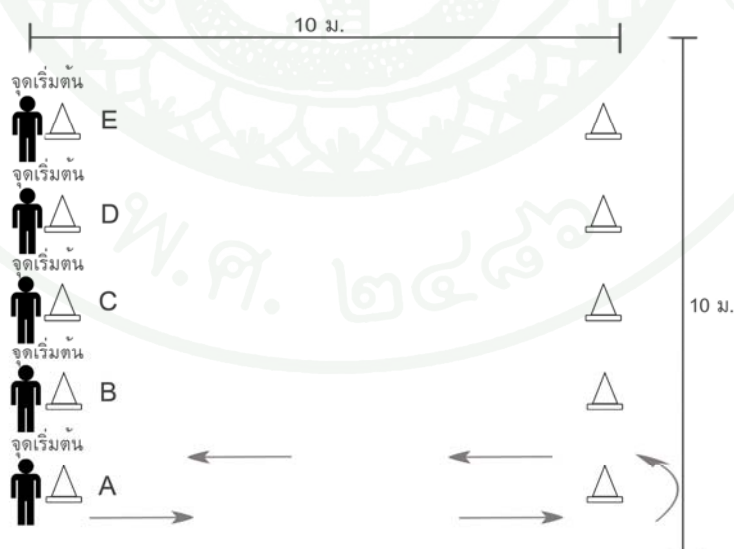
1. เพื่อฝึกทักษะการตัดสินใจและความเชื่อมั่นในตนเอง
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหว
3. เพื่อฝึกทักษะการสร้างจังหวะในการเคลื่อนไหว

### อุปกรณ์

1. เชือกกระโดด จำนวน 10 เส้น
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน

### การเตรียมสถานที่

จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 5 จุด กำหนดให้ จุด A, B, C, D, E แต่ละจุดห่างกัน 2 เมตร และจากจุดเริ่มต้น จนถึงจุดสิ้นสุดของแต่ละแถวห่างกัน 10 เมตร



ภาพผนวกที่ 25 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมหมุนรอบตัว

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกยืนตามจุดที่กำหนดให้ 5 จุด จุดละ 2 คน
2. ผู้รับการฝึกทุกคนจะมีเชือกกระโดดของตนเองและถือเชือกกระโดดไว้ด้านหลัง
3. เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้หมุนเชือกมาข้างหน้าและกระโดดเคลื่อนที่ไปข้างหน้า โดยให้สร้างจังหวะของการกระโดดด้วยตนเอง จนกระทั่งเคลื่อนที่ครบระยะทาง 10 เมตร คนที่ 2 ถึงจะเริ่มปฏิบัติ



ภาพผนวกที่ จ26 ภาพประกอบกิจกรรมหมุนรอบตัว

## กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล

### วัตถุประสงค์

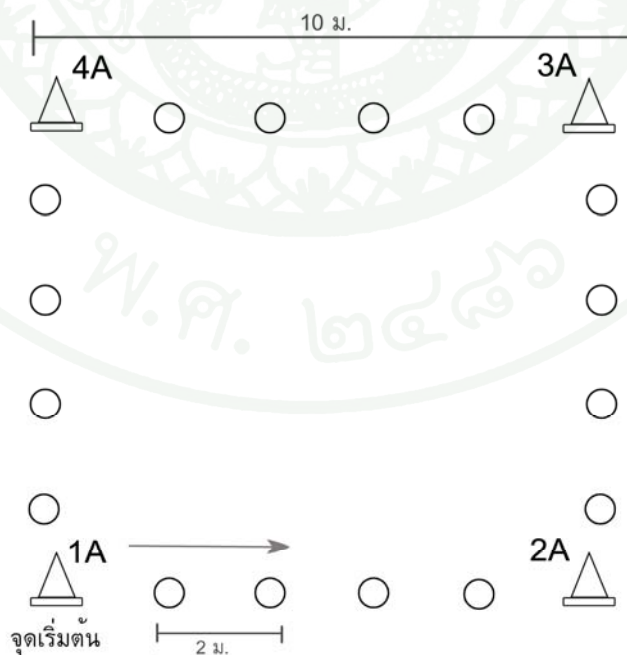
1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการสัมผัส
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการประสานงานระหว่างมือกับตา
3. เพื่อพัฒนาทักษะการกระชະและการออกแรงที่เหมาะสม

### อุปกรณ์

1. ลูกเชอร์บอล เบอร์ 4 จำนวน 10 ลูก
2. กรวยสูง 60 เซนติเมตร จำนวน 4 อัน
3. กรวยคิสโคน จำนวน 16 อัน
4. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

พื้นที่ในการปฏิบัติกิจกรรมจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละด้านยาว 10 เมตร โดยกำหนดให้จุดที่ 1A เป็นจุดเริ่มต้น จากจุดที่ 1A – 4A จะวางกรวยคิสโคน ระยะห่างระหว่างกรวยคิสโคน 2 เมตร



ภาพผนวกที่ จ27 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกยื่นเข้าแถวตอนลึกที่จุดเริ่มต้นถือลูกแฮร์บอลด้วยมือทั้งสองข้างอยู่ระดับอก
2. เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการฝึกเดินไปข้างหน้าเมื่อถึงจุดที่วางกรวยคิโคน ให้ทุ่มบอลลงกับพื้นเมื่อบอลกระดอนขึ้นมา ให้ใช้สองมือรับบอลและเดินต่อไปตามจุดที่กำหนดจนครบ

หมายเหตุ การเริ่มต้นให้ผู้รับการฝึกเดินถึงจุดที่ 2A ก่อนผู้รับการฝึกคนต่อไปถึงจะเริ่ม



ภาพผนวกที่ จ28 ภาพประกอบกิจกรรมสร้างจังหวะกับลูกบอล

## กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม

### วัตถุประสงค์

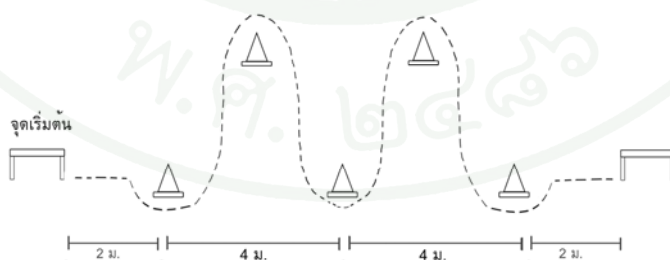
1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ทิศทาง
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการมอง
3. เพื่อพัฒนาความจำ

### อุปกรณ์

1. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 14 อัน
2. ตัวต่อทรงสี่เหลี่ยม คละสี จำนวน 100 ชิ้น
3. เทปวัดระยะทาง
4. โต้ะสำหรับวางรูปทรง สูง 80 เมตร (โต้ะเรียน) จำนวน 5 ตัว

### การเตรียมสถานที่

จากจุดเริ่มต้นวางกล่องรูปทรงวัดระยะทางมา 2 เมตร จะเป็นจุดในการวางจุดที่ 1 ในแนวเส้นเดียวกันวัดระยะทางมา 4 เมตร จะเป็นจุดในการวางหลักที่ 3 จากหลักที่ 3 วัดระยะทางมาอีก 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 5 จากหลักที่ 1, 3, ทำมุม 45 องศา วัดระยะทาง 2 เมตรจะเป็นการวางหลักที่ 2, 4 จากจุดที่ 5 วัดระยะทางมา 2 เมตรเป็นจุดวางรูปทรง จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 2 จุด



ภาพผนวกที่ จ29 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม

## วิธีการปฏิบัติ

1. แบ่งผู้รับการฝึกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วยืนที่จุดเริ่มต้น
2. เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้ฝึกหยิบตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมาต่อกัน 3 ชิ้น แล้ววิ่งไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 1 แล้วไปอ้อมขวาในหลักที่ 2 ต่อไปจะอ้อมซ้ายในหลักที่ 3 อ้อมขวาในหลักที่ 4 อ้อมซ้ายในหลักที่ 5 แล้วนำตัวต่อไปวางที่โต๊ะ แล้ววิ่งย้อนกลับในจุดที่วิ่งมา
3. ตัวต่อของผู้ฝึกจะให้วางเป็นแถวโดยเรียงลำดับ
4. เมื่อผู้รับการฝึกปฏิบัติรอบ 2 และ 3 ให้นำตัวต่อไปต่อกับตัวต่อแถวแรกของตนเอง



ภาพผนวกที่ ๓๐ ภาพประกอบกิจกรรมพาเพื่อนเข้ากลุ่ม

## กิจกรรมนี้ฉันรู้กับเธอ

### วัตถุประสงค์

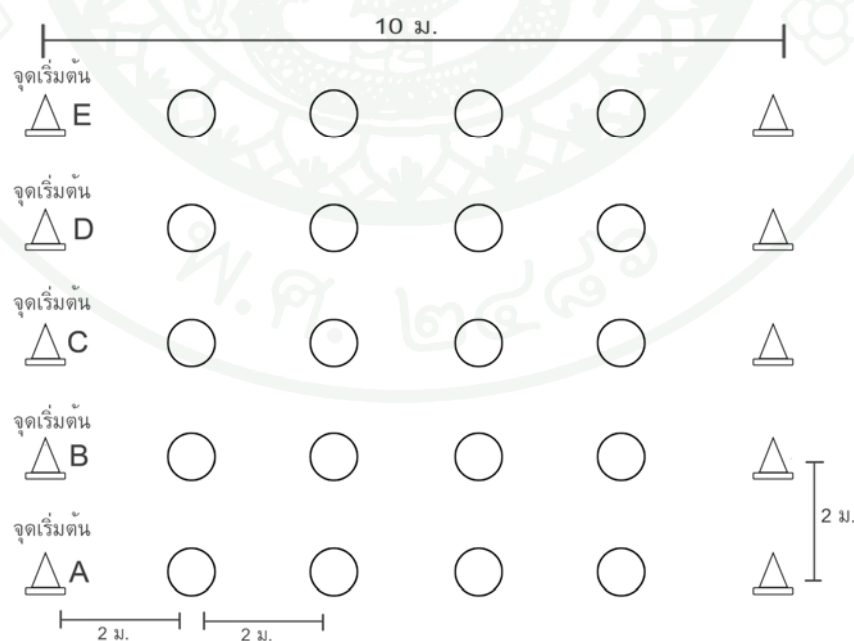
1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหว
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการสัมผัส
3. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ทิศทาง

### อุปกรณ์

1. วงล้อรถจักรยานยนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 41 เซนติเมตร จำนวน 20 อัน
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน
3. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 5 จุด กำหนดให้ จุด A ,B, C, D, E แต่ละจุดห่างกัน 2 เมตร และจากจุดเริ่มต้น จนถึงจุดสิ้นสุดของแต่ละแถวห่างกัน 10 เมตร ให้วางวงล้อรถจักรยานยนต์ตรงกันทุก ๆ ระยะ 2 เมตร ใน 1 แถวจะวางวงล้อรถจักรยานยนต์ได้ 4 อัน



ภาพผนวกที่ 31 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมนี้ฉันรู้กับเธอ

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกจับคู่ยืนตามจุดที่กำหนดให้ 5 กลุ่ม
2. เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการฝึกคนแรกวิ่งไปข้างหน้าแล้วหยิบวงล้อรถจักรยานยนต์ตั้งขึ้นผู้รับการฝึกคนที่ 2 วิ่งไปรอบวงล้อรถจักรยานยนต์แล้ววิ่งต่อไปคนที่ 2 หยิบวงล้อรถจักรยานยนต์ตั้งขึ้นเพื่อให้คนที่ 1 รอด ทำสลับไปเรื่อย ๆ จนถึงจุดสุดท้าย
3. เมื่อถึงแล้วให้ผู้รับการฝึกวิ่งเหยาะ ๆ กลับมายังจุดเริ่มต้น



ภาพผนวกที่ จ32 ภาพประกอบกิจกรรมฉันคู่กับเธอ

## กิจกรรมบอลรูปดาว

### วัตถุประสงค์

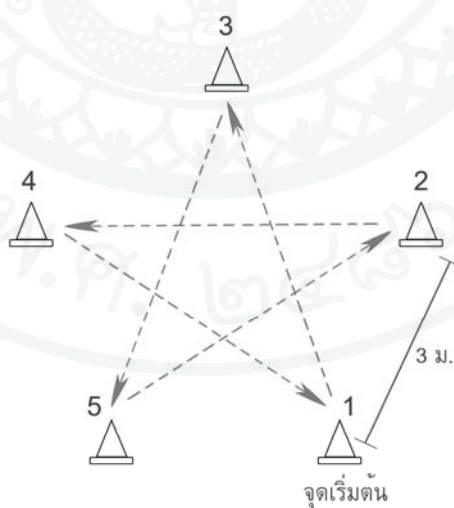
1. เพื่อฝึกทักษะการใช้มือในการควบคุมลูกบอลให้เคลื่อนที่ได้ตรงทิศทาง
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้การประสานงานระหว่างมือและตา

### อุปกรณ์

1. ลูกแชร์บอลเบอร์ 4 จำนวน 1 ลูก
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 5 อัน
3. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

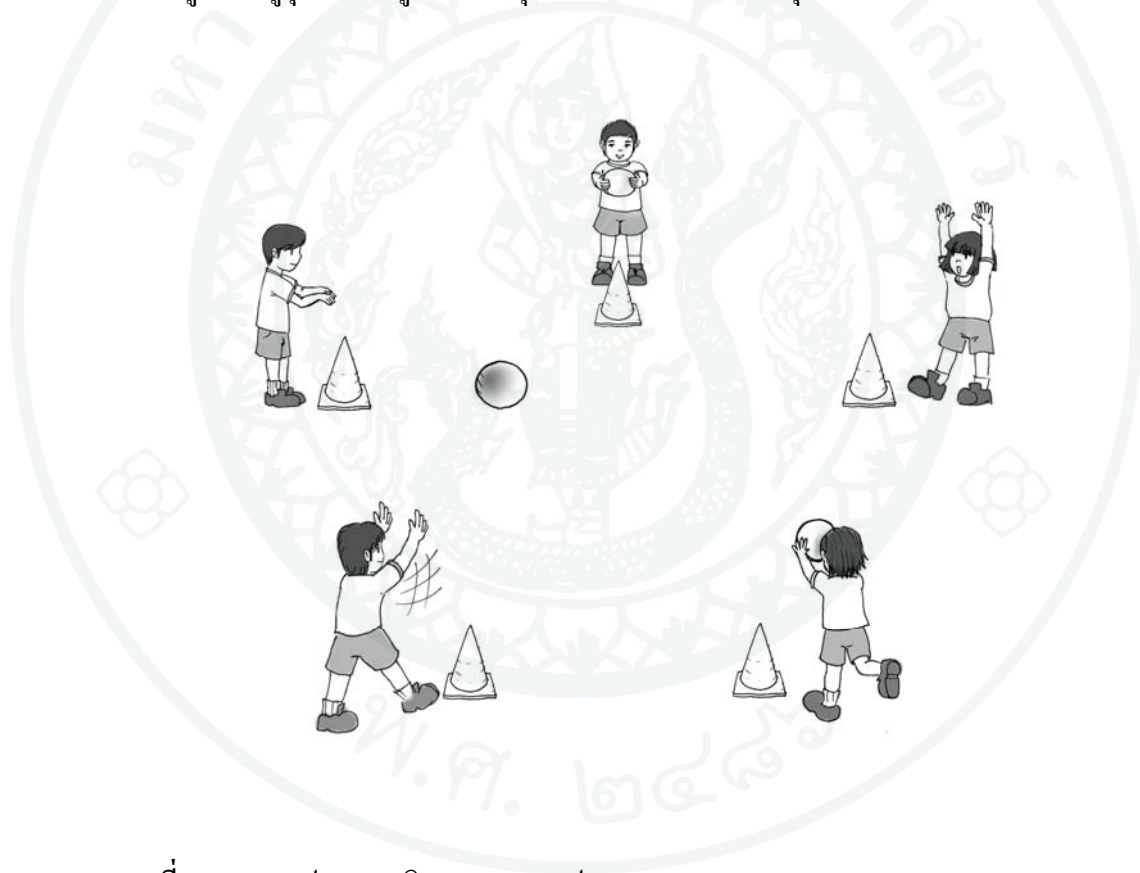
พื้นที่ในการประกอบกิจกรรมนี้จะเป็นรูปดาว โดยกำหนดให้แต่ละด้านห่างกันด้านละ 3 เมตร และใช้กรวยวางแต่ละจุด



ภาพผนวกที่ 33 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมบอลรูปดาว

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้ฝึกยืนตามจุดที่กำหนดให้ 5 จุด จุดละ 2 คน โดยกำหนดให้ส่งบอลสองมือระดับอก
2. ผู้ฝึกจุดที่ 1 เป็นผู้เริ่มส่งลูกบอลให้จุดที่ 3 แล้ววิ่งไปต่อแถวจุดที่ 3
3. ผู้ฝึกที่อยู่จุดที่ 3 ส่งลูกบอลให้จุดที่ 5 แล้ววิ่งไปต่อแถวจุดที่ 5
4. ผู้ฝึกที่อยู่จุดที่ 5 ส่งลูกบอลให้จุดที่ 2 แล้ววิ่งไปต่อแถวจุดที่ 2
5. ผู้ฝึกที่อยู่จุดที่ 2 ส่งลูกบอลให้จุดที่ 4 แล้ววิ่งไปต่อแถวจุดที่ 4
6. ผู้ฝึกที่อยู่จุดที่ 4 ส่งลูกบอลให้จุดที่ 1 แล้ววิ่งไปต่อแถวจุดที่ 1



ภาพผนวกที่ จ34 ภาพประกอบกิจกรรมบอลรูปดาว

## กิจกรรมข้ามแกน

### วัตถุประสงค์

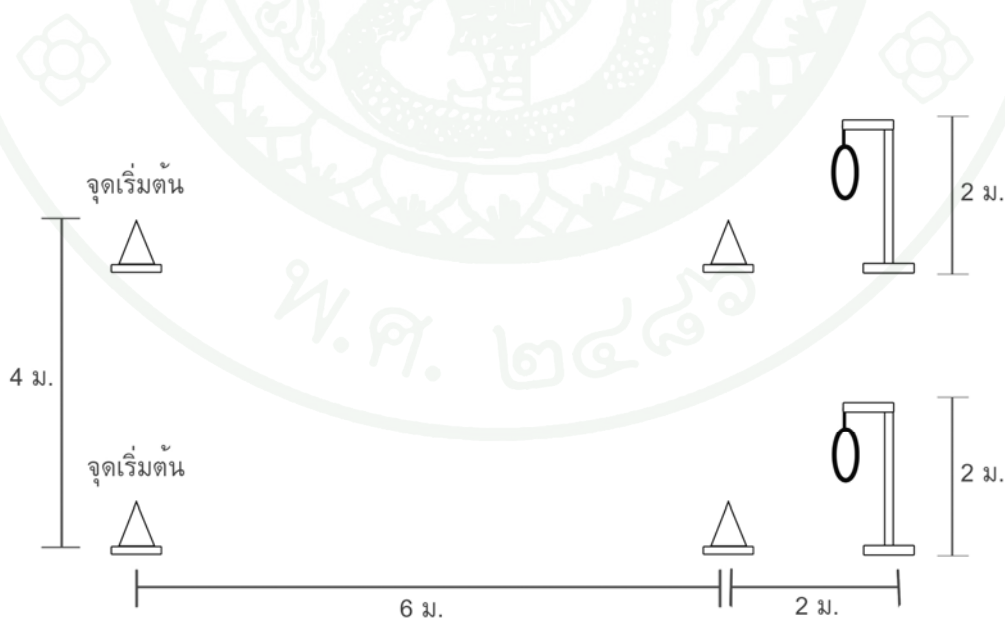
1. เพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวสลับข้าง
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการประสานงานระหว่างมือกับตา

### อุปกรณ์

1. ลูกถั่ว น้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม จำนวน 10 ลูก
2. วงล้อรถจักรยานยนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 41 เซนติเมตร ผูกเชือก จำนวน 2 อัน
3. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน

### การเตรียมสถานที่

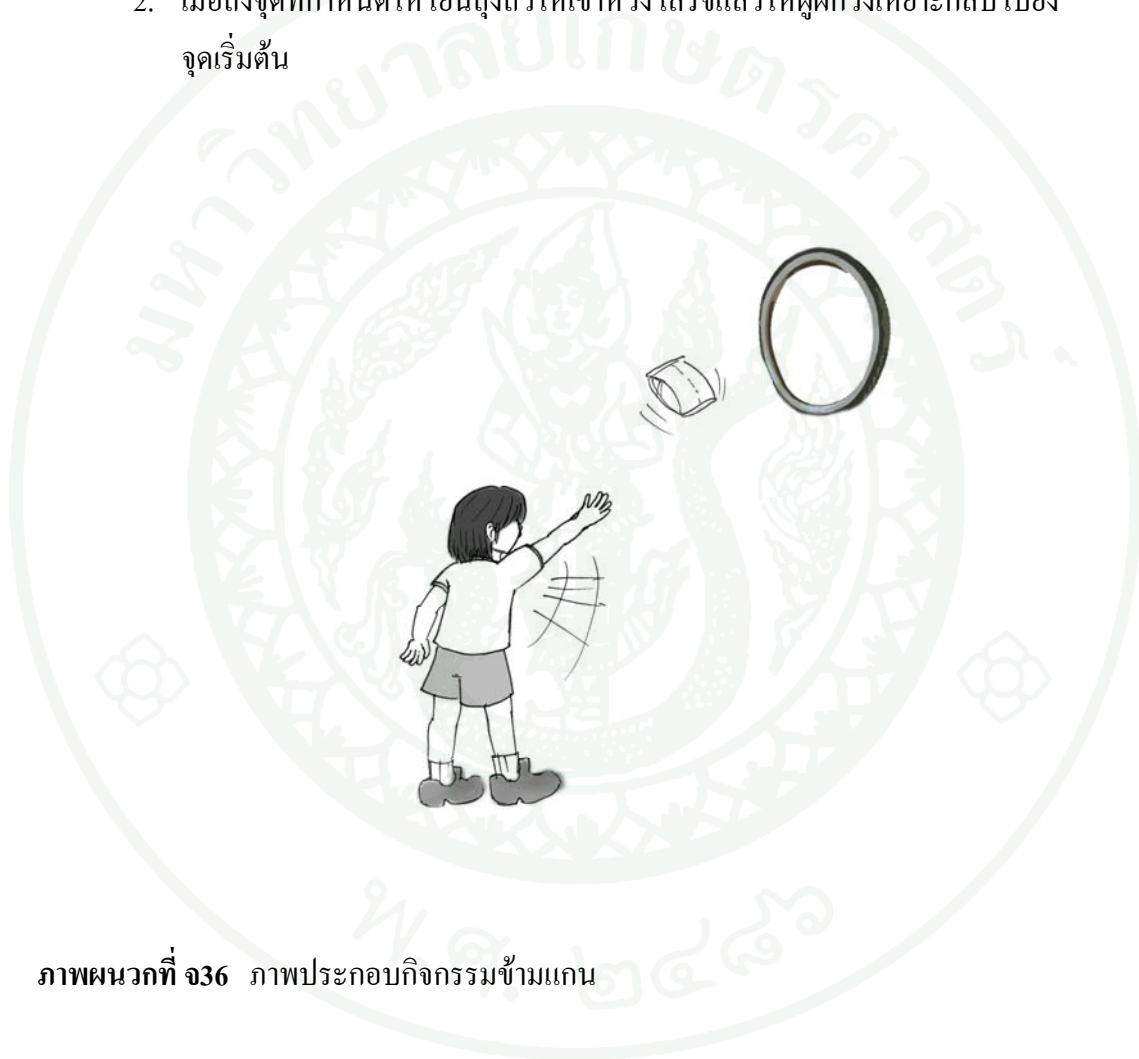
จากจุดเริ่มต้น วัดระยะทางมา 6 เมตร จะเป็นจุดที่วางกรวยในการโยน วัดระยะทางมา 2 เมตร จะเป็นห่วงวงล้อรถจักรยานยนต์ สูงจากพื้น 2 เมตร จัดเตรียมสถานที่ 2 จุด



ภาพผนวกที่ 35 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมข้ามแกน

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกโยนรับถุงถั่วอยู่กับที่ด้วยสองมือ 5 ครั้ง ถือถุงถั่วที่มีมือข้างขวาแล้วโยนถุงถั่วไปข้างซ้ายสูงระดับศีรษะและใช้มือข้างซ้ายรับถุงถั่วพร้อมกับเคลื่อนที่มาด้านหน้าอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดที่กำหนดให้โยน
2. เมื่อถึงจุดที่กำหนดให้โยนถุงถั่วให้เข้าห่วง เสร็จแล้วให้ผู้ฝึกวิ่งเหยาะๆกลับไปยังจุดเริ่มต้น



ภาพผนวกที่ ๓๖ ภาพประกอบกิจกรรมข้ามแกน

## กิจกรรมเรียงรูปทรง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้การทรงตัว
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหวสลับข้างซ้ายและขวา
3. เพื่อพัฒนาทักษะความจำ

### อุปกรณ์

1. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน
2. กรวยคิส โคนจำนวน 5 อัน
3. ลูกบอลเลย์บอล จำนวน 5 ลูก
4. ภาพการวางรูปทรง จำนวน 5 แผ่น
5. โຕ้ะสำหรับวางรูปทรง สูง 80 เมตร (โຕ้ะเรียน) จำนวน 5 ตัว
6. เทปวัดระยะทาง
7. รูปทรงเลขาคณิตทำจากไม้ ประกอบด้วย
  - รูปสามเหลี่ยม ขนาด 5×5 เซนติเมตร หน้า 2 เซนติเมตร จำนวน 40 ชิ้น
  - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5×5 เซนติเมตร หน้า 2 เซนติเมตร จำนวน 30 ชิ้น

### การเตรียมสถานที่

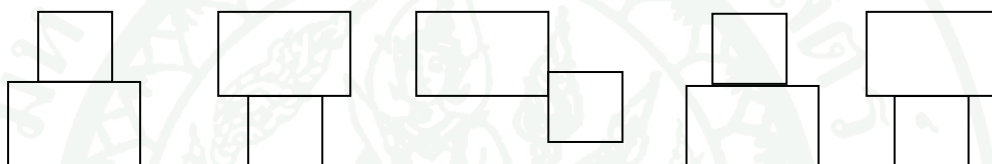
จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 5 จุด กำหนดให้ จุด A, B, C, D, E แต่ละจุดห่างกัน 3 เมตร และจากจุดเริ่มต้น ของแต่ละแถววางกล่องใส่รูปทรงและรูปแบบการวางรูปทรง วัดระยะทางจากจุดเริ่มต้นมา 4 เมตร วางกรวยคิโคนและนำลูกวอลเลย์บอลวางบนกรวยคิโคน วัดระยะทางมา 4 เมตร วางกรวยที่ 2 และ โต๊ะเรียน



ภาพผนวกที่ จ37 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมเรียงรูปทรง

### วิธีการปฏิบัติ

1. ผู้รับการฝึกยืนที่จุดเริ่มต้น เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการฝึกหยิบรูปทรงเลขาคณิตตามภาพที่กำหนดให้ โดยให้ถือข้างละ 1 ชิ้น
2. ให้ผู้รับการฝึกเขย่งด้วยเท้าขวาเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเมื่อถึงจุดที่วางลูกวอลเลย์บอลให้เปลี่ยนเป็นเขย่งด้วยเท้าซ้าย
3. เมื่อถึงจุดที่ 2 ของแต่ละแถวให้เรียงรูปทรงเรขาคณิตให้เหมือนต้นแบบแล้วให้วิ่งเหยาะกลับมาต่อท้ายแถวเพื่อรอบปฏิบัติรอบต่อไป



ภาพผนวกที่ จ38 ภาพประกอบกิจกรรมเรียงรูปทรง

## กิจกรรมแกว่งมาข้ามไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหว
2. เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจ
3. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ด้านการมองและการกะระยะ

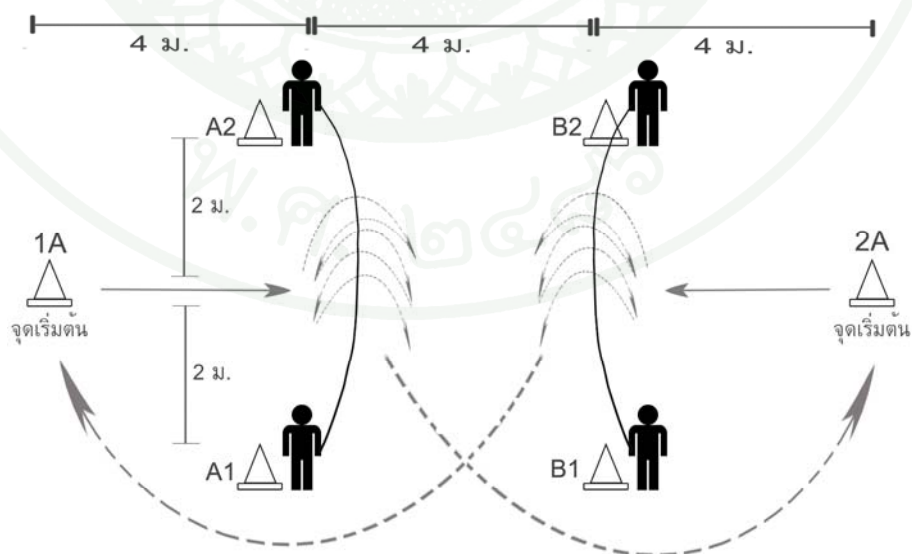
### อุปกรณ์

1. เชือกมะลิลา ขนาดเส้นรอบวง 6 เซนติเมตร ยาว 8 เมตร จำนวน 2 เส้น
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 6 อัน

### การเตรียมสถานที่

จากจุดเริ่มต้น 1A - จุดเริ่มต้น 2A ระยะทาง 12 เมตร โดยกำหนดตำแหน่งดังนี้

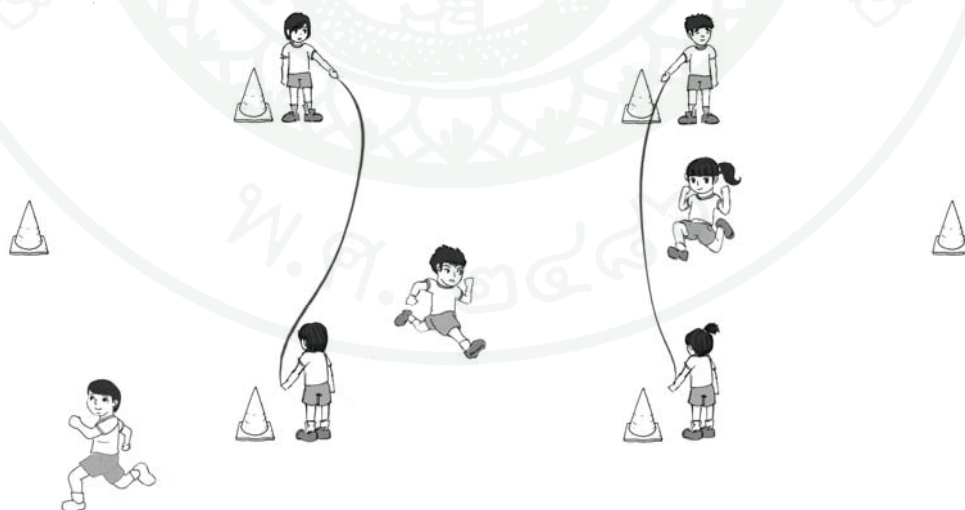
- จากจุดเริ่มต้น 1A วัดระยะทางมา 4 เมตร เป็นผู้แกว่งเชือก A1 และ A2 ผู้แกว่งเชือก A1 และ A2 ยืนห่างกัน 4 เมตร โดยให้จุดโค้งของเชือกอยู่ตรงกับจุดเริ่มต้น
- จากจุดเริ่มต้น 2A วัดระยะทางมา 4 เมตร เป็นผู้แกว่งเชือก B1 และ B2 ผู้แกว่งเชือก B1 และ B2 ยืนห่างกัน 4 เมตร โดยให้จุดโค้งของเชือกอยู่ตรงกับจุดเริ่มต้น
- ระยะห่างระหว่างผู้แกว่งเชือกจุด A กับ B 4 เมตร



ภาพผนวกที่ 39 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมแกว่งมาข้ามไป

## วิธีการปฏิบัติ

1. แบ่งผู้รับการฝึกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วยืนที่จุดเริ่มต้น 1A และ 2A
2. ผู้รับการฝึกคนที่ 1 ของแถว 1A และ 2A จะเริ่มพร้อมกัน ดังนี้
  - จุด 1A วิ่งเหยาะๆ เข้ามาหาเชือกโดยหันหน้าไปทางผู้แกว่งเชือกคนที่ A1 กระโดดเท้าคู่ด้านข้างข้ามเชือกไปมา โดยหาจังหวะในการกระโดดด้วยตนเองทั้งหมด 5 ครั้ง แล้ววิ่งอ้อมหลังผู้แกว่งเชือก B1 ไปต่อท้ายแถว 2A เพื่อรอบปฏิบัติรอบต่อไป
  - จุด 2A วิ่งเหยาะๆ เข้ามาหาเชือกโดยหันหน้าไปทางผู้แกว่งเชือกคนที่ B1 กระโดดเท้าคู่ด้านข้างข้ามเชือกไปมา โดยหาจังหวะในการกระโดดด้วยตนเองทั้งหมด 5 ครั้ง แล้ววิ่งอ้อมหลังผู้แกว่งเชือก B1 ไปต่อท้ายแถว 1A เพื่อรอบปฏิบัติรอบต่อไป
3. ผู้รับการฝึกทั้ง 2 แถว จะเริ่มฝึกพร้อมกัน และคู่ต่อไปจะเริ่มฝึกเมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มจากผู้ฝึกเท่านั้น ผู้ฝึกจะให้สัญญาณเริ่มเมื่อผู้รับการฝึกกระโดดเชือกเสร็จและก็จะเริ่มคู่ต่อไป



ภาพผนวกที่ จ40 ภาพประกอบกิจกรรมแกว่งมาข้ามไป

## กิจกรรมตัวอย่าง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้การทรงตัว
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหว

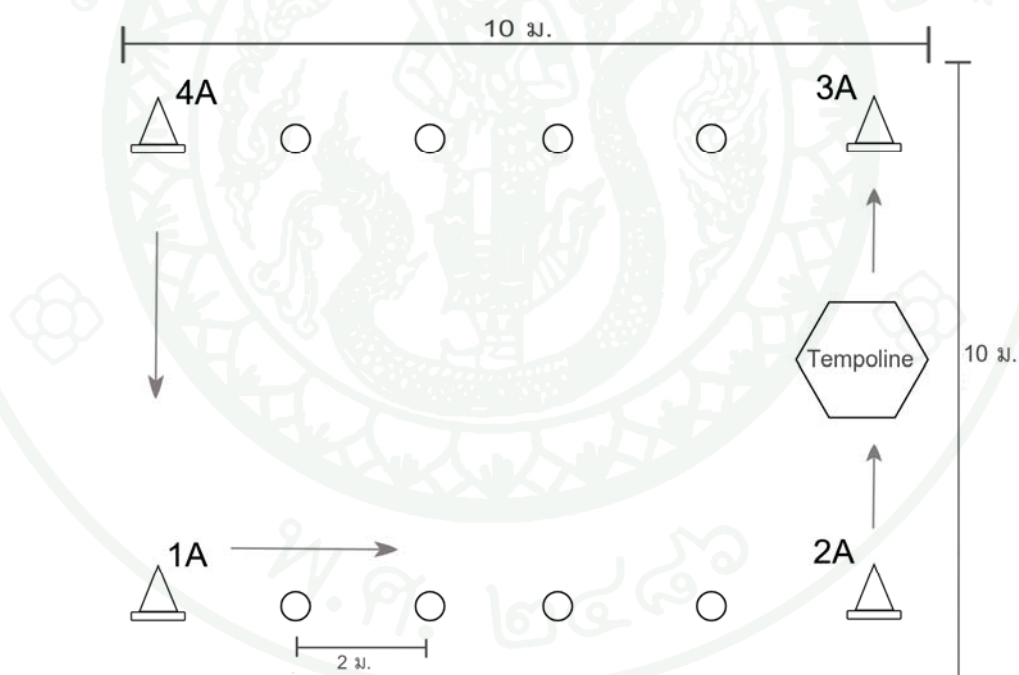
### อุปกรณ์

1. Tempoline
2. กรวยสูง 10 เซนติเมตร จำนวน 16 อัน
3. กรวยคิส โคน จำนวน 8 อัน
4. ลูกวอลเลย์บอล จำนวน 8 ลูก
5. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

พื้นที่ในการปฏิบัติกิจกรรมจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละด้านยาว 10 เมตร โดยแต่ละจุดจะวางอุปกรณ์ดังนี้

1. จากจุดเริ่มต้นจุดที่ 1A – 2A ทุกระยะ 2 เมตร ให้วางจานหลักและนำลูกวอลเลย์บอลวางบนจานหลัก ซึ่งจะมีความสูงประมาณ 25 เซนติเมตร
2. จุดที่ 2A – 3A ให้วาง Tempoline ตรงกึ่งกลางของจุดแล้ววางเบาะยืดหยุ่นรอบ Tempoline
3. จุดที่ 3A – 4A ทุกระยะ 2 เมตร ให้วางกรวยดิสโคน และนำลูกวอลเลย์บอลวางบนกรวยดิสโคน ซึ่งจะมีความสูงประมาณ 25 เซนติเมตร

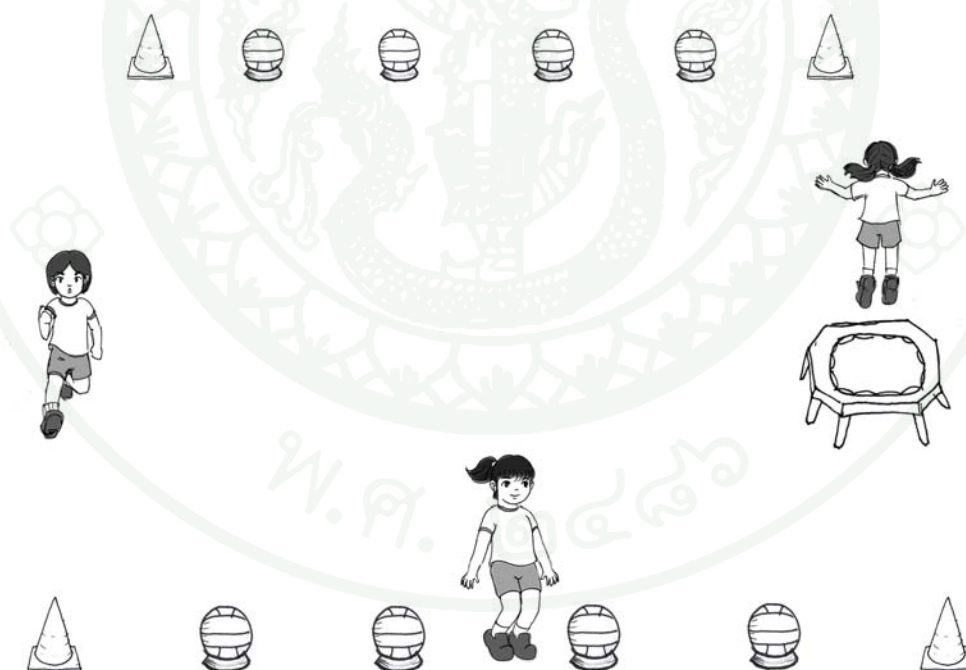


ภาพผนวกที่ จ41 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมตัวลอย

## วิธีการปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการฝึกยืนที่จุดเริ่มต้น 1A เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการฝึกเดินต่อเท้า เมื่อถึงจุดที่มีลูกวอลเลย์บอลให้กระโดดเท้าคู่ข้ามไป สลับกับการเดินต่อเท้า จนถึงจุดที่ 2A
2. จากจุดที่ 2A ให้ผู้รับการฝึกเดินขึ้นไป Tempoline แล้วกระโดดโดยชูแขนขึ้นให้สุด 5 ครั้ง แล้วเดินไปที่จุด 3A
3. จากจุด 3A ให้ผู้รับการฝึกเดินต่อเท้า เมื่อถึงจุดที่มีลูกวอลเลย์บอลให้กระโดดเท้าคู่ข้ามไป สลับกับการเดินต่อเท้า จนถึงจุดที่ 4A
4. จากจุด 4A ให้ผู้รับการวิ่งเหยาะมาที่จุด 1A แล้วไปต่อท่ายถาวรปฏิบัติรอบต่อไป

หมายเหตุ การเริ่มต้นให้ผู้รับการฝึกเดินถึงจุดที่ 2A ก่อนผู้รับการฝึกคนต่อไปถึงจะเริ่ม



ภาพผนวกที่ ๑๔๒ ภาพประกอบกิจกรรมตัวลอย

## กิจกรรมห้วงยางอากาศ

### วัตถุประสงค์

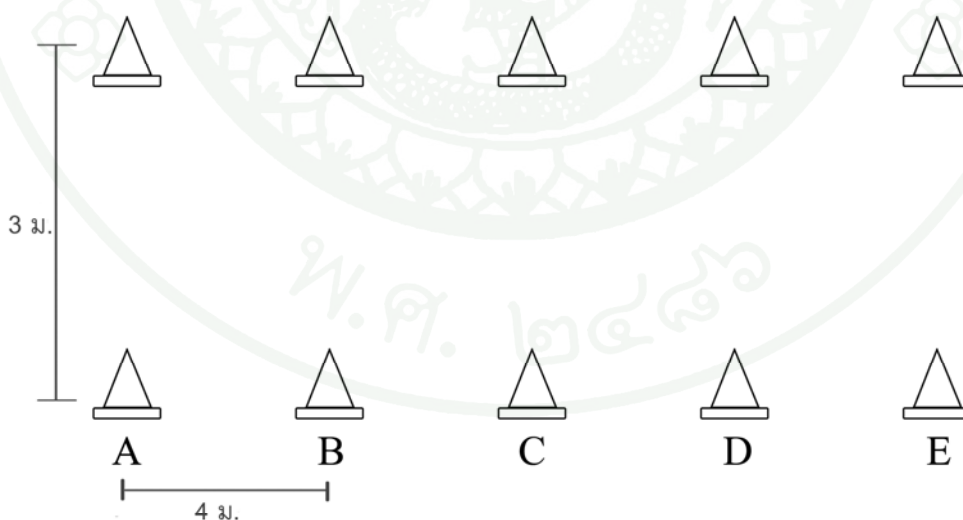
1. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ทิศทาง
2. เพื่อพัฒนาทักษะการรับรู้ตำแหน่งการเคลื่อนไหวสลับข้างซ้ายและขวา
3. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและการตัดสินใจ

### อุปกรณ์

1. ห่วงยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร จำนวน 5 อัน
2. กรวยสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 10 อัน
3. เทปวัดระยะทาง

### การเตรียมสถานที่

จัดเตรียมสถานที่ทั้งหมด 5 จุด กำหนดให้ จุด A ,B, C, D, E แต่ละจุดห่างกัน 4 เมตร และจากจุดเริ่มต้น จนถึงจุดสิ้นสุดของแต่ละแถวห่างกัน 3 เมตร



ภาพผนวกที่ 43 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่กิจกรรมห้วงยางอากาศ

## วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้รับการฝึกอื่นเป็นคู่ ระหว่างคู่ยืนห่างกัน 3 เมตร ตามจุดที่กำหนดให้ ผู้รับการฝึกคนที่ 1 ของทุกคู่เป็นผู้ถือห่วงยางที่มีมือข้างขวา และฟังคำสั่งในการปฏิบัติจากผู้ฝึกดังนี้

1. ผู้รับการฝึกคนที่ 1 โยนห่วงยางอยู่กับที่ด้วยมือขวา 1 ครั้ง แล้วโยนให้ผู้รับการฝึกคนที่ 2 ด้วยมือขวา ผู้รับการฝึกคนที่ 2 รับห่วงยางด้วยมือซ้าย
2. ผู้รับการฝึกคนที่ 2 โยนห่วงยางอยู่กับที่ด้วยมือขวา 1 ครั้ง แล้วโยนให้ผู้รับการฝึกคนที่ 1 ด้วยมือขวา ผู้รับการฝึกคนที่ 1 รับห่วงยางด้วยมือซ้าย
3. ผู้รับการฝึกคนที่ 1 โยนห่วงยางอยู่กับที่ด้วยมือซ้าย 1 ครั้ง แล้วโยนให้ผู้รับการฝึกคนที่ 2 ด้วยมือซ้าย ผู้รับการฝึกคนที่ 2 รับห่วงยางด้วยมือขวา
4. ผู้รับการฝึกคนที่ 2 โยนห่วงยางอยู่กับที่ด้วยมือซ้าย 1 ครั้ง แล้วโยนให้ผู้รับการฝึกคนที่ 1 ด้วยมือซ้าย ผู้รับการฝึกคนที่ 1 รับห่วงยางด้วยมือขวา



ภาพผนวกที่ ๑44 ภาพประกอบกิจกรรมห่วงยางอากาศ



ภาคผนวก จ  
แบบทดสอบการเขียนรู้

## แบบทดสอบการเรียนรู้

แบบทดสอบการเรียนรู้นี้ได้พัฒนามาจากเกม 7 ชั้นสร้างอัจฉริยะ นิพนธ์ (2545) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบการเรียนรู้ ทางด้านการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การสังเกต การจำแนก รูปทรงเรขาคณิต จำนวน 7 ชั้น ประกอบด้วย รูปสามเหลี่ยม 5 ชั้น (เล็ก 2 ชั้น กลาง 1 ชั้น และใหญ่ 2 ชั้น) รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 1 ชั้น และสี่เหลี่ยมจัตุรัสอีก 1 ชั้น (ตามภาพประกอบ) ทั้ง 7 ชั้นนี้ หากประกอบกันเข้าอย่างถูกต้องตามตำแหน่งจะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสใหญ่ 1 ภาพ ซึ่งขนาดการทดสอบการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้ทดสอบประกอบภาพทั้งหมด จำนวน 3 ภาพตามลำดับจากภาพที่ 1-3 โดยจะจับเวลาแต่ละภาพที่ประกอบภาพได้อย่างถูกต้องตามแบบที่กำหนด จะทำการทดสอบก่อน ระหว่าง และหลังการเข้าโปรแกรมฝึกทักษะการเรียนรู้



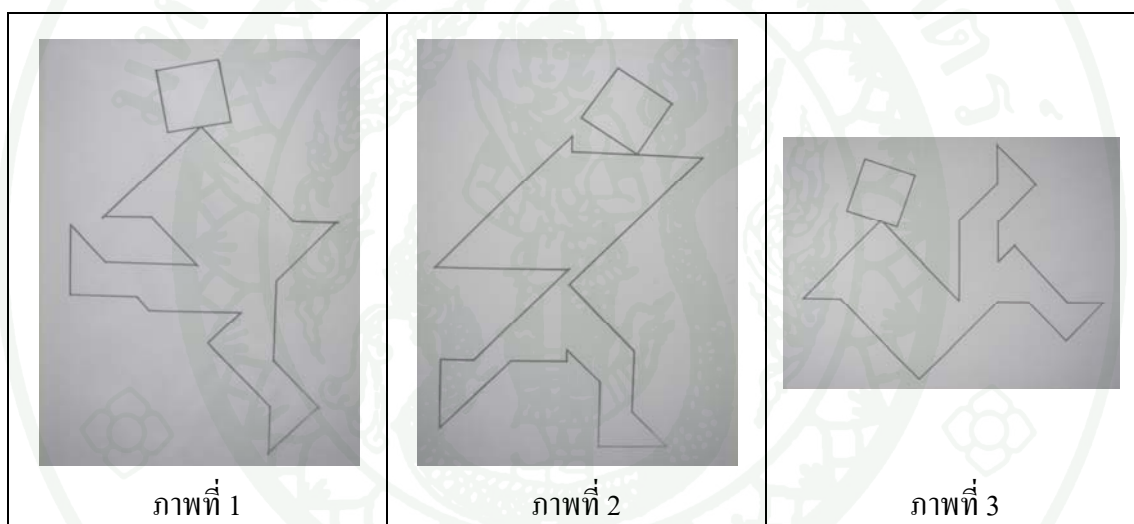
ภาพผนวกที่ ๑1 ภาพประกอบรูปทรงเรขาคณิต

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. นาฬิกาจับเวลา
2. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 12×12 เซนติเมตร ตัดเป็นรูปทรงเรขาคณิต 7 ชั้น
3. แผ่นรองสำหรับวางรูปทรงเพื่อประกอบตามภาพที่กำหนด ขนาด 30×30 เซนติเมตร

## วิธีการทดสอบ

1. ชี้แจงขั้นตอนการทดสอบการเรียนรู้
2. เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้รับการทดสอบเริ่มต่อภาพ รูปที่ 1 โดยวางรูปทรงเรขาคณิตบนแผ่นรองสำหรับวาง เมื่อประกอบภาพเสร็จและให้รอสัญญาณเริ่มในการต่อรูปที่ 2 และ 3 ต่อไป
3. บันทึกเวลาการทดสอบเมื่อผู้รับการทดสอบเริ่มประกอบภาพโดยบันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาที
4. ผลการทดสอบนำเวลาที่บันทึกได้ทั้ง 3 ภาพมารวมกัน



ภาพผนวกที่ ๑๒ ภาพประกอบการทดสอบ

การทดสอบ ให้ทดสอบจำนวน 3 ครั้ง

- |            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| ครั้งที่ 1 | ทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้                 |
| ครั้งที่ 2 | ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ สัปดาห์ที่ 4 |
| ครั้งที่ 3 | ทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทักษะการรับรู้ สัปดาห์ที่ 8    |

### อุปกรณ์ในการทดสอบ

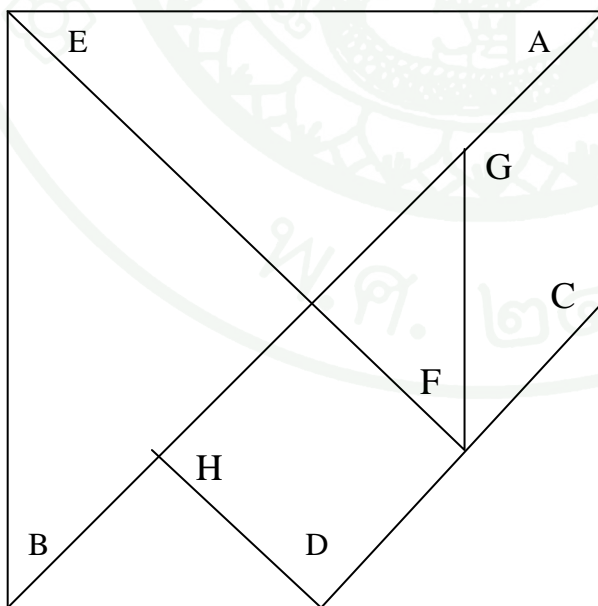
รูปทรงเรขาคณิต จำนวน 7 ชิ้น ใช้อุปกรณ์และมีขั้นตอนการจัดทำดังนี้

#### อุปกรณ์

1. แผ่นโฟมสีน้ำเงิน มีขนาดความกว้าง×ยาว 12×12 เซนติเมตร ความหนา 0.5 เซนติเมตร  
จำนวน 1 แผ่น

#### ขั้นตอนการทำ

1. แบ่งพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสให้เป็นช่อง ช่องละ 3 เซนติเมตร ทั้ง 4 ด้าน (ดังภาพประกอบ)
2. แบ่งรูปทรงเรขาคณิตทั้งหมด 7 ชิ้น ดังนี้
  - เส้นที่ 1 A – B
  - เส้นที่ 2 C – D
  - เส้นที่ 3 E – F
  - เส้นที่ 4 G – F
  - เส้นที่ 5 H – D
3. ตัดชิ้นส่วนรูปทรงเรขาคณิตตามแนวเส้นแบ่งจะได้รูปทรงเรขาคณิตทั้งหมด 7 ชิ้น



ชิ้นที่ 1



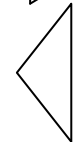
ชิ้นที่ 2



ชิ้นที่ 3



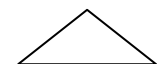
ชิ้นที่ 4



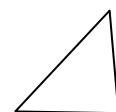
ชิ้นที่ 5



ชิ้นที่ 6



ชิ้นที่ 7



ภาพผนวกที่ ๓ ภาพประกอบรูปทรงเรขาคณิต

## แผ่นรองสำหรับวางรูปภาพที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ภาพ

### อุปกรณ์

1. ฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด  $32 \times 32$  เซนติเมตร จำนวน 1 แผ่น
2. กระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด  $30 \times 30$  จำนวน 1 แผ่น
3. กาวสองหน้าแบบบาง จำนวน 1 ม้วน
4. สติกเกอร์ใส จำนวน 1 แผ่น

### ขั้นตอนการทำ

1. นำกระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด  $30 \times 30$  เซนติเมตร วาดตารางกว้าง  $6 \times 6$  เซนติเมตร จะได้ตารางทั้งหมด 25 ช่อง
2. เมื่อได้ตารางแล้วให้วาดเส้นทแยงมุมบนตารางทุกช่อง
3. นำกระดาษมาติดกาวสองหน้าบนฟิวเจอร์บอร์ดโดยเว้นขอบไว้ด้านละ 1 เซนติเมตร แล้วนำสติกเกอร์ใสมาเคลือบทับบนแผ่นรองสำหรับวางรูปทรงเพื่อประกอบภาพที่กำหนดไว้



ภาพผนวกที่ ๓4 ภาพประกอบแผ่นรองสำหรับวางรูปภาพ



## ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Thickness)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินองค์ประกอบของร่างกายในส่วนของปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย โดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ค่าความเชื่อมั่น 0.94

ค่าความแม่นยำ 0.92

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

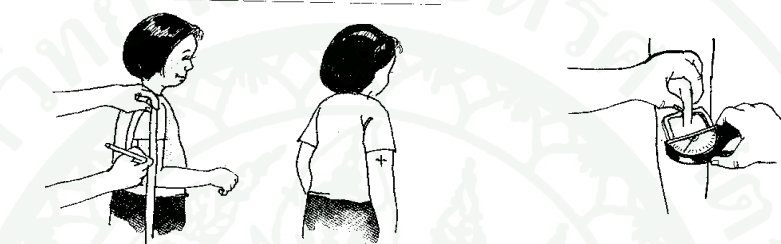
1. สายวัด
2. เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

### วิธีการปฏิบัติ

ขั้นตอนและวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นแขนด้านหลัง (triceps skinfold)

1. ให้ผู้รับการทดสอบยืนตรง หันหลังให้ผู้ทดสอบ
2. ให้ผู้รับการทดสอบงอข้อศอกข้างที่ถนัดจนท่อนแขนส่วนบน และท่อนแขนส่วนล่างตั้งฉากกัน โดยท่อนแขนส่วนบนแนบกับลำตัว และท่อนแขนส่วนล่างชี้ตรงไปข้างหน้า
3. ให้ผู้ทดสอบใช้สายวัด วัดระยะห่างระหว่างปุ่มกระดูกของกระดูกสะบักที่นูนขึ้นบริเวณหัวไหล่ด้านข้างก่อนมาทางข้างหลังปุ่มปลายกระดูกข้อศอก แล้วใช้ปากกาทำเครื่องหมายไว้ที่กึ่งกลางระหว่างระยะห่างดังกล่าว
4. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปล่อยแขนข้างลำตัวอย่างผ่อนคลาย

5. ให้ผู้ทดสอบใช้มือข้างซ้ายดึงผิวหนังพร้อมไขมันใต้ผิวหนังในแนวกึ่งกลางด้านหลังของแขนเหนือเครื่องหมายที่ทำไว้ประมาณ 1 ซม. แล้วใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่ถืออยู่มือข้างขวา หนีบไปที่เนื้อใต้บริเวณที่มีมือข้างซ้ายจับอยู่ในระดับเดียวกันกับเครื่องหมายที่กำหนดไว้ รอประมาณ 1–3 วินาที จนกระทั่งเข็มชี้สเกลนิ่งแล้วจึงอ่านค่าจากสเกล
6. ทำการวัดซ้ำข้อ 5 และข้อ 6 อีกครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แล้วบันทึกค่าเป็นมิลลิเมตร



ภาพผนวกที่ ข1 ภาพประกอบวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

#### ขั้นตอนและวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณน่องด้านใน (medial calf skinfold)

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้สูงประมาณ 70–75 ซม. แล้ววางเท้าขวาราบลงบนกล่องที่จัดระดับความสูงให้ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้าทำมุมฉากซึ่งกันและกัน
2. ให้ผู้ทดสอบใช้สายวัด วัดรอบน่องที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน เพื่อหาระดับที่มีเส้นรอบน่องกว้างที่สุด
3. ใช้ปากกาทำเครื่องหมายที่ระดับดังกล่าว
4. ให้ผู้ทดสอบใช้มือข้างซ้ายดึงผิวหนังพร้อมไขมันใต้ผิวหนังในแนวตั้งด้านในของน่องเหนือระดับเครื่องหมายที่ทำไว้ประมาณ 1 ซม. แล้วใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่ถืออยู่ในมือข้างขวาหนีบไปที่ใต้บริเวณที่มีมือข้างซ้ายจับอยู่เล็กน้อย ในระดับเดียวกับเครื่องหมายที่กำหนดไว้
5. รอประมาณ 1–3 วินาที จนกระทั่งเข็มชี้บนสเกลนิ่งแล้วจึงอ่านค่าจากสเกล

6. ทำการวัดซ้ำข้อ 4 และ 5 อีกครั้ง แล้ว หาค่าเฉลี่ยจากการวัดทั้ง 2 ครั้ง แล้วบันทึกค่าเป็นมิลลิเมตร



ภาคผนวกที่ ข2 ภาพประกอบวิธีการวัดความหนาของไขมันบริเวณน่องด้านใน

การบันทึกคะแนน

นำค่าความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่วัดได้ทั้ง 2 ตำแหน่งแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ของไขมันที่สะสมในร่างกายจากสมการต่อไปนี้

#### 1. เด็กชาย

%ของไขมันที่สะสมในร่างกาย

$$= (0.735 \times \text{ผลรวมของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นแขนด้านหลังและน่องด้านใน}) + 1.0$$

#### 2. เด็กหญิง

%ของไขมันที่สะสมในร่างกาย

$$= (0.610 \times \text{ผลรวมของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นแขนด้านหลังและน่องด้านใน}) + 5.1$$

## ลูกนั่ง 60 วินาที (Sit - Ups 60 Seconds)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อทดสอบความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง

ค่าความเชื่อมั่น 0.73

ค่าความแม่นยำ 0.86

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เบาะรองพื้น หรือสนามหญ้านุ่ม
2. นาฬิกาจับเวลา

### วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนหงาย ชันเข่าทั้งสองข้าง เข่าทั้งสองงอเป็นมุมฉาก เท้าทั้งสองวางห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ ฝ่าเท้าวางราบกับพื้น มือทั้งสองวางตะไกวที่หน้าขาทั้งสองข้าง ให้ผู้ช่วยการทดสอบนั่งอยู่ที่ปลายเท้าและเอามือทั้งสองจับไว้ที่บริเวณได้ข้อพับเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบ เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยกลำตัวขึ้นไปสู่ท่านั่ง ก้มลำตัวให้ศีรษะผ่านไประหว่างเข่าแขนทั้งสองเหยียดตรงไปข้างหน้าและให้ปลายนิ้วมือแต่ละเส้นตรงที่อยู่แนวเดียวกับปลายเท้าทั้งสองข้าง แล้วลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น โดยจะต้องให้สะบักทั้งสองข้างแตะพื้น



ภาคผนวกที่ ข3 ภาพประกอบการทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที

## ระเบียบการทดสอบ

ในการทดสอบจะไม่นับจำนวนครั้งในกรณีต่อไปนี้

1. มือทั้งสองไม่ได้วางแตะที่บริเวณขาทั้งสองข้าง
2. ในขณะที่กลับลงไปสู่ท่าเริ่มต้น สะบักไม่ได้แตะพื้น
3. ปลายนิ้วมือทั้งสองข้างไม่ได้แตะเส้นที่อยู่ในระดับเดียวกับปลายเท้า
4. ผู้เข้ารับการทดสอบใช้มือยันพื้น เพื่อดันลำตัวขึ้น

## การบันทึกคะแนน

บันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้ถูกต้องภายในเวลา 60 วินาที

## ดันพื้น 30 วินาที (Push-Ups 30 Seconds)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อส่วนบน

ของร่างกาย

ค่าความเชื่อมั่น 0.73

ค่าความแม่นยำ 0.82

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เบาะรองพื้น หรือสนามหญ้านุ่ม
2. นาฬิกาจับเวลา
- 3.

### วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้เข้ารับการทดสอบคุกเข่าบนเบาะรองพื้น เขยียดลำตัวไปข้างหน้า โดยยื่นฝ่ามือทั้งสองข้างไว้กับพื้นให้ปลายนิ้วชี้ตรงไปข้างหน้า และให้ฝ่ามือทั้งสองข้างห่างกันเท่ากับช่วงไหล่ ในขณะที่ผู้ทดสอบเตรียมพร้อมที่จะปฏิบัติ ลำตัวจะต้องเหยียดตรง แขนทั้งสองอยู่ท่าเหยียดตั้ง ข้อเท้าทั้งสองจะต้องไขว้กันไว้โดยตลอด เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยวบข้อเพื่อดันพื้นลงไป โดยทำมุม 90 องศา ที่ข้อศอกทั้งสองข้างในขณะที่แขนท่อนบนขนานกับพื้น แล้วยกแขนและลำตัวกลับขึ้นมาอยู่ในท่าเดิม นับเป็น 1 ครั้ง



ภาคผนวกที่ ๔4 ภาพประกอบการทดสอบดันพื้น 30 วินาที

### ระเบียบการทดสอบ

1. ผู้ทดสอบจะต้องสังเกตลำตัวของผู้เข้ารับการทดสอบให้เหยียดตรง แขนทั้งสองอยู่ในท่าเหยียดตึงก่อนจะขยับข้อ เพื่อการค้นพื้นลงไป
2. ข้อเท้าทั้งสองข้างของผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องยกไว้กันอยู่ตลอดเวลา
3. ในขณะที่ขยับข้อลงค้นพื้น บริเวณหน้าอกของผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องลดต่ำลงจนเกือบจะแตะบริเวณเบาะพองน้ำ

### การบันทึกคะแนน

บันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้ถูกต้องภายในเวลา 30 วินาที

## นั่งอ้าวไปข้างหน้า

(Sit and Reach)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังและต้นขาด้านหลัง

ค่าความเชื่อมั่น 0.95

ค่าความแม่นยำ 0.89

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

กล่องเครื่องมือวัดความอ่อนตัว ขนาดสูง 30 เซนติเมตร ความยาวของกล่องจะมีสเกลบอกระยะทางเป็นเซนติเมตร สำหรับสเกลวัดระยะทางในการนั่งอ้าวไปข้างหน้าจะมีค่าลบ (-1) และค่าบวก (+1) โดยจะมีค่าเป็น (0) ที่ผนังกล่องที่เท้าทั้งสองยันไว้

### วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรงไปข้างหน้า โดยเท้าทั้งสองอยู่ห่างกันประมาณ 1 ฟุต โดยให้ฝ่าเท้าวางราบชิดกล่องวัดความอ่อนตัว แขนทั้งสองเหยียดตรงไปข้างหน้า ให้ผู้เข้ารับการทดสอบค่อย ๆ ก้มลำตัวลงและใช้ปลายนิ้วจากมือทั้งสองดันแกนวัดระยะทางไปข้างหน้า จนไม่สามารถก้มลำตัวลงไปได้อีก ให้ผู้เข้ารับการทดสอบก้มตัวค้างไว้ 1 วินาที



ภาคผนวกที่ ๕ ภาพประกอบการทดสอบนั่งอ้าวไปข้างหน้า

**ระเบียบการทดสอบ**

1. ขณะที่กัมเพื่อให้ปลายนิ้วแตะแกนที่วัดระยะทางไปข้างหน้านั้น เขาจะต้องไม่มอง
2. ห้ามผู้เข้ารับการทดสอบ โยกตัวช่วยขณะที่กัมลำตัวลง
3. ให้ทำการทดสอบ 2 ครั้ง

**การบันทึกคะแนน**

1. ให้บันทึกระยะทางเป็นเซนติเมตร โดยจะมีทั้งค่าที่เป็นลบ (-) เป็นศูนย์ (0) และเป็นบวก (1)
2. บันทึกค่าที่ทำการทดสอบได้ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง

## วิ่งอ้อมหลัก (Zig - Zag Run)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อวัดความแคล่วคล่องว่องไว

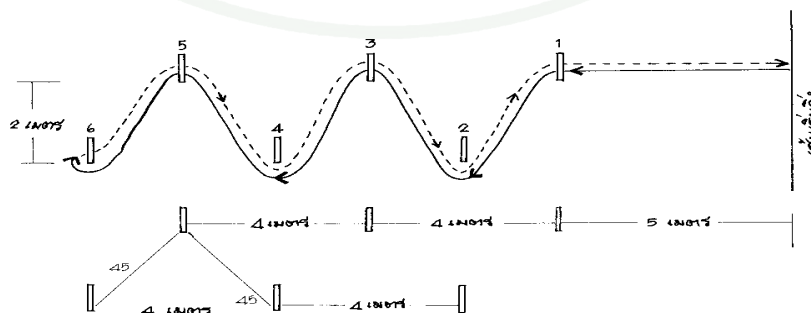
ค่าความเชื่อมั่น	0.81
ค่าความแม่นยำ	0.89

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. หลักสูง 100 เซนติเมตร จำนวน 6 หลัก
2. เทปวัดระยะทาง
3. นาฬิกาจับเวลา 1/100 วินาที

### การเตรียมสถานที่ในการทดสอบ

ก่อนการทดสอบ ผู้ทดสอบจะต้องเตรียมสถานที่ดังนี้ คือ จากเส้นเริ่ม วัดระยะทางมา 5 เมตร จะเป็นจุดในการวางหลักที่ 1 จากหลักที่ 1 ในแนวเส้นเดียวกัน วัดระยะทางจากหลักที่ 1 มา 4 เมตร จะเป็นจุดในการวางหลักที่ 3 และเช่นเดียวกัน จากหลักที่ 3 วัดระยะทางมาอีก 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 5 จากหลักที่ 1, 3, 5 ทำมุม 45 องศา วัดระยะทางจุดละ 2 เมตร จะเป็นการวางหลักที่ 2, 4 และ 6 ซึ่งในแต่ละจุดนั้น ก็จะมีระยะทางห่างกันจุดละ 4 เมตรเช่นเดียวกัน ดังรูป



ภาคผนวกที่ ข6 ภาพประกอบการเตรียมสถานที่การทดสอบวิ่งอ้อมหลัก

## วิธีการปฏิบัติ

ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เมื่อได้รับสัญญาณ “เริ่ม” ผู้เข้ารับการทดสอบจะวิ่งไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 1 แล้วไปอ้อมขวาในหลักที่ 2 ต่อไปจะอ้อมซ้ายในหลักที่ 3 อ้อมขวาในหลักที่ 4 อ้อมซ้ายในหลักที่ 5 และอ้อมขวาในหลักที่ 6 ต่อจากนั้นก็วิ่งกลับมาอ้อมขวาในหลักที่ 5 อ้อมซ้ายในหลักที่ 4 อ้อมขวาในหลักที่ 3 อ้อมซ้ายในหลักที่ 2 และอ้อมขวาในหลักที่ 1 และวิ่งผ่านเส้นเริ่มไปอย่างรวดเร็ว



ภาคผนวกที่ ๗7 ภาพประกอบการทดสอบวิ่งอ้อมหลัก

## ระเบียบการทดสอบ

หากผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผิดเส้นทางตามที่กำหนด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายสัมผัสกับหลักที่วางไว้ ให้หยุดพักและทำการทดสอบใหม่

## การบันทึกคะแนน

บันทึกเวลาที่ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มต้นออกวิ่งจากเส้นเริ่มไปอ้อมหลักทั้ง 6 หลักและวิ่งกลับไปถึงเส้นชัยเป็นวินาที ทศนิยมสองตำแหน่ง

## วิ่งระยะไกล (Distance Run)

### วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อวัดความอดทนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด

### ระยะทางในการวิ่ง

ระยะทาง 1,200 เมตร สำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. นาฬิกาจับเวลา 1/100 วินาที
2. สนามที่มีลู่วิ่ง หรือทางวิ่งพื้นราบ

### วิธีการปฏิบัติ

เมื่อให้สัญญาณ “เข้าที่” ผู้เข้ารับการทดสอบยืนให้เท้าหนึ่งแตะเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมและนิ่ง ผู้ปล่อยตัวสั่ง “ไป” ผู้เข้ารับการทดสอบออกวิ่งไปตามทางที่กำหนดให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ (แม้ว่าจะอนุญาตให้เดินได้ แต่ก็ยังเน้นให้รักษาระดับความเร็วให้คงที่อยู่เสมอ)



ภาคผนวกที่ ข8 ภาพประกอบการทดสอบวิ่งระยะไกล

### ระเบียบการทดสอบ

1. หากผู้เข้ารับการทดสอบไม่สามารถวิ่งได้ตลอดระยะทางที่กำหนดได้ ก็ให้เดินจนครบระยะทาง
2. ผู้เข้ารับการทดสอบที่ไม่สามารถวิ่ง/เดิน ได้ตลอดระยะทางที่กำหนดจะไม่มีการบันทึกเวลา และต้องทำการทดสอบใหม่
3. หากโรงเรียนไม่มีลู่วิ่งระยะทาง 400 เมตร ก็สามารถดัดแปลงจากสนามหรือทางวิ่ง ให้ครบระยะทางที่กำหนดไว้

### การบันทึกคะแนน

บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาที

## ประวัติ

## การศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวนิตยา อินเทศ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	8 ธันวาคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วท.บ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สาย วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ครูสังกัดวิชาการ ฝ่ายกีฬา โรงเรียนเพลินพัฒนา โรงเรียนเพลินพัฒนา 33/39-40 หมู่ที่ 7 ถนนสวนผัก แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170