



ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง  
ของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย

EFFECTS OF THE FOUR PATTERNS FOOT STEPS TRAINING UPON BALANCE  
AND RESPONSE TIME OF UPPER PRIMARY SCHOOL STUDENTS

กนกวรรณ ชีพทีสี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง  
ของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย



ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา  
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EFFECTS OF THE FOUR PATTERNS FOOT STEPS TRAINING UPON BALANCE  
AND RESPONSE TIME OF UPPER PRIMARY SCHOOL STUDENTS



KANOKWAN CHEEPATEE

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Health Education & Physical Education)  
Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University

2019

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง

ของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย

ของ

กนกวรรณ ชีพทีชัม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขภาพศึกษาและพลศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(อาจารย์ ดร.พิมพา ม่วงศิริธรรม) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ อินทร์ธมยา)

..... ที่ปรึกษาร่วม ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐ์สิน) (อาจารย์ ดร.ภาณุ กุศลวงศ์)

ชื่อเรื่อง	ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง ของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย
ผู้วิจัย	กนกวรรณ ชีพทีณ์
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2562
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. พิมพ์ ม่วงศิริธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐิน

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ ที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดภาชี จำนวน 60 คน ที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการทดสอบการทรงตัวใกล้เคียงกัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเป็นระบบ จำนวน 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนตามลำดับเวลาการตอบสนอง และสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้าโปรแกรม การฝึกด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกแบบสี่เหลี่ยม กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกแบบวงกลม กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกแบบสามเหลี่ยม และกลุ่มทดลองที่ 4 ได้รับการฝึกแบบบันได ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือโปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ แบบทดสอบการทรงตัวของบรูนิคส์ และแบบทดสอบเวลาการตอบสนอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การทดสอบค่าที และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี ผลการวิจัยพบว่า 1. กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับสัปดาห์ที่ 8 และกลุ่มทดลองที่ 4 มีการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และกลุ่มทดลองที่ 1 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 มีการทรงตัวแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การฝึกการก้าวเท้า 4 รูปแบบ, การทรงตัว, เวลาการตอบสนอง, นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย

Title	EFFECTS OF THE FOUR PATTERNS FOOT STEPS TRAINING UPON BALANCE AND RESPONSE TIME OF UPPER PRIMARY SCHOOL STUDENTS
Author	KANOKWAN CHEEPATEE
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2019
Thesis Advisor	Dr. Pimpa Moungsirithum
Co Advisor	Assistant Professor Dr. Kamonmarn Virutsetazin

The purpose of this quasi-experimental research is to study the effects of four patterns of foot training on the balance and the response times of upper primary school students. The subjects were upper primary school students attending Wat Pasee School. There were sixty samples selected by similar balance test results and the samples were divided into four groups, with fifteen samples per group by systematic random sampling and based on response times. Then, the samples were randomly assigned to receive the program by simple random sampling. Experimental Group 1 received the nine squares training, while Experimental Group 2 received circular grid training; Experimental Group 3 received triangle grid training, and Experimental Group 4 received ladder training. The training sessions were conducted over eight weeks, with training three days a week and an hour per day. The research instruments consisted of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and Response Time Test. The data were collected using mean, standard deviation, and One-Way Analysis of Variance (ANOVA), t-test and Fishers Least Significant Difference (LSD) test were used to analyze the data. The results of the study were as follows: (1) Experimental groups 1, 2 and 3 had different balance after the program and at four and eight weeks and before the program, and had different balance after the program and four and eight weeks before the program, with a statistical significance of .05. Experimental Group 4 had a different balance after the program for eight weeks and before the program with a statistical significance of .05.; (2) Experimental groups 1, 2, 3, 4 had different response times after receiving the program at four and eight weeks and before attending the program with a statistical significance of .05, while Experimental Group 1 had different response times after the program for with a statistical significance of .05.; (3) After eight weeks, Experimental Group 2 had a different balance after four and eight weeks with Experimental Groups 1, 2, 3 and 4, and at a statistically significant level of .05.

Keyword : Four pattern foot step training, Balance, Response Times, Upper primary school students

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่งและความช่วยเหลือที่มีคุณค่าจาก อาจารย์ ดร.พิมพ์ ม่วงศิริธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อีกทั้งท่านประธานสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ อินทร์ธมยา และกรรมการสอบ อาจารย์ ดร.ภาณุ กุศลวงศ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทรเสม รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล อาจารย์ ดร.สาธิต ประจันบาน และอาจารย์ ดร.ภาณุ กุศลวงศ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรับปรุง แก้ไข โปรแกรมการฝึกให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี อีกทั้งบุคคลสำคัญคือผู้ช่วยวิจัยที่ร่วมทำการวิจัยด้วยกันมายาวนานถึง 2 เดือน นางสาวยุวดี เพ็ญภาพ นางสาวสุภาวดี บุญกิม และนายผดุงเกียรติ สร้อยสูงเนิน ผู้วิจัยขอขอบคุณพ่อแม่ พี่น้องที่มีส่วนช่วยให้ผู้วิจัยได้มาเรียนอยู่ในขณะนี้ คอยผลักดันให้เดินทางต่อทางด้านการศึกษาอย่างไม่หยุด ขอบขอบคุณเพื่อนคนที่ยอมรับและเคียงข้างกันมาเสมอ นางสาวรัศมี ทองดี ที่ช่วยกันในหลายเรื่องติดต่อประสานงานกับท่านอาจารย์ และเป็นพี่ปรึกษาที่ดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ในโอกาสนี้

กนกวรรณ ชีพพีฬ



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
พัฒนาการและการเล่นของเด็กวัยประถมศึกษา.....	6
การทรงตัว.....	10
ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกันนิคส์ .....	10

เวลาการตอบสนอง .....	12
หลักการฝึกซ้อม.....	15
โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ.....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	18
งานวิจัยภายในประเทศ .....	18
งานวิจัยต่างประเทศ.....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง .....	26
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	29
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล .....	30
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
บทที่ 5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	55
บทย่อ .....	55
สรุปผล.....	56
อภิปรายผล .....	57
ข้อเสนอแนะ .....	71
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย .....	71
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	71
บรรณานุกรม .....	72

ภาคผนวก..... 75

ประวัติผู้เขียน..... 137



## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง ที่ 1 จำนวน 15 คนก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์.....	43
ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง ที่ 2 จำนวน 15 คนก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์.....	44
ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง ที่ 3 จำนวน 15 คน ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์.....	45
ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง ที่ 4 จำนวน 15 คน ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์.....	46
ตาราง 5 การเปรียบเทียบการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม .....	47
ตาราง 6 การเปรียบเทียบเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม .....	49
ตาราง 7 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก .....	51
ตาราง 8 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึก 4 สัปดาห์.....	52
ตาราง 9 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	53

## สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบการทรงตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม.....	54
ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบเวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม .....	54
ภาพประกอบ 3 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 1 กระโดดเป็นรูปกากบาท .....	87
ภาพประกอบ 4 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 2 กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด .....	88
ภาพประกอบ 5 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 3 กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว.....	89
ภาพประกอบ 6 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 4 กระโดด-ซิด สามเหลี่ยมซ้อน .....	90
ภาพประกอบ 7 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 1 กระโดดแยกขาเป็นวงกลม .....	94
ภาพประกอบ 8 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 2 กระโดดขาคู่เป็นวงกลม .....	95
ภาพประกอบ 9 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 3 กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี ..	96
ภาพประกอบ 10 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 4 กระโดดขาแยก ขาละสี.....	97
ภาพประกอบ 11 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 1 กระโดดขาเดียว เข้านำเท้าตาม .....	100
ภาพประกอบ 12 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 2 กระโดดขาเดียวและสองขาแยก .....	101
ภาพประกอบ 13 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 3 กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและ ขวาในช่องสี่เหลี่ยม .....	102
ภาพประกอบ 14 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 4 กระโดดขาคู่สลับสี .....	103
ภาพประกอบ 15 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 1 กระโดดขาแยกไปและกลับ .....	106
ภาพประกอบ 16 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 2 กระโดดขาคู่ไปและกลับ .....	107

ภาพประกอบ 17 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 3 กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขา  
ขวากลับ ..... 108

ภาพประกอบ 18 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 4 กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสี่  
และกระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล ..... 109

ภาพประกอบ 19 เครื่องมือวัดเวลาตอบสนอง (Response Time)..... 115



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตสำหรับคนทุกเพศทุกวัย เพราะทำให้บุคคลมีสุขภาพดี เช่น มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง มีความยืดหยุ่น การทรงตัวที่ดี หัวใจ ปอด และหลอดเลือดทำงานได้ดี เป็นต้น นอกจากนี้ประโยชน์ทางด้านร่างกายที่กล่าวมาแล้ว การออกกำลังกายยังมีผลดีต่อสุขภาพจิตอีกด้วยเพราะทำให้จิตใจแจ่มใส อารมณ์ดี ไม่เครียด (จรรยาพร ธรณินทร์. 2551, น. 326) การออกกำลังกายมีหลายรูปแบบ ได้แก่ การเล่นกีฬาเพื่อผลแพ้ชนะ เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล ยิงธนู หรือการออกกำลังกายที่เน้นในเรื่องของการมีสุขภาพดี เช่น การขี่จักรยาน การเดินแอโรบิก และการวิ่ง เป็นต้น การที่กีฬาและการออกกำลังกายมีให้เลือกหลากหลายนับว่าเป็นสิ่งที่ดีเพราะทำให้คนทุกเพศทุกวัยสามารถเลือกกิจกรรมการเคลื่อนไหวได้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของตน การออกกำลังกายและกีฬาจึงกลายเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเจริญเติบโตของเด็กในวัยนี้ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะเป็นการเพิ่มสมรรถภาพกายทำให้เด็กเป็นผู้ที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและมีบุคลิกภาพที่ดี มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ปกติ ไม่ต่ำหรือสูงเกินไป และเมื่อพิจารณาเฉพาะการพัฒนาความสามารถด้านกลไกของเด็กนั้น เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของเด็ก ดังนั้นการเรียนรู้ทางกลไกของเด็กที่เกิดขึ้นจึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างวุฒิภาวะกับความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก นอกจากนี้การพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ ที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของบุคคลยังถูกควบคุมโดย วุฒิภาวะ แต่การพัฒนาของทักษะต่าง ๆ ของบุคคลจะเกิดจากประสบการณ์และการฝึก โดยธรรมชาติของเด็กวัยประถมศึกษามีความต้องการพื้นฐานในการที่จะปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เช่น การวิ่ง การกระโดด เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ซึ่งสมรรถภาพทางกายประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว กำลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัว ความอ่อนตัว และเวลาปฏิกิริยา องค์ประกอบเหล่านี้ประสานกันเป็นหนึ่งเดียวในร่างกายและจิตใจของคน มีความสัมพันธ์ต่อกัน (ผาณิต บิลมาศ. 2540, น. 1) การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวก็มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของเด็กในวัยนี้ด้วยเช่นกัน เพราะในชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลา โดยกิจกรรมบางอย่างนั้นต้องอาศัยกระบวนการมองเห็นและการตัดสินใจ ซึ่งในการที่จะพัฒนาความสามารถทางด้านทรงตัวและเวลาตอบสนองนั้นสามารถฝึกควบคู่กันไปได้โดยใช้ตาราง

เก้าอี้ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสมองซีกขวาและซ้ายให้กระตุ้นการเคลื่อนไหวของมือและเท้า ปัจจุบันตารางเก้าอี้ซึ่งได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการฝึกนักกีฬาประเภทต่าง ตารางเก้าอี้จึงเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย ทั้งวัยผู้สูงอายุ วัยผู้ใหญ่ และเด็กในวัยเรียน ในการศึกษาวิจัยมักพยายามแยกองค์ประกอบบางส่วนมาทำการศึกษาก่อน เพราะทำรวมทั้งหมดได้ยากและเห็นผลไม่ชัดเจน ซึ่งองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งที่นักกีฬาและคนกีฬา ได้แก่ การทรงตัวและเวลาตอบสนอง

ปัญหาที่ตัวผู้วิจัยพบเจอในเด็กวัยประถมศึกษาคือเรื่องของพื้นฐานการทรงตัวและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือภัยอันตรายใกล้ตัวที่จะเกิดขึ้น ซึ่งมันจะต่อยอดไปถึงการเรียนทักษะกีฬาต่าง ๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยเองในขณะนี้ก็สอนเด็กระดับมัธยมศึกษา โดยจะเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กที่เพิ่งจะขึ้นมาระดับมัธยมก็คือจะมีทักษะการเคลื่อนไหวที่ไม่ดี การทรงตัวและการเคลื่อนไหวกับเวลาตอบสนองช้าและต่ำกว่าที่ควรจะเป็น หากเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายขาดทักษะการทรงตัวและการตอบสนองที่ดีแล้วนั้นคงจะไม่ใช่ว่าเรื่องง่ายสำหรับการฝึกทักษะกีฬาแต่ละชนิดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนในระดับมัธยมศึกษา จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะพัฒนาการทรงตัวและเวลาตอบสนองของเด็กระดับประถมศึกษาให้มีพัฒนาการที่ดี เพื่อความพร้อมเมื่อพวกเขาต้องมาฝึกทักษะกีฬาต่างๆในระดับมัธยมให้ดีและก้าวหน้ามากขึ้น อีกทั้งการฝึกการตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อมที่มนุษย์ต้องดำรงอยู่ด้วยความระแวดระวังต่อภัยอันตรายต่าง ๆ ก็อาจจะน้อยหรือไม่สามารถป้องกันตัวเองได้ หากว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอยู่ในระดับที่ต่ำจนเกินไป

จากประโยชน์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบกับเด็กในวัยประถมศึกษาตอนปลายที่มีอายุระหว่าง 10 - 12 ปี เพราะเด็กในวัยนี้กำลังอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตทางด้านร่างกายและจิตใจ การฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบจึงเป็นการพัฒนาการทรงตัวและเวลาการตอบสนองซึ่งนับเป็นองค์ประกอบทางกายที่สำคัญที่จะช่วยให้เด็กในวัยนี้สามารถเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้สามารถเรียนรู้จดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้าและปรับปรุงโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของกลุ่มเด็กในวัยนี้ต่อไป

### **ความมุ่งหมายของการวิจัย**

เพื่อศึกษาผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย



### ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อทราบผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อเพิ่มทางเลือกในการออกแบบโปรแกรมการฝึกและพัฒนาการเคลื่อนไหวของเด็ก
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและข้อเสนอแนะวิธีการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเด็ก

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรุงเทพมหานคร พื้นที่เขตวัฒนา จำนวน 1,540 คน ที่มา : สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2562

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดภาชี จำนวน 60 คน โดยได้มาจากอาสาสมัครทั้งหมด 100 คน และนำอาสาสมัครทั้งหมดมาทำการทดสอบการทรงตัว จากนั้นเรียงลำดับคะแนนจากน้อย ไปมาก ตัดลำดับที่ 1-20 และ 81-100 ออก จะเหลืออาสาสมัครที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน 60 คน นำอาสาสมัครทั้ง 60 คน ทดสอบเวลาการตอบสนอง และเรียงลำดับเวลาการตอบสนองที่น้อยไปหามาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนตามลำดับเวลาการตอบสนอง เพื่อให้ทั้ง 4 กลุ่มมีเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับโปรแกรมการฝึกด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสี่เหลี่ยม (ตารางเก้าช่อง) ของเจริญ กระบวนรัตน์ (พ.ศ.2539) กลุ่มทดลองที่ 2, 3, 4 ใช้รูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิ่ง (CT Training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้รูปแบบการฝึกแบบวงกลม (Circle Pattern) กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม (Triangle Pattern) และกลุ่มทดลองที่ 4 ใช้รูปแบบการฝึกแบบบันได (Ladder Pattern) ซึ่งจะมีข้อจำกัดคือ แผ่นยางแบบฝึกจะมีเพียง 1 ชั้น ต่อ รูปแบบการฝึกแต่ละแบบ

#### ตัวแปรที่ศึกษา

##### 1. ตัวแปรอิสระ

##### 1.1 โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ

- แบบสี่เหลี่ยม (ตารางเก้าช่อง) ของเจริญ กระบวนรัตน์ (พ.ศ.2539)
- แบบวงกลม (Circle Pattern)

- แบบสามเหลี่ยม (Triangle Pattern)

- แบบบันได (Ladder Pattern)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การทรงตัว (Balance) เวลาการตอบสนอง (Response Time)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบสี่เหลี่ยม (ตารางเก้าช่อง) ของเจริญุ กระบวนวิธี (พ.ศ.2539) หมายถึง นวัตกรรมของ รศ.ดร.เจริญุ กระบวนวิธี ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาปฏิสัมพันธ์ การเรียนรู้ และการรับรู้สิ่งงานของสมอง เป็นกิจกรรมที่พัฒนาการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาสมอง ของเด็กเพื่อฝึกทักษะกลไกการเคลื่อนไหว ช่วยประสานในความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาท และกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นและพัฒนาเวลาตอบสนองและการทรงตัว เป็นตารางสี่เหลี่ยมแต่ละด้าน เท่ากัน แบ่งออกเป็นเก้าช่องขนาด 50 X 50 เซนติเมตร

2. โปรแกรมการฝึก ซี ที เทรนนิ่ง (C.T. Training) ของผู้วิจัย (CT Training = Color Traffic Training) หมายถึง นวัตกรรมที่มีผู้วิจัยคิดค้นขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัว (Balance) และเวลาตอบสนอง (Response Time) ซึ่งจะมีรูปแบบการก้าวเท้า 3 รูปแบบ แต่ละ รูปแบบจะแบ่งออกเป็น 9 ช่อง และใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้ สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากลซึ่งมีดังนี้

2.1 แบบวงกลม (Circle Pattern) หมายถึง การฝึกในรูปแบบวงกลม ที่แบ่งออกเป็น 9 ช่อง มีทั้งหมด 3 สี ประกอบด้วย สีแดงจำนวน 1 ช่อง สีเขียว จำนวน 4 ช่อง และสีเหลือง จำนวน 4 ช่อง

2.2 แบบสามเหลี่ยม (Triangle Pattern) หมายถึง การฝึกในรูปแบบสามเหลี่ยม ที่แบ่งออกเป็น 9 ช่อง มีทั้งหมด 3 สี ประกอบด้วย สีแดงจำนวน 1 ช่อง สีเขียว จำนวน 4 ช่อง และ สีเหลือง จำนวน 4 ช่อง

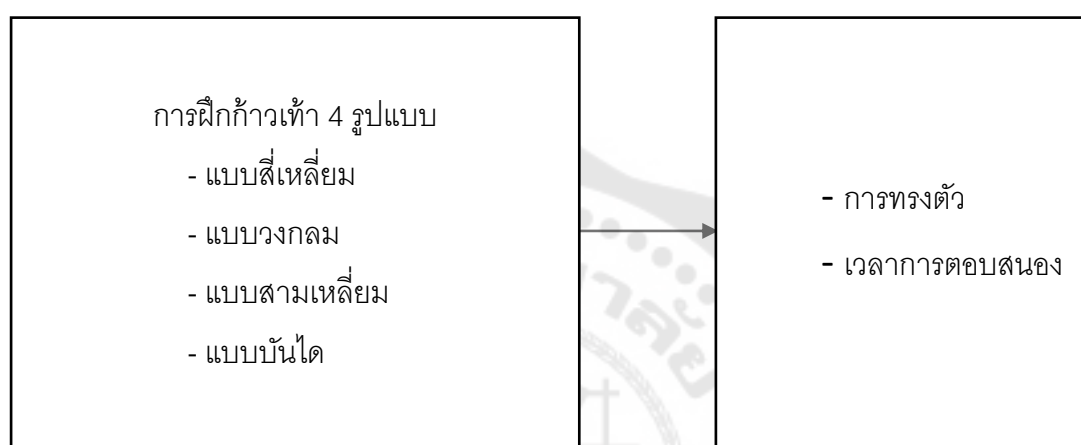
2.3 แบบบันได (Ladder Pattern) หมายถึง การฝึกในรูปแบบบันได ที่แบ่งออกเป็น 9 ช่อง มีทั้งหมด 3 สี ประกอบด้วย สีแดงจำนวน 1 ช่อง สีเขียว จำนวน 4 ช่อง และสีเหลือง จำนวน 4 ช่อง

3. การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการที่จะควบคุมร่างกายของตนเองแนวตั้ง ตรง สามารถคุมตัวเองในจุดศูนย์ถ่วงของฐานรองรับ (Base of Support) ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

4. เวลาการตอบสนอง (Response Time) หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่สมองหรือประสาทได้ รับรู้การกระตุ้นและตอบสนองต่อสิ่งเร้า จนกระทั่งปฏิบัติการเคลื่อนไหวสิ้นสุดลง

5. นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย หมายถึง นักเรียนโรงเรียนวัดภาชีที่กำลังเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ปีการศึกษา 2562 จำนวนทั้งหมด 196 คน

#### กรอบแนวคิดของการวิจัย



#### สมมติฐานของการวิจัย

1. หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีการทรงตัวและเวลาการตอบสนองดีกว่าก่อนการฝึก
2. หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีการทรงตัวและเวลาการตอบสนองแตกต่างกัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
  - 1.1 พัฒนาการและการเล่นของเด็กวัยประถมศึกษา
  - 1.2 การทรงตัว
  - 1.3 ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูณนิคส์
  - 1.4 เวลาการตอบสนอง
  - 1.5 หลักการฝึกซ้อม
  - 1.6 โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.1 งานวิจัยภายในประเทศ
  - 2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

#### พัฒนาการและการเล่นของเด็กวัยประถมศึกษา

วิราภรณ์ ปนากุล (2531, น. 19 - 20) กล่าวว่า เด็กวัยประถมศึกษาเป็นเด็กที่มีอายุประมาณ 6 - 10 ปี ซึ่งจัดอยู่ในวัยเด็กตอนกลาง (Middle Childhood) วัยนี้จะมีความพร้อมมากขึ้นและสนใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเองมากขึ้น พัฒนาการจะมีขึ้นตามวัยไม่ว่าจะเป็นทางกาย จิตใจ อารมณ์ หรือสังคมก็ตาม พัฒนาการของเด็กพอสรุปได้ดังนี้

1. พัฒนาการทางกาย ร่างกายจะขยายออกทางส่วนสูง มากกว่าส่วนกว้าง กล้ามเนื้อแขนและขาทำงานประสานกันดีขึ้น ซึ่งทำให้เด็กวัยนี้เล่นกีฬาได้ดี ชอบกิจกรรมใหม่ๆ ผู้ที่เกี่ยวข้องควรสนใจแนะนำการเล่นออกกำลังกายให้เหมาะสม และมีประโยชน์ต่อร่างกาย

2. พัฒนาการทางอารมณ์ เด็กวัยนี้จะต้องปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น ร่วมสร้างประสบการณ์ในชีวิตใหม่ๆ เด็กต้องการมีเพื่อนร่วมทำกิจกรรม พวกเขาต้องการเล่นสนุกสนาน เพลิดเพลินและมีทักษะการเคลื่อนไหวที่เป็นอิสระ

3. พัฒนาการทางสังคม สังคมในเด็กวัยนี้ยังไม่กว้างขวางนัก เริ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่วนมากมักจะเอาแต่ใจตัวเอง ต้องการเอาชนะเพื่อน จึงมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เพื่อนยอมรับได้ดีขึ้น ชอบเล่นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวทั้งตัว เช่น วิ่งไล่จับ ครูจะช่วย

ให้เด็กมีพฤติกรรมทางสังคมที่เหมาะสมได้ โดยการจัดให้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมหลักสูตร เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการทำงาน วิธีการเล่นเป็นทีม ตลอดจนการเป็นผู้ชนะและผู้แพ้ที่ดี

4. พัฒนาการทางสติปัญญา เด็กในวัยนี้มีพัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดจากการที่เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในโรงเรียน โดยเฉพาะจากการอ่านหนังสือประเภทต่าง ๆ การได้เห็นภาพยนตร์และโทรทัศน์ ทำให้รู้จักค้นคว้า ลงมือทำเอง สิ่งเหล่านี้เป็นมูลเหตุสำคัญ ที่ทำให้มีจินตนาการสูงขึ้น ทั้งที่เป็นงานอดิเรกและกิจกรรมในชั้นเรียนส่วนพัฒนาการในการเล่นของเด็กวัยประถมศึกษา ซึ่งกำลังอยู่ในวัยเด็กตอนกลาง นั่นเอง การเล่นของเด็กในวัยนี้จะเริ่มสมบูรณ์ขึ้นและเริ่มมีความคิดที่จะเอาชนะคนอื่น โดยมักจะทำในสิ่งคนอื่นทำอยู่ก่อนแล้ว เพื่อจะแข่งขันและหาทางเอาชนะคนอื่น โดยมักจะทำในสิ่งที่คนอื่นทำอยู่ก่อนแล้ว เพื่อจะแข่งขันและหาทางเอาชนะด้วยกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เคารพกฎกติกามากกว่าวัยที่ผ่านมา แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงกฎอยู่เสมอตามความเหมาะสมของการเล่น เพราะเด็กในวัยนี้ยังมีความคิดเกี่ยวกับการเล่นในลักษณะเฉพาะตัว แต่ละคนแตกต่างกันไป ส่วนใหญ่ยังสนใจกับการสร้างกฎและรักษากฎมากแต่ยังเข้าใจไม่สมบูรณ์ เพราะการเล่นที่เด็กคิดขึ้นนั้นยังมีการเลียนแบบผู้ใหญ่หรือผู้อื่นกฎเกณฑ์กติกาที่ตั้งขึ้นยังไม่แน่นอน อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้บางครั้งเด็กอาจจะละเมิดกฎโดยไม่รู้ตัวเพื่อต้องการเอาชนะในการแข่งขันแต่ละครั้งการเล่นของเด็กวัยประถมศึกษาส่วนใหญ่จะรวมกลุ่มกันเป็นจำนวนไม่มากไม่จำกัดเพศชาย หญิง และมักจะเล่นการละเล่นประเภทกลางแจ้งมากกว่าในร่ม เด็กชายชอบการละเล่นที่มีการแข่งขันประเภทกลางแจ้ง เช่น ลูกหิน วิ่งเปี้ยว เป็นต้น ส่วนเด็กผู้หญิงชอบการละเล่นที่สามารถเล่นในร่มได้ และหาวัสดุได้ง่ายในท้องถิ่นตามฤดูกาลต่าง ๆ เช่น เล่นชายของ อีตัก หมากเก็บ เป็นต้น

สุรางค์ ไคว่ตระกูล (2544, น. 61) กล่าวถึง พัฒนาการด้านร่างกายในเด็กประถมศึกษา นี้ไว้ว่า

1. การเจริญเติบโตของร่างกายของเด็กวัยประถมศึกษา จะช้ากว่าเด็กวัยอนุบาล โดยทั่วไปเด็กจะมีรูปร่างสูงและค่อนข้างจะผอมลงกว่าวัยอนุบาล ตอนแรกราว ๆ อายุ 6 - 7 ปี ของวัยนี้ เด็กชายจะโตกว่าเด็กหญิง แต่ตอนหลังระหว่างอายุ 12 - 13 ปี เด็กหญิงจะโตกว่า เด็กชาย เพราะเด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกรุ่น (Puberty) เร็วกว่าเด็กชายราว ๆ 2 ปี
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสูงและน้ำหนัก จะเห็นได้ชัดในวัยนี้ ถ้าหากครูสอนนักเรียนที่มาจากฐานะเศรษฐกิจและสังคมที่คล้ายคลึงกันมาก
3. เด็กผู้หญิงที่โตเร็วกว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน มักจะมีปัญหาในการปรับตัว และรู้สึก

ว่าตนโตกว่าเพื่อนๆ จนอาจทำให้แยกตัวออกมาจากเพื่อน แต่ในเด็กผู้ชายที่โตกว่าเพื่อน มักจะไม่มีปัญหานี้และเล่นกับเพื่อนได้ดี

4. พัฒนาการของกระดูก กล้ามเนื้อ และระบบประสาทเพิ่มขึ้น เด็กผู้ชายจะมีพัฒนาการในเรื่องกล้ามเนื้อได้เร็วกว่าเด็กผู้หญิง การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ จะใช้การได้ดี เมื่ออายุประมาณ 7 ปี และบังคับใช้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทั้งใหญ่และย่อยจะดีขึ้นตามลำดับและสามารถที่จะประสานงานกันได้ดี

5. การทำงานประสานกันระหว่างมือและตาของเด็กในวัยนี้จะดีขึ้น เด็กจะสามารถอ่าน เขียน และวาดรูปได้ดีขึ้น ทางโรงเรียนควรที่จะเพิ่มเติมให้เด็กได้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการวาดรูปและศิลปะต่าง ๆ เช่น การแกะสลัก การปั้นรูป มากขึ้น

6. เด็กวัยนี้จะมีบางที่จะทำกิจกรรมอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย และมักจะประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งอยู่เสมอเด็กวัยนี้มักจะใช้เวลาส่วนมากอยู่กับเพื่อน ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

แสงดาว ทองยอดเกรื่อง (2545, น. 7) กล่าวว่า เด็กวัยนี้มีการเคลื่อนไหว การทรงตัวเหมือนผู้ใหญ่ ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการวางท่าทาง การทำงานจะทำได้รวดเร็ว สามารถทำงานพร้อมไปกับคู่ไปด้วย หรือมองอย่างอื่น หรือเปลี่ยนอิริยาบถได้ทุกท่า สำหรับผู้ชายการเคลื่อนไหวจะเข้มแข็งหนักแน่น ส่วนผู้หญิงจะเห็นแตกต่างจากเด็กชายอย่างชัดเจน โดยเห็นความนุ่มนวลในการเคลื่อนไหวของทุกส่วนของร่างกาย

จิราภรณ์ ศิริประเสริฐ (2543, น. 23) กล่าวว่า เด็กในวัยประถมศึกษาโดยทั่วไปมีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี เป็นวัยที่สนุกสนาน มีความกระตือรือร้น ความมั่นใจ และรับผิดชอบ มีการพัฒนาที่สำคัญ และมีความพร้อมมากขึ้น สามารถฉกฉวยกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองและเริ่มสนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวกว้างมากขึ้นการเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเสมือนก้าวแรกที่ยิ่งใหญ่ของเด็ก ที่จะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในโลกกว้าง เช่น เป็นการเริ่มออกจากบ้านเป็นครั้งแรก แทนการใช้เวลาทั้งหมดเล่นที่บ้านการเข้าโรงเรียนเป็นการเผชิญสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ เป็นการก้าวเข้าสู่โลกของผู้ใหญ่ เป็นการฝึกการใช้ชีวิตอยู่ในกลุ่ม แทนที่จะเป็นตัวแถมความสนใจทั้งหมดของบ้านเด็กจะรู้จัก การแบ่งปัน การให้ความสนใจต่อความรู้สึกของผู้อื่นยอมรับนับถือในความถูกต้องและยอมรับผู้อื่น

บรรจบ ภิมย์คา (2540, น. 2) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของเด็กระดับประถมศึกษาไว้ว่า ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายสามารถสอนแบบเดียวกันได้ โดยเด็กจะยังคงเล่นปนกันไปจนถึงอายุ 10 ปี เด็กในระดับประถมศึกษาจะมีพัฒนาการเฉพาะวัยที่สามารถจะนำไปพิจารณาจัดกิจกรรมการสอนได้ดังนี้ การเจริญเติบโตทางด้านร่างกายจะเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ กล้ามเนื้อมัด

เด็ก ๆ เริ่มพัฒนามากขึ้น กล้ามเนื้อกำลังอยู่ระหว่างการเจริญเติบโต กระดูกยังอ่อน อาจคดงอ ไค้งหรือหักได้ง่ายอวัยวะต่าง ๆ ทำงานประสานกันได้ดีขึ้น แต่ถ้าเป็นการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ความสามารถที่มีความประณีต บรรจง ละเอียด ยังทำไม่ได้ เด็กมีความต้องการที่จะออกกำลังกายตลอดเวลา และถือว่าการเล่นเป็นชีวิตจิตใจของเด็กวัยนี้ สุขภาพทั่วไปสมบูรณ์ แม้จะต่างเพศกัน เด็กหญิงและเด็กชายก็ยังไม่มีความแตกต่างกัน ในด้านความสามารถและความคิดจะสนใจกิจกรรมเฉพาะตัวมากกว่ากิจกรรมเป็นหมู่เป็นพวก ความสนใจในกิจกรรมเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ และการเข้าร่วมกิจกรรมจะสนใจความสนุกสนานมากกว่าจะหวังผลอื่น ๆ และมีความสนใจด้านจังหวะและดนตรี

กรมวิชาการ (2532) กล่าวว่า การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเพื่อเสริมสร้างสุขภาพและสมรรถภาพทางกายจะต้องคำนึงถึงชนิดกิจกรรม ความหนักเบา ระยะเวลา ความถี่ของการออกกำลังกายและสภาพร่างกายของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นสำคัญ ครูผู้สอนพลศึกษาและผู้เกี่ยวข้องจึงควรเข้าใจและตระหนักถึงสภาพร่างกายของนักเรียนในระดับอายุต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับสภาพร่างกายของนักเรียน

#### กิจกรรมที่ควรจัดสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

1. กิจกรรมที่เน้นการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น การวิ่ง การเหวี่ยงแขน การก้มตัว การปีนป่ายห้อยโหนตัว การกระโดด
2. กิจกรรมที่เน้นการพัฒนาการเคลื่อนไหว เริ่มจากง่ายไปหายาก ช้าและเร็วขึ้นตามลำดับ เช่น การม้วนตัว การวิ่งระยะสั้น ๆ ตลอดจนการทรงตัว
3. ควรมีการพักและสลับกิจกรรมให้หลากหลาย
4. เน้นความสนุกสนาน ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย มีคุณธรรม ไม่เน้นผลแพ้ชนะ
5. ในช่วงวัยประถมศึกษาตอนปลาย ควรเพิ่มความยาก ความถี่ ความหนัก และระยะเวลา ให้มากขึ้น เช่น เกมเบ็ดเตล็ด เกมกีฬาขั้นพื้นฐาน
6. ใช้เวลาในการประกอบกิจกรรมประมาณวันละ 3 – 5 ชั่วโมง

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา มีหลากหลายวิธี แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงนั่นก็คือ สอดแทรกความเป็นศิลปะและจินตนาการเข้าไปในรูปแบบการออกกำลังกายของเด็กวัยนี้ ให้เด็กวัยนี้ได้พยายามออกแบบการออกกำลังกายด้วยตนเองบ้างเป็นบางครั้ง แต่ทั้งนี้เองต้องอยู่ในพื้นฐานความถูกต้องของหลักการออกกำลังกายเบื้องต้น จินตนาการสำหรับเด็กวัยนี้สำคัญกว่าความรู้ที่ต้องท่องจำ เด็กจะรู้สึกสนุกสนานและมีความสุขกับการออกกำลังกายไป

พร้อมกับจินตนาการในแบบของพวกเขา และผลลัพธ์ที่เด็กได้จะเป็นไปในทางที่ดีกว่าการออกกำลังกายรูปแบบเดิม ๆ

## การทรงตัว

### ความหมายของการทรงตัว

การทรงตัว คือการดำรงรักษาความสมดุลของร่างกายในขณะที่ร่างกายอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนที่ (ธีระศักดิ์ อภาววัฒนาสกุล. 2552)

การทรงตัว หมายถึง การรักษาและควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of Mass; COM) ให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักร่างกาย (Base of Support; BOS) ในขณะนั้น ยืนหรือในขณะเคลื่อนไหว รวมไปถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกาย เช่น แรงชน หรือ แรงผลัก มีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบการควบคุมสมดุลของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็นการรู้สึกสัมผัส การรับรู้ต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความไวในการตอบสนองของระบบเวสติบูลาร์ ความคิด ยา และการเจ็บป่วย และเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุจะพบว่าปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จึงส่งผลทำให้เสียความสามารถในการรักษาสมดุลและการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลง (สมนึก กุลสถิตพร. 2549)

### การประสานสัมพันธ์ด้านร่างกาย (Bilateral Coordination)

สมนึก กุลสถิต (2549, น. 149) กล่าวถึง ความสมดุลในการทรงตัว เป็นกระบวนการที่ร่างกายต้องการควบคุมแนวจุดศูนย์ถ่วง ให้อยู่ภายในบริเวณเขตฐานจำกัดรับน้ำหนักของร่างกายทั้งขณะที่มีการเคลื่อนไหว หรือขณะที่อยู่นิ่ง ๆ ความสมดุลของการทรงตัวที่สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความสมดุลขณะอยู่กับที่ คือ ความสามารถในการรักษาความสมดุลขณะที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนไหว
2. ความสมดุลในขณะมีการเคลื่อนไหว คือ ความสามารถในการรักษาความสมดุลขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว

### ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูคนิกส์

ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูคนิกส์เป็นแบบทดสอบด้านพัฒนาการที่จัดทำโดย Dr. Robert H. Bruininks โดยเป็นแบบประเมินที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการประเมินการพัฒนาทางกลไกของกล้ามเนื้อมัดเล็กและใหญ่ (Tecklin . 1999, p. 49)



### ชนิดของกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์ออกแบบมาเพื่อใช้ในการประเมิน การพัฒนาทางกลไกของกล้ามเนื้อเล็กและใหญ่สำหรับเด็ก เป็นแบบประเมินซึ่งเหมาะสมกับ เด็กช่วงอายุระหว่าง 4 – 14 ปี และยังสามารถที่จะใช้ได้กับเด็กที่เกิดปัญหาด้านพัฒนาการและ เด็กปกติ (Tecklin. 1999, p. 50)

### การหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์ ค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.87 (Tecklin. 1999, p. 52) จากการสำรวจแบบประเมิน ได้พบว่า แบบ ประเมินมีประสิทธิภาพดีสามารถนำไปใช้ได้จริง ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์ สอดคล้องกับพื้นฐานความสามารถในการประเมินพัฒนาการด้านเคลื่อนไหว

### แบบทดสอบ ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์

ซึ่งประกอบไปด้วยการประเมิน 8 ข้อ

1. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนพื้น (ใช้เวลา 10 วินาที ต่อ 1 การทดสอบ)
2. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัว (ใช้เวลา 10 วินาที ต่อ 1 การทดสอบ)
3. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัว โดยหันหน้าไว้ (10 วินาที ต่อ 1 การทดสอบ)
4. การเดินไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าว ต่อ 1 การทดสอบ)
5. การเดินไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าว ต่อ 1 การทดสอบ)
6. การเดินต่อส้นเท้าไปข้างหน้าตามทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าว ต่อ 1 การทดสอบ)
7. การเดินต่อส้นเท้าไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าว ต่อ 1 การทดสอบ)
8. การก้าวข้ามกิ่งไม้ที่ยกขึ้นด้วยความเร็วบนคานทรงตัว

สรุปได้ว่า ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์ มีความน่าเชื่อถือและเหมาะสม กับเด็กในวัยประถมศึกษา โดยสามารถที่จะประเมินพัฒนาการทางด้านกลไกของกล้ามเนื้อเล็ก และใหญ่ในเด็ก ไม่เพียงแต่ใช้กับเด็กปกติเท่านั้น ชุดแบบทดสอบการทรงตัวของบรูกนิกส์ ยังสามารถใช้กับเด็กที่มีปัญหาทางด้านพัฒนาการและผิดปกติทางสมอง ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้ง กับการเรียนการสอนในโรงเรียน การวิจัย หรือการประเมินการทรงตัวในสถานการณืต่าง ๆ

### เวลาการตอบสนอง

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) กล่าวว่า เวลาการตอบสนอง (Response time) คือ ช่วงเวลาทั้งหมดตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้น จนกระทั่งการเคลื่อนไหวทั้งหมดสิ้นสุดลง ซึ่งเวลาการตอบสนองดังกล่าวมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง คือ เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) และเวลาการเคลื่อนไหว (Movement time) โดยเวลาปฏิกิริยาคือเวลาซึ่งนับตั้งแต่มีการกระตุ้นอวัยวะรับสัมผัสให้เกิดความรู้สึกจนกระทั่ง เกิดการตอบสนองต่อการกระตุ้นโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวรวมถึงเวลาของการนำสัญญาณประสาทจากอวัยวะรับสัมผัสไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจและนำสัญญาณประสาทที่เป็นคำสั่งจากสมองไปยังกล้ามเนื้อเพื่อเริ่มการเคลื่อนไหว ขั้นตอนนี้เป็นช่วงเวลาการทำงานของระบบประสาทส่วนเวลาการเคลื่อนไหวคือ เวลาการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยเริ่มตั้งแต่กล้ามเนื้อได้รับคำสั่งจากระบบประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อสิ้นสุดการทำงาน ซึ่งเป็นความสามารถในการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

### ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาการตอบสนอง

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาการตอบสนองของมนุษย์ประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น ความพร้อมที่จะตอบสนอง เพศ อายุ อิทธิพลของสัญญาณเตือน อิทธิพลของความเข้มของสิ่งกระตุ้น ความเมื่อยล้า เป็นต้น โดยรายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ มีดังนี้

1) ปัจจัยด้านความพร้อมที่จะตอบสนอง ความพร้อมที่จะตอบสนอง เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา ซึ่งเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่เร็วที่สุดจะอยู่ในช่วงกลางของระดับการตื่นตัวและเวลาในการตอบสนองจะลดลงไปเมื่อผู้ถูกทดสอบผ่อนคลายหรือมีความเครียดมากเกินไป

2) ปัจจัยด้านเพศ เพศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลเกี่ยวข้องโดยตรงต่อเวลาการตอบสนอง โดยเพศชายจะมีเวลาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ สั้นกว่าเพศหญิง ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเนื่องจากการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกัน ซึ่งส่วนใหญ่เพศชายต้องทำกิจกรรมที่ต้องใช้ความเร็วมากกว่าเพศหญิง จึงอาจทำให้เพศชายเกิดการฝึกฝนบ่อยกว่าเพศหญิง

3) ปัจจัยด้านอายุ เวลาการตอบสนองของมนุษย์จะพัฒนาเร็วมากขึ้นเมื่อมีอายุมากกว่า 10 ปี ขึ้นไป โดยเพศชายจะค่อย ๆ พัฒนาเร็วขึ้นจนเร็วที่สุดเมื่อมีอายุ 31 - 35 ปี และจะคงสภาพไวจนถึงอายุ 40 ปี จากนั้นจึงจะค่อย ๆ ลดลง ส่วนเพศหญิงจะค่อย ๆ พัฒนาเร็วขึ้นจนเร็วที่สุดเมื่อช่วงอายุ 21 - 25 ปี

4) ปัจจัยด้านอิทธิพลของสัญญาณเตือนเวลาในการตอบสนองจะสั้นเมื่อมีการส่งสัญญาณเตือนก่อนเริ่มทำการทดสอบจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวจะทำให้ผู้ถูกทดสอบให้ความสนใจเพื่อรอการกระตุ้นมากขึ้น

5) ปัจจัยด้านอิทธิพลของความเข้มของสิ่งกระตุ้น ความเข้มข้นของสิ่งกระตุ้นเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สามารถส่งผลหรือทำให้มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของมนุษย์โดยความเข้มข้นของสิ่งกระตุ้นที่สูงกว่าปกติย่อมดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสิ่งกระตุ้นแบบธรรมดา

6) ปัจจัยด้านความเมื่อยล้า ความเมื่อยล้าส่งผลโดยตรงต่อเวลาในการตอบสนอง โดยการตอบสนองจะช้าลง เมื่อผู้ถูกทดสอบเกิดความล้าขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่าการเสื่อมสภาพเนื่องจากความเมื่อยล้า ที่เกิดจากงานที่มีความซับซ้อนจะส่งผลให้เวลาในการตอบสนองมากกว่างานที่ง่าย ทั้งนี้ยังรวมถึงความเมื่อยล้าทางจิตใจ การรบกวน โดยเฉพาะการรบกวน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเวลาการตอบสนองมากที่สุด

7) ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ บุคลิกภาพเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อเวลาในการตอบสนองของมนุษย์โดยจากการศึกษาพบว่า บุคลิกภาพของคนที่กำลังแสดงออกจะมีเวลาในการตอบสนองที่รวดเร็ว และคนที่มีบุคลิกภาพเป็นคนใจร้อน จะมีเวลาในการตอบสนองที่เร็วกว่าคนปกติ

8) ปัจจัยด้านสติปัญญา จากการศึกษาด้านจิตวิทยาในอดีตที่ผ่านมาพบว่า สติปัญญาของมนุษย์ส่งผลต่อเวลาในการตอบสนอง เช่น การศึกษาของ Nettel beck พบว่าคนที่มีความสามารถปานกลาง ทั่ว ๆ ไป จะมีเวลาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองช้ากว่าคนที่มีความสามารถมาก แต่ก็มีความสามารถที่ระดับสติปัญญาที่ใกล้เคียงกัน แต่มีเวลาในการตอบสนองที่แตกต่างกันอย่างมาก

9) ปัจจัยด้านการออกกำลังกาย การออกกำลังกายส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง โดย Welford ได้ศึกษา และพบว่าผู้ถูกทดสอบที่มีร่างกายแข็งแรงหรือมีสมรรถภาพทางกายดีจะมีเวลาปฏิกิริยาและเวลาในการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วกว่าคนที่มีความสมรรถภาพทางกายไม่ดี นักกีฬาจะมีเวลาปฏิกิริยาและเวลาในการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่ใช่กีฬา รวมถึงผู้ที่มีทักษะจะมีเวลาปฏิกิริยาและเวลาในการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้

10) ปัจจัยด้านอาหาร อาหารเป็นสิ่งสำคัญ ในการดำรงชีวิต เนื่องจากร่างกายของมนุษย์ต้องมีสารอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าอาหารส่งผลโดยตรงต่อเวลาในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น

11) ปัจจัยด้านการมองเห็น เมื่อเกิดการกระตุ้น ความแตกต่างของสิ่งกระตุ้นที่ดวงตามองเห็นจะส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมนุษย์แตกต่างกัน โดยเมื่อสิ่งกระตุ้นเป็นสี

หรืออวัยวะภาพสีของดวงตารับภาพสิ่งกระตุ้น จะทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองเร็วกว่าอวัยวะรับภาพขาวดำ รับภาพสิ่งกระตุ้น

### ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหว

พิชิต ภูติจันทร์ (2535) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวไว้ว่า ความสามารถในการมีเวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นนั้นจะสัมพันธ์กับความสามารถที่มีเวลาการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้นด้วย ถ้าผู้ถูกทดสอบทราบก่อนว่าจะเคลื่อนไหวไปที่ใดก่อนที่จะได้รับการกระตุ้นการตอบสนองของการทดสอบนี้จะได้เวลาที่เรียกว่า เวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (Simple reaction time) และเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่าย (Simple movement time) แต่ถ้าผู้ถูกทดสอบไม่ทราบทิศทางที่จะเคลื่อนไหวและต้องเลือกการตอบสนอง การทดสอบนี้จะทำให้ได้เวลาที่เรียกว่าเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือก (Choice reaction time) และเวลาการเคลื่อนไหวที่ต้องเลือก (Choice movement time) อย่างไรก็ตามเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือกและเวลาการเคลื่อนไหวจึงได้มีการทำการทดสอบขึ้นโดยให้ผู้ถูกทดสอบ 15 คน เคลื่อนที่ไป 5 ฟุต ซึ่งอาจจะเคลื่อนไปทางซ้าย ขวา หน้า หลัง และชี้แสงเป็นตัวกระตุ้น จากนั้นเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือกกับเวลาเคลื่อนไหวที่ต้องเลือก ซึ่งผลการทดสอบพบว่ามีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตามเมื่อได้ทำการทดสอบซ้ำโดยใช้ ตัวกระตุ้นอย่างง่ายเพื่อให้ได้เป็นเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายและเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่าย ผลการทดสอบพบว่าระหว่างเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายและเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่ายนั้นไม่มีการแสดงความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงสรุปว่าจะต้องมีขอบข่ายการในสมองที่เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวนั้นต้องใช้ร่วมกัน นอกจากนี้ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ยังพบว่าถ้าในกรณีที่สิ่งกระตุ้นมีมากเวลาปฏิกิริยาจะช้ากว่ากรณีที่สิ่งกระตุ้นมีน้อย เนื่องจากระบบประสาทที่เกี่ยวข้อง ต้องการเซลล์ประสาทเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น เวลาในการรับรู้ตัดสินใจและการตอบสนองก็จะต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งการฝึกฝนจะช่วยให้เวลาปฏิกิริยาลดน้อยลง เนื่องจากกระบวนการรับรู้ตัดสินใจ และการตอบสนองทำได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ขั้นตอนในการนำกระแสประสาทของเซลล์ประสาท อาจลดทางเดินที่ไม่จำเป็นออกด้วย

## หลักการฝึกซ้อม

(สุวิมล วัฒนกิตติศาสตร์. 2555 อ้างอิงจาก อรอนงค์ กุลละพัฒน์. 2555, ออนไลน์) กล่าวว่าการฝึก หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติกิจกรรมใดๆ ซ้ำๆ กัน เพื่อรักษาระดับทักษะนั้นๆ ให้ดีขึ้น สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเมื่อต้องการออกกำลังกาย ได้แก่

1. การออกกำลังกายที่ใช้ความอดทนของการหายใจและระบบหัวใจ หลอดเลือด
2. ความถี่ในการออกกำลังกาย (Frequency)
3. ความนานหรือ ระยะเวลาที่ออกกำลังกาย (Duration)
4. ความหนัก (Intensity)

สรุปได้ว่า หลักการฝึกซ้อมจะต้องคำนึงถึงผู้ที่เข้ารับการฝึกเป็นสิ่งสำคัญ ประเมินความสามารถร่างกายและแบ่งการฝึกออกเป็นช่วง ๆ ในกิจกรรมนั้น ๆ การฝึกควรมีระยะเวลาฝึกมีการพักที่สมดุลกับความหนักในการฝึก และความถี่ของการออกกำลังกายที่ต้องคิดว่าจะสามารถทำให้การฝึกกับผู้ที่เข้ารับการฝึกนี้พัฒนาขึ้นได้อย่างไร ความถี่ของการฝึกต้องส่งผลดีต่อร่างกายให้ผู้เข้ารับการฝึกใช้ระยะเวลาในการปรับตัว เกิดความคุ้นเคย เพื่อนำไปสู่การฝึกที่นานและหนักมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการฝึกดียิ่งขึ้นได้

## โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ

### แนวคิดและความเป็นมา

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับการฝึกก้าวเท้ารูปแบบต่าง ๆ โดยมีฐานแนวคิดมาจากตารางเก้าช่อง ซึ่งถูกคิดค้นขึ้น โดย ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ (โดยใช้ชื่อว่า จัตุรัส 9 ช่อง ซึ่งจะมีใช้ในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ก่อนจะเริ่มปรับเปลี่ยน เป็นตารางเก้าช่อง) เส้นของสนามกีฬาประเภทต่างๆ ได้ถูก นำมาดัดแปลงใช้เป็นส่วนหนึ่งในการฝึกปฏิบัติ ความเร็ว และความคล่องตัวให้กับนักกีฬาแต่ละประเภท รูปแบบการฝึกสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกการเคลื่อนไหวเท่ากับอุปกรณ์ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เป็นต้น หลังจากนั้นแนวคิดในการวางกรอบหรือกำหนดพื้นที่ขนาดย่อมแบ่งเป็นสัดส่วน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ หรือสนามในการฝึกสมองเราให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (สุวิมล วัฒนกิตติศาสตร์. 2555 อ้างอิงจาก เจริญ กระบวนรัตน์. 2550)

### ความหมายของตารางเก้าช่อง

ตารางเก้าช่อง คือ เครื่องมือที่ใช้เพื่อพัฒนาประสาท สมอง กล้ามเนื้อ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนที่ง่ายไปสู่ยาก จากการเคลื่อนไหวช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซ้ำซ้อน ส่งผลให้สมองเกิดการเรียนรู้และได้รับการกระตุ้น เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่หรือกำหนดรูปแบบ

ขั้นตอนการทำงานให้แก่สมอง เพื่อนำไปสู่กระบวนการรับรู้ เรียนรู้ สั่งงาน และพัฒนาปฏิสัมพันธ์ ทางด้านความคิด ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (สุวิมล วัฒนภักดีศาสตร. 2555 อ้างอิง จาก เจริญ กระบวนรัตน์. 2550)

### ตารางเก้าช่องเพื่อพัฒนาสมอง การพัฒนาและการเรียนรู้ทักษะด้านการ เคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหวของเท้าหรือมือไปตามรูปแบบที่กำหนดขึ้นบนตารางเก้าช่องเป็น วิธีการหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดพัฒนาการด้านทักษะกลไกของการเคลื่อนไหว ควบคู่กับการเรียนรู้ ตารางเก้าช่องสามารถนำไปสู่การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่าง ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้น ทักษะการเคลื่อนไหว ความเร็วในการการตัดสินใจและการคิดที่มีประสิทธิภาพขึ้น ตารางเก้าช่องจะเป็นแรงจูงใจที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กมีความสุขเพลิดเพลิน มีสมาธิ มีจิตใจที่จดจ่อ อยู่กับเนื้อหาที่ได้รับหรือรูปแบบการเคลื่อนไหว การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับ ความ เป็นธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กที่ต้องการการเรียนรู้โดยเฉพาะเด็กผ่านกิจกรรมการ เคลื่อนไหว ซึ่งเป็นรากฐานที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาจัดเตรียมโครงสร้าง การเชื่อมโยงเครือข่ายการรับรู้สั่งงานของสมอง ซึ่งสามารถใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นสื่อในการ พัฒนาสมอง และกระตุ้นการทำงานของสมอง เพื่อจัดวางโครงสร้างหรือการกำหนดแผนที่การ ทำงานของสมอง โดยสามารถแบ่งช่วงเวลาของ การทำงานของสมองออกได้เป็น 3 ช่วง คือ 1. เวลาปฏิกริยา ช่วงเวลาที่สมองหรือประสาทรับรู้ความรู้สึกที่ได้รับ การกระตุ้นจากสิ่งเร้าเข้าสู่ สมองส่วนกลาง เพื่อแปลความหมายข้อมูลที่ได้รับเข้าไป และตัดสินใจสั่งการร่างกายให้เริ่ม ตอบสนองต่อสิ่งเร้า จะแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ เวลารับรู้ความรู้สึก เวลาตัดสินใจ และเวลาสั่งการ เคลื่อนไหว 2. เวลาเคลื่อนไหว ช่วงเวลาที่สมองตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นและสั่งให้เกิด การเคลื่อนไหวจนเสร็จสิ้นการเคลื่อนไหว หรือการปฏิบัติภารกิจนั้น ๆ 3. เวลาตอบสนอง ช่วงเวลา ตั้งแต่สมอง หรือ ประสาทได้รับรู้การกระตุ้นและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า จนกระทั่งปฏิบัติการ เคลื่อนไหวสิ้นสุดลงหรือกล่าวได้ว่าเวลาตอบสนอง คือ เวลาปฏิกริยารวมกับเวลาเคลื่อนไหว

การรับรู้สภาวะการเคลื่อนไหวของร่างกายจะถูกถ่ายทอดและส่งผ่านข้อมูลจาก กล้ามเนื้อข้อต่อไปยังสมอง เพื่อสื่อความหมายให้รู้ว่าตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ใน ลักษณะใด มีทิศทาง ความเร็ว และรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่างไร ซึ่งเรียกขบวนการนี้ว่า ความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเป็นการทำหน้าที่ของประสาทรับ ความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ และข้อต่อในการเคลื่อนไหวแต่ละตำแหน่งของร่างกาย ช่วยกระตุ้นส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการรับรู้ของสมองได้อย่างรวดเร็ว นอกเหนือจากการรับข้อมูล ผ่านทางสายตา หู และการสัมผัส (ฉัฐยา จิตประไพ และคณะ 2550, น. 122)

สรุปได้ว่าการฝึกก้าวเท้าในตารางเก้าช่อง จึงเป็นการฝึกก้าวเท้าที่ผู้วิจัยให้ความสนใจและต้องการนำมาศึกษาและเป็นฐานแนวคิดที่สำคัญสำหรับการต่อยอดความคิดไปสู่โปรแกรมการฝึกซีที เทอร์นิ่ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนั้นเองผู้วิจัยจึงนำตารางเก้าช่องมาทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ชื่อว่า แบบสี่เหลี่ยม ซึ่งในส่วนของโปรแกรมการฝึกซีที เทอร์นิ่งนั้นจะใช้หลักการคล้ายกับตารางเก้าช่องในส่วนของ การเคลื่อนที่เคลื่อนไหวอยู่บนแผ่นการฝึกและตารางที่มีช่องอยู่ทั้งหมด 9 ช่อง ผู้วิจัยได้ตั้งฐานแนวคิดนี้มาประยุกต์สำหรับโปรแกรมการฝึกซีที เทอร์นิ่ง โดยสอดคล้องกับตารางเก้าช่องคือ จำนวนช่องที่มี 9 ช่องเหมือนกัน และการเคลื่อนที่ในจุดเดิมกลับไปกลับมาบนแผ่นการฝึกของผู้ฝึก หลักการเหล่านี้จึงกำเนิดโปรแกรมการฝึกซีที เทอร์นิ่งขึ้นมา โดยโปรแกรมนี้ประกอบไปด้วย รูปแบบการฝึก 3 รูปแบบด้วยกัน คือ แบบวงกลม แบบสามเหลี่ยม และแบบบันได ในวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยมีกลุ่มทดลองทั้งหมด 4 กลุ่ม โดยมีแต่ละกลุ่มมีรูปแบบฝึกแบบละ 1 รูปแบบ โดยประกอบไปด้วย

#### **แบบสี่เหลี่ยม**

คือแบบฝึกตารางเก้าช่องของ เจริญ กระบวนรัตน์ โดยมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมใหญ่และภายในแบ่งสี่เหลี่ยมออกเป็นช่องๆ มีทั้งหมด 9 ช่อง ลักษณะการเคลื่อนไหวของแบบฝึกนี้ นำมาจาก แบบฝึกของ เจริญ กระบวนรัตน์ ทั้งหมด 4 แบบการเคลื่อนไหว โดยการเคลื่อนไหวแต่ละแบบนั้นจะเคลื่อนไหวเป็นรูปร่าง โดยผู้รับการฝึกจะวาดเท้าตามรูปร่างที่กำหนดไว้ โดยจุดจบและจุดเริ่มต้นอาจจะอยู่ในช่องเดิมหรือช่องใหม่ก็ได้ แล้วแต่การเคลื่อนไหวนั้นๆ

#### **แบบวงกลม**

คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างเป็น วงกลมใหญ่ ภายในวงกลมประกอบไปด้วย ช่องที่ลากจากจุดศูนย์กลางออกมาแบ่งเป็นช่องเท่า ๆ กัน ทั้งหมด 8 ช่อง และมีวงกลมเป็นจุดเล็กศูนย์กลางอยู่กึ่งกลางของวงกลมเป็นช่องที่ 9 ลักษณะการเคลื่อนไหวของแบบฝึกนี้จะเป็นการเคลื่อนไหววนเป็นวงกลมสลับกันตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา โดยจะมีสีตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุมการฝึกและสีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องวงกลมตรงกลางจะเป็นสีแดงโดยจะใช้เป็นจุดหมุน จุดเริ่มต้น และจุดจบ

#### **แบบสามเหลี่ยม**

คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างเป็น สี่เหลี่ยมใหญ่ที่มีครึ่งวงกลมใหญ่พอดีกับฐานของสี่เหลี่ยม ซึ่งรูปร่างจะคล้ายกับสี่เหลี่ยมคางหมู และภายในของสี่เหลี่ยมจะแบ่งเป็นช่องสามเหลี่ยมย่อย ๆ ทั้งหมด 8 ช่อง เมื่อนับช่องครึ่งวงกลมใหญ่ได้ฐานของสี่เหลี่ยมข้างนอกแล้วจะมองเห็นและนับช่องได้ทั้งหมด 9 ช่อง โดยการเคลื่อนไหวของแบบฝึกนี้จะเป็นการเคลื่อนไหวตามมุมของช่องสามเหลี่ยมย่อย ๆ ที่อยู่ในสี่เหลี่ยมใหญ่และมีจุดเริ่มต้นและจุดจบที่ช่องครึ่งวงกลม

ใหญ่ได้ฐานสี่เหลี่ยม โดยจะมีสี่ตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุมการฝึกและ สีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องครึ่งวงกลมใหญ่จะเป็นสีแดงโดยจะใช้เป็นจุดพัก จุดเริ่มต้น และจุดจบ

### แบบบันได

คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับบันไดแนวยาว ซึ่งจะเป็นช่องสี่เหลี่ยม ต่อกันยาวโดยมีเพียง 2 ชั้น ที่มีชั้นบันได 2 ช่อง อยู่ในชั้นเดียวกัน เพื่อให้แบบฝึกมีลูกเล่นและมีการ คิดในการฝึกมากขึ้น สีเหลี่ยมที่ต่อกันเป็นเหมือนบันไดทำให้การเคลื่อนที่ในแบบฝึกนี้เป็นแบบ เคลื่อนที่ด้านหน้าและถอยหลัง โดยจะมีสี่ตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุม การฝึกและสีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องว่างสุดของชั้นบันไดจะเป็นสีแดง จะใช้เป็น จุดเริ่มต้น และจุดจบ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ การทรงตัวและเวลาตอบสนองเป็นทักษะที่สำคัญ มากในการใช้ชีวิตประจำวัน หากผู้เข้ารับการฝึกได้ทำการฝึกแบบฝึกต่างๆ เพื่อให้ส่งผลต่อทักษะ ข้างต้น ผู้เข้ารับการฝึกจะมีทักษะในการเดินเหินได้คล่องตัว มีประสาทการรับรู้ การมองเห็น การเคลื่อนไหวที่ประสานสัมพันธ์กันได้เป็นอย่างดี การดำเนินชีวิตจะมีความปลอดภัยมากกว่าเดิม ยิ่งได้ศึกษาถึงความหมายและองค์ประกอบของการทรงตัวและเวลาตอบสนองแล้วนั้น ตัวผู้วิจัยก็ ได้ถึงเห็นความสำคัญของทักษะนี้มากขึ้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าทักษะเหล่านี้จะเกิดการพัฒนา เมื่อได้รับการฝึกตามรูปแบบการฝึกที่ผู้วิจัยได้คิดค้นขึ้นมา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อไปในวงการ พลศึกษา

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยภายในประเทศ

ชาตรีย์ อังกาบ (2559: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกการออกกำลังกาย กายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอล เยาวชนหญิง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรง ตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุ 16-18 ปี จำนวน 18 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองทำการฝึก เสริมด้วยโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ก่อนการฝึกซ้อมตามปกติ ส่วนในกลุ่ม ควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติ ทำการทดสอบความสามารถในการกระโดด ในทั้ง 3 ท่าของ



การกระโดด คือ กระโดดตบ กระโดดสกัดกั้น และวิ่งสามก้าวกระโดดตบ และทดสอบการทรงตัว ในขณะที่อยู่หนึ่งในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ Pair t-test และสถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test และสถิติ The Kolmogorov-Simonov two-sample Test ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด ทั้ง 3 ท่า มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่หนึ่งทั้งในขณะล้มตาและหลับตามีค่าที่ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดดทั้ง 3 ท่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่หนึ่งทั้งในขณะล้มตาและหลับตาของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภัทรพนธ์ เหมหงษ์ (2555: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นพลทหารหมวดฝึกกองร้อยพลเสนารักษ์โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพฯ อายุระหว่าง 21 – 22 ปี จำนวน 40 คน สุ่มแบบง่าย โดยการจับฉลากลงใน 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึก กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตารางเก้าช่อง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความอ่อนตัวและกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกตารางเก้าช่องควบคู่กับฝึกความอ่อนตัว โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 5.00 – 7.00 น. ทำการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างก่อนการฝึกกับ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 สรุปได้ว่าการฝึกทั้ง 3 วิธีนั้นช่วยพัฒนาถึงความคล่องแคล่วว่องไวได้ โดยการฝึกตารางเก้าช่องควบคู่กับความอ่อนตัวเป็นวิธีพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวที่

ได้ผลดีที่สุด ส่วนการฝึกด้วยตารางเก้าช่องเพียงอย่างเดียว และฝึกความอ่อนตัวเพียงอย่างเดียว ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีเป็นอันดับที่ 2 และ 3

มยุรี เผื่อนงูเหลือม และคณะ (2558: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมตารางเก้าช่องที่มีต่อพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยโดยใช้ตารางเก้าช่องและเพื่อศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1 จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ( Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมตารางเก้าช่องและแบบประเมินพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กปฐมวัย ซึ่งคณะผู้วิจัยเป็นคนสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การหาค่าเฉลี่ยและการทดสอบค่า Paired Samples Test หรือการหาค่าที่ (t) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยการประเมินคะแนนโดยรวมของพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กปฐมวัยโดยใช้ กิจกรรมตารางเก้าช่องอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 8.9) โดยพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ของเด็กปฐมวัย สัปดาห์ที่ 1 การจัด กิจกรรมเดินหรรษาและกิจกรรมสไลด์สนุก อยู่ในระดับพอใช้ (ค่าเฉลี่ย 6.8) สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมเบียร์ดแลนด์ และกิจกรรมสามเหลี่ยมทองคำ อยู่ในระดับพอใช้ ถึงดี (ค่าเฉลี่ย 8.7) และสัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมผีเสื้อตกลายและกิจกรรมปลาฉลามขึ้นบก อยู่ในระดับดี ถึงดีมาก (ค่าเฉลี่ย 11.3) ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมตารางเก้าช่อง พบว่า การทดสอบพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ทั้งนี้ก่อนการจัดกิจกรรมจะมีคะแนนต่ำสุดอยู่ที่ 6 คะแนน และหลังการจัดกิจกรรมจะมีคะแนนเพิ่มขึ้นอีก 3 คะแนน ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เด็กอนุบาลมีพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมตารางเก้าช่อง

อริญชัย นิลสกุล. (2558: บทคัดย่อ). ทำการศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพศหญิง จำนวน 32 คน ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึกและแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง จำนวน 16 คน และกลุ่มการฝึก เอส เอ คิว จำนวน 16 คน ทั้ง 2 กลุ่ม และฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 –17.30 น. ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติการด้วย

เครื่องวัดเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก, หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ทดสอบค่าที ( t-test Independent) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยาก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ( One-Way Analysis of Variance with Repeated Measure) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี Bonferroni กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา กลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีค่าเท่ากับ 0.696 0.573 0.540 0.529 และ 0.519 ตามลำดับ และกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว มีค่าเท่ากับ 0.696 0.547 0.526 0.514 และ 0.510 ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ระหว่าง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

3. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาระหว่างกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และเอส เอ คิว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

ธันมพร ทองลง (2559: บทความย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องและบันไดลิง ที่มีผลต่อปฏิบัติกริยาการตอบสนองของขาในนักเรียนหญิง เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโปรแกรมฝึกตาราง 9 ช่องและโปรแกรมฝึกบันไดลิง ที่มีผลต่อปฏิบัติกริยาการตอบสนองของขาในนักเรียนหญิง 12 ปี กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 24 คน เป็นนักเรียนหญิงโรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์วราราม และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกบันไดลิง จำนวน 12 คน โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way of variance) เปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธีการของ Scheffe และทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างโปรแกรมการฝึกโดยใช้ ค่าที (t-test) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยาตอบสนองในสัปดาห์ที่ 8 ของระหว่างกลุ่มการฝึกตาราง 9 ช่อง และกลุ่มการฝึกบันไดลิง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และค่าเฉลี่ยของ กลุ่มการฝึกตาราง 9 ช่องและบันไดลิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05

แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกบันไดลิงและโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง สามารถพัฒนาปฏิบัติการตอบสนองของขาได้ดีขึ้น

สุชาร์ตน์ วงศ์ษา (2559: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสแต็ปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปางการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และ แบบสแต็ปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพศชาย ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากิจกรรมการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ปีการศึกษา 2559 อายุระหว่าง 18 –20 ปี จำนวน 70 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 35 คน แยกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการเดินแบบสแต็ปแอโรบิก โดยทำการฝึกออกกำลังกายวันละ 40 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ด้วยสถิติ T-Test และ เปรียบเทียบผลทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ t – test (Two Independent Sample Test) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสแต็ปแอโรบิก สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไก ด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ทำสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลูก – นิ่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 33.33 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่องและกลุ่มที่เดินแบบสแต็ปแอโรบิกหลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่าสมรรถภาพทางกลไกทั้ง 2 กลุ่มดีขึ้นทุกรายการที่ทำการทดสอบและเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นสมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรงมือ ความแข็งแรงขาและกระโดดไกล ของทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสแต็ปแอโรบิก เป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันได้อย่างดี เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวเน้นในการใช้กล้ามเนื้อ พลังมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อและข้อต่อ

### งานวิจัยต่างประเทศ

ซิงเกอร์; และคนอื่น ๆ. (Singer ; et al. 1994: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การฝึกความเร็วของการคิด (การแสดงออกของสมองเพื่อตัดสินใจ) ของผู้เริ่มเล่นเทนนิสและผู้เล่นชั้นกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เริ่มเล่นเทนนิส (ระดับปริญญาตรี) จำนวน 34 คน ได้รับการทดสอบตามสถานการณ์ของเกมเทนนิส 3 ประการ ในห้องปฏิบัติการ ทดลองทางการเรียนรู้ทักษะทางกลไกและในสนาม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่มีการเพิ่มการฝึกความเร็วของการคิดเพื่อตัดสินใจ การทดสอบในห้องทดลองประกอบด้วยการประเมินทิศทางและชนิดของการเสิร์ฟและการตีลูกกรวดส์โตรค (ลูกกระทบพื้น) การตัดสินใจในสถานการณ์เกม และปฏิริยาความเร็วกับกับความคล่องตัวต่อการเสนอแนะบางประการ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะในการอ่านเกมล่วงหน้า (การคาดการณ์) สามารถเพิ่มขึ้นได้ด้วยการฝึกที่เหมาะสม ความเร็วและความแม่นยำในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น แต่ว่าเฉพาะเรื่องการคาดการณ์ล่วงหน้าของการตีกรวดส์โตรคของคุณต่อคู่ต่อสู้เท่านั้นที่ไม่เพิ่มขึ้น การนำไปใช้ เวลาปฏิริยาและหลักการกลศาสตร์ขณะฝึกสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ การฝึกนอกสนามก็สามารถทำให้ผู้เริ่มเล่นมีทักษะดีขึ้น ด้วยเหตุที่ม้งานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่ากระบวนการฝึกสำหรับผู้เริ่มเล่นระดับสูงและผู้ได้รับการฝึกแล้วดีแล้ว จึงไม่เหมาะที่จะเสนอให้นำการฝึกชนิดนี้ไปใช้กับผู้เล่นระดับสูงจนกว่าได้มีการพิสูจน์ให้เห็นประสิทธิภาพของการฝึกชนิดนี้ที่มีต่อประชากรกลุ่มนั้น ๆ

ลิว และคณะ( Liu YH, 2017) ศึกษาผลการฝึกโปรแกรมจำลองต่อเวลาตอบสนองและการแข่งขันของนักกีฬาคาราเต้ กลุ่มควบคุม 20 คนได้รับการสอนคาราเต้แบบดั้งเดิม กลุ่มทดลอง 20 คนได้รับโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ มือข้างที่ทั้ง 2 ข้างของกลุ่มทดลองมีเวลาตอบสนองเร็วขึ้น และมีคะแนนการแข่งขันคาราเต้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มควบคุมมือข้างที่ถนัดเพียงข้างเดียวมีเวลาตอบสนองเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนการแข่งขันคาราเต้ไม่แตกต่าง

วอง โทเวล และคณะ( Wong Towel, et al, 2019) ศึกษาแบบตัดขวางเกี่ยวกับการควบคุมความสมดุล ความว่องไว การทำงานประสานมือ-สายตา และการเล่นกีฬาของนักกีฬาแบดมินตันสมัครเล่นเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และนักกีฬาแบดมินตันที่เล่นประจำเป็นกลุ่มควบคุม 33 คน ผลการวิจัยพบว่าผู้เล่นแบดมินตันสมัครเล่นมีความแม่นยำสูงขึ้นในการเสิร์ฟลูกแบดมินตันเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม และไม่แตกต่างกัน

เจเดอร์ แซน แอนนา และคณะ(Jader Sant' Ana, et al. 2013) ศึกษาผลของความเหนื่อยล้าที่เฉพาะเจาะจงต่อเวลาปฏิริยา เวลาตอบสนอง เวลาในการปฏิบัติงาน และการเตะ

เฉื่อยของนักกีฬาเทควันโด ศึกษาในนักกีฬาชาย 7 คน วันที่ 1 ทดสอบเทควันโด วันที่ 2 มาตรการ การกำหนดเวลาปฏิกิริยา เวลาตอบสนอง เวลาในการปฏิบัติงาน และการเตะเฉื่อยก่อนและหลัง เวลาในการทดสอบภาวะหมดแรงในระดับรุนแรง และการทดสอบการเตะเฉื่อยด้วยความถี่สูงสุด ประเมินการกระตุ้นกล้ามเนื้อ rectus femoris และการเตะเฉื่อย ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความ แตกต่างในตัวแปรเวลาตอบสนองและเวลาในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามความเร็วในการเตะ ลดลง ( $43 \pm 27$  ถึง  $13 \pm 10$  g,  $p < 0.01$ ) ในขณะที่เวลาปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น ( $145 \pm 51$  ถึง  $223 \pm 133$  ms,  $p < 0.05$ ) และมีความสัมพันธ์ระดับปานกลางระหว่างการเตะกับเวลาตอบสนอง ( $r = 0.565$ ;  $p < 0.01$ ), ระหว่างการเตะกับเวลาในการปฏิบัติงาน ( $r = 0.494$ ;  $p < 0.05$ ) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าโค้ชและนักกีฬาอาจใช้โปรแกรมการฝึกเทควันโดที่เน้นการประสานงานซึ่ง นำไปสู่การปรับปรุงเวลาตอบสนองและลดผลของความเหนื่อยล้าเพื่อปรับปรุงประสิทธิผลของ เทคนิคและเพิ่มโอกาสในการทำคะแนนในสถานการณ์การแข่งขัน

ฟาร์โรล์; ย้ง และบรูซ. (Farrow; Young; & Bruce. 2004: Online) ได้ทำการศึกษา เรื่องวิธีวิทยาการในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบ ใหม่ วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อการแสดงให้เห็นเกี่ยวกับการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบใหม่แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับของทักษะ คือทักษะระดับสูง 12 คน ทักษะระดับกลาง 12 คน และทักษะระดับต่ำ 8 คน ใช้การบันทึกวิดีโอ การเคลื่อนไหวในการรับ-ส่งบอลเพื่อวิเคราะห์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและการตัดสินใจจะ เป็นตัวแปรหลัก วัตถุประสงค์รองเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบความว่องไวทั้งสองรูปแบบ ในกลุ่มทักษะ ระดับสูงมีความคล่องแคล่วว่องไวที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำ ทั้งในด้านการตอบสนองและการ ทดสอบโดยทั่วไปกลุ่มทักษะระดับกลางมีความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองที่สูงกว่ากลุ่ม ทักษะระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจและการ ตอบสนองมีความแตกต่างกันในการทดสอบทั้งสองรูปแบบ และค่าความเชื่อของการทดสอบมีค่า  $r = 0.83$

ฮายโซมอลลิซ(Hrysomallis C.,2011) ศึกษาความสามารถในการทรงตัวและ สมรรถภาพทางกีฬา เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาจากกีฬาที่แตกต่างกัน กำหนดความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาในระดับต่าง ๆ ของการแข่งขันในกีฬาเดียวกัน กำหนดความสัมพันธ์ของความสามารถในการทรงตัวด้วยการวัดสมรรถนะของกีฬา และ ตรวจสอบอิทธิพลของการฝึกการทรงตัวต่อสมรรถภาพทางกายและทางทักษะการกีฬานี้เป็น

การศึกษาภาคตัดขวาง ทบทวนวรรณกรรม พบว่ายิมนาสติกมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการทรงตัวที่ดีที่สุด ลำดับรองลงมาคือ ฟุตบอล วายน้ำ บาสเก็ตบอล ไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักแม่นปืนกับนักกีฬาอื่น ๆ การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาที่มีสมรรถนะระดับแตกต่างกัน พบว่ากีฬาประเภทการยิงปืนยาว ฟุตบอล และกอล์ฟ นักกีฬาชั้นยอดมีความสามารถในการทรงตัวของเหนือกว่านักกีฬาที่มีความเชี่ยวชาญน้อยกว่า แต่ไม่พบความแตกต่างในกีฬาประเภทการเล่น สกีอัลไพน์ กีฬาไต่คลื่น และยูโด การศึกษาแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการทรงตัวมีความสัมพันธ์กับความแม่นยำของการยิงปืนไรเฟิล ความแม่นยำในการยิงธนูการเล่นสกีน้ำแข่งฮอกกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการขว้างเบสบอลหรือสโนว์บอร์ด การศึกษาติดตามกลุ่มที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มองค์ประกอบการฝึกอบรวมความสมดุลกับกิจกรรมสันตนาการและพลศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการกระโดดในแนวตั้ง ความคล่องตัว การวิ่งเก็บของ และสกีลงเนินดีขึ้น ข้อเสนอแนะของการฝึกสมดุลสำหรับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางทักษะ คือ การเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง จากการศึกษามีข้อมูลจำกัดเกี่ยวกับอิทธิพลของการฝึกความสมดุลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาชั้นยอด เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการฝึกด้วยความสมดุลกับการฝึกความต้านทาน พบว่าการฝึกความต้านทานสร้างสมรรถนะการกระโดดสูงผลและเวลาในการวิ่ง ความสามารถในการทรงตัวมีความสัมพันธ์กับระดับการแข่งขันสำหรับกีฬาบางประเภท พบว่านักกีฬาที่มีความเชี่ยวชาญมากขึ้นจะแสดงความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้น การศึกษาพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสามารถในการทรงตัวกับจำนวนครั้งของการปฏิบัติ หลักฐานจากการศึกษาสนับสนุนแนวคิดของการฝึกความสมดุลที่มีคุณค่ากับการฝึกซ้อมประจำของนักกีฬาทั่วไปเพื่อเสริมสมรรถภาพทางกาย ไม่สนับสนุนการฝึกด้วยแรงต้านทาน

สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งไทยและต่างประเทศที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเหล่านี้ มีตัวแปรทั้งการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง อีกทั้งยังมีตารางเก้าช่องที่เป็นฐานแนวคิดให้กับผู้วิจัยได้คิดโปรแกรมฝึกของตนเองในหลากหลายวิจัยด้วย ภาพรวมของงานวิจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่มีการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น อาจจะมีส่วนน้อยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ถึงอย่างนั้นการศึกษาทั้งหมดก็เป็นประโยชน์กับงานวิจัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งกับงานวิจัยของผู้วิจัยเอง และผู้วิจัยอื่น ๆ ที่กำลังต้องการข้อมูลและค้นคว้างานวิจัยให้วงการพลศึกษามีงานวิจัยที่พัฒนาสืบต่อไปได้

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูล
4. จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรุงเทพมหานคร พื้นที่เขตวัฒนา จำนวน 1,540 คน ที่มา: สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2562

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดภาชี จำนวน 60 คน โดยได้มาจากอาสาสมัครทั้งหมด 100 คน และนำอาสาสมัครทั้งหมดมาทำการทดสอบการทรงตัว จากนั้นเรียงลำดับคะแนนจากน้อย ไปมาก ตัดลำดับที่ 1-20 และ 81-100 ออก จะเหลืออาสาสมัครที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน 60 คน นำอาสาสมัครทั้ง 60 คน ทดสอบเวลาตอบสนอง และเรียงลำดับเวลาตอบสนองที่น้อยไปหามาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเป็นระบบ ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนตามลำดับเวลาตอบสนอง เพื่อให้ทั้ง 4 กลุ่มมีเวลาตอบสนองที่ใกล้เคียงกัน จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับโปรแกรมการฝึกด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสี่เหลี่ยม กลุ่มทดลองที่ 2, 3, 4 ใช้รูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้รูปแบบการฝึกแบบวงกลม กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม และกลุ่มทดลองที่ 4 ใช้รูปแบบการฝึกแบบบันได



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ
2. แบบทดสอบการทรงตัว
3. แบบทดสอบเวลาตอบสนอง

### เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

- 1) โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ

ประกอบไปด้วยแบบสี่เหลี่ยม ดังปรากฏใน ภาคผนวก ก และโปรแกรมการฝึก ที่ เทรนนิ่ง โดยเป็นรูปแบบการฝึกของผู้วิจัยที่สร้างขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัว และเวลาตอบสนอง ซึ่งจะมีรูปแบบการก้าวเท้า 3 รูปแบบ แต่ละรูปแบบจะแบ่งออกเป็น 9 ช่อง และใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากล ดังปรากฏใน ภาคผนวก ข ประกอบด้วย แบบวงกลม แบบสามเหลี่ยม แบบบันได

1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกตารางเก้าช่องและรูปแบบการฝึกต่างๆ

1.2 ผู้วิจัยคิดและวางแผนโปรแกรมการฝึกโดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

### วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. นำโปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังปรากฏใน ภาคผนวก จ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ซึ่งได้ผลจากการประเมินคุณภาพ เท่ากับ 3.60

2. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนทำการทดลอง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาแก้ไขและปรับปรุงแบบประเมินนี้ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อให้มีความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) กำหนดเกณฑ์ให้คะแนน 1 - 5 คะแนน คือ

1	คะแนน	หมายถึง	คุณภาพใช้ไม่ได้
2	คะแนน	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุงแก้ไข
3	คะแนน	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
4	คะแนน	หมายถึง	คุณภาพดี
5	คะแนน	หมายถึง	คุณภาพดีมาก

การกำหนดค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่าโปรแกรมมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ เท่ากับ 3.60

3. นำโปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบให้กับ นักเรียนโรงเรียนสาธิต ประสานมิตร มศว ฝ่ายมัธยม (ภาคอินเตอร์) จำนวน 30 คน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ**

2) แบบทดสอบการทรงตัว 8 ท่า ของบรูนิคส์ ดังปรากฏใน ภาคผนวก ค

2.1 ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรทรงตัว

2.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเพื่อค้นหาแนวทาง และเลือกแบบทดสอบในหลายแบบ

2.3 แบบทดสอบการทรงตัว 8 ท่า ของบรูนิคส์ เป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน และใช้การทั่วโลก ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกแบบทดสอบตัวนี้มาใช้ในการทดสอบการทรงตัว

#### **วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ**

1. นำเครื่องมือทดสอบการทรงตัวทดลองใช้เครื่องมือกับ นักเรียน โรงเรียนสาธิต ประสานมิตร มศว ฝ่ายมัธยม (ภาคอินเตอร์) จำนวน 30 คน เป็นจำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 2 เที้ยว

3) แบบทดสอบเวลาการตอบสนอง โดยใช้ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬา ดังปรากฏใน ภาคผนวก ง

3.1 ศึกษาหาแบบทดสอบเวลาการตอบสนองตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ใน กรุงเทพมหานคร และติดต่อขอยืมอุปกรณ์จากหลายมหาวิทยาลัย

3.2 ได้รับการช่วยเหลือจาก ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

#### **วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ**

1. ปรึกษาเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬาที่ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

2. ศึกษาวิธีการใช้งานชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬาและหลักเกณฑ์การทดสอบ จากเจ้าหน้าที่

3. นำเครื่องมือทดสอบเวลาตอบสนองทดลองใช้ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬากับนักเรียน โรงเรียนสาธิต ประสานมิตร มศว ฝ่ายมัธยม (ภาคอินเตอร์) จำนวน 30 คน เป็นจำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 2 เที้ยว

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. แผ่นยาง 4 รูปแบบ
  - แบบสี่เหลี่ยม
  - แบบวงกลม
  - แบบสามเหลี่ยม
  - แบบบันได
2. คานทรงตัวสูง 2-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว
3. แผ่นติดเหนียวรูปเท้า จำนวน 20 อัน
4. สิ่งกีดขวางสูงระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบ
5. นาฬิกาจับเวลา
6. ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬาสำหรับทดสอบเวลาการตอบสนอง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดภาชี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
2. ศึกษาทำความเข้าใจรายละเอียดการฝึกตารางเก้าช่อง และรูปแบบการก้าวทำอุปกรณ์ สถานที่และวิธีการทดสอบ
3. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. คัดเลือกผู้ช่วยวิจัย จำนวน 4 คน แล้วทำการชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึก และการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างให้กับผู้ช่วยวิจัยทุกท่านทราบอย่างละเอียดเพื่อความเข้าใจให้ตรงกัน
5. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีการดำเนินการดังนี้
  - 5.1 ทำการรับสมัครอาสาสมัครจำนวน 100 คน แล้วทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัว (ตามชื่อเรื่องวิจัยที่มีการทรงตัวขึ้นนำก่อน ผู้วิจัยจึงนำการทรงตัวมาทดสอบเป็นลำดับแรก)
  - 5.2 ทำการตัดอาสาสมัครออกให้เหลือ 60 คน แล้วทำการทดสอบเวลาตอบสนองเพื่อแบ่งกลุ่มการฝึกออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน
6. ชี้แจงเกี่ยวกับรูปแบบการฝึก การแต่งกายและข้อตกลงในขณะเก็บรวบรวมข้อมูล

7. อธิบายรายละเอียด และให้ผู้ช่วยวิจัยแต่ละกลุ่มสาธิตวิธีการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจอย่างถูกต้อง

8. ทำการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 16.00 – 17.00 น.

9. ทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

10. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลาที่กำหนดไว้ตามโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

11. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการวิจัยและข้อคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

#### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนองของทั้ง 4 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test for dependent Samples เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

\* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD Method)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้นำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t-Distribution)
p-value	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability)
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนองของทั้ง 4 กลุ่ม
  2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test for dependent Samples เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
  3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
- \* ถ้าพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คนก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 1	เวลาการตอบสนอง (วินาที)			การทรงตัว (คะแนน)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
คนที่ 1	0.930	0.508	0.457	23	30	31
คนที่ 2	0.956	0.584	0.543	23	27	32
คนที่ 3	1.007	0.754	0.657	23	29	31
คนที่ 4	0.790	0.520	0.493	26	28	31
คนที่ 5	1.237	0.784	0.756	29	28	30
คนที่ 6	0.795	0.472	0.554	25	28	31
คนที่ 7	0.976	0.676	0.603	27	29	31
คนที่ 8	0.832	0.540	0.490	25	30	31
คนที่ 9	1.670	0.995	0.790	29	31	31
คนที่ 10	0.890	0.532	0.509	24	30	30
คนที่ 11	1.403	0.663	0.493	27	32	32
คนที่ 12	0.893	0.624	0.651	26	30	32
คนที่ 13	0.839	0.504	0.441	25	29	32
คนที่ 14	1.209	0.743	0.690	23	31	31
คนที่ 15	0.740	0.590	0.558	26	30	31
$\bar{X} \pm S.D.$	1.011 ± 0.260	0.632 ± 0.140	0.579 ± 0.108	25.40 ± 2.03	29.47 ± 1.36	31.13 ± 0.64

จากตาราง 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ มีเวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึก 1.011 วินาที หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ เวลาการตอบสนองลดลงเท่ากับ 0.632 และ 0.579 วินาที ตามลำดับ มีการทรงตัวก่อนการฝึก 25.40 คะแนน หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์การทรงตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 29.47 และ 31.13 คะแนน ตามลำดับ

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คนก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง ที่ 2	เวลาการตอบสนอง (วินาที)			การทรงตัว (คะแนน)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
คนที่ 1	0.886	1.108	0.534	24	32	32
คนที่ 2	0.782	0.479	0.446	23	29	32
คนที่ 3	0.745	0.658	0.656	23	29	32
คนที่ 4	0.875	0.552	0.654	26	32	32
คนที่ 5	0.906	0.531	0.509	27	30	32
คนที่ 6	0.734	0.701	0.687	23	29	32
คนที่ 7	0.680	0.452	0.434	25	30	31
คนที่ 8	1.032	0.996	0.732	27	31	32
คนที่ 9	0.809	0.620	0.521	28	32	32
คนที่ 10	1.387	0.428	0.410	27	30	32
คนที่ 11	0.967	0.448	0.458	28	32	32
คนที่ 12	0.833	0.437	0.409	27	32	32
คนที่ 13	1.395	0.446	0.401	26	32	32
คนที่ 14	1.559	0.498	0.423	26	31	32
คนที่ 15	1.865	0.623	0.547	27	30	32
$\bar{X} \pm$	1.030 $\pm$	0.598 $\pm$ 0.204	0.521 $\pm$ 0.111	25.80 $\pm$ 1.78	30.73 $\pm$ 1.22	31.93 $\pm$
S.D.	0.352					0.26

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน มีเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก 1.030 วินาที หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ เวลาการตอบสนองลดลงเท่ากับ 0.598 และ 0.521 วินาที ตามลำดับ มีการทรงตัวก่อนการฝึก 25.80 คะแนน หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ การทรงตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 30.73 และ 31.93 คะแนน ตามลำดับ

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 15 คน ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 3	เวลาการตอบสนอง (วินาที)			การทรงตัว (คะแนน)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
คนที่ 1	0.743	0.435	0.489	24	32	32
คนที่ 2	0.644	0.445	0.410	25	30	32
คนที่ 3	1.212	0.492	0.442	24	29	32
คนที่ 4	0.880	0.562	0.669	26	32	32
คนที่ 5	0.797	0.507	0.465	26	29	32
คนที่ 6	0.812	0.501	0.477	23	29	32
คนที่ 7	0.847	0.566	0.586	23	30	32
คนที่ 8	0.739	0.436	0.499	28	31	32
คนที่ 9	0.901	0.457	0.420	28	32	32
คนที่ 10	1.239	0.479	0.437	28	30	32
คนที่ 11	0.721	0.427	0.409	26	32	32
คนที่ 12	0.773	0.553	0.513	24	32	31
คนที่ 13	1.538	0.856	0.735	25	32	32
คนที่ 14	1.876	0.998	0.857	28	30	32
คนที่ 15	1.452	0.952	0.819	29	30	32
$\bar{X} \pm$	1.011 $\pm$	0.577 $\pm$ 0.192	0.548 $\pm$ 0.150	25.80 $\pm$ 2.01	30.67 $\pm$ 1.23	31.93 $\pm$
S.D.	0.366					0.26

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 15 คน มีเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก 1.011 วินาที หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์เวลาการตอบสนองลดลงเท่ากับ 0.577 และ 0.548 วินาที ตามลำดับ มีการทรงตัวก่อนการฝึก 25.80 คะแนน หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์การทรงตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 30.67 และ 31.93 คะแนน ตามลำดับ



ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 4 จำนวน 15 คน ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง ที่ 4	เวลาการตอบสนอง (วินาที)			การทรงตัว (คะแนน)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
คนที่ 1	1.438	0.562	0.560	22	30	32
คนที่ 2	0.543	0.490	0.453	26	27	32
คนที่ 3	1.054	0.464	0.532	25	29	31
คนที่ 4	0.809	0.554	0.539	26	28	31
คนที่ 5	0.740	0.544	0.687	28	28	31
คนที่ 6	1.283	0.575	0.511	26	28	31
คนที่ 7	0.798	0.453	0.431	27	28	31
คนที่ 8	1.967	1.876	1.834	9	29	10
คนที่ 9	0.904	0.681	0.632	27	8	31
คนที่ 10	1.209	0.638	0.598	25	31	30
คนที่ 11	0.793	0.653	0.543	27	30	32
คนที่ 12	0.708	0.577	0.518	28	32	31
คนที่ 13	1.206	0.647	0.590	27	30	32
คนที่ 14	0.853	1.345	0.698	28	29	31
คนที่ 15	1.532	0.987	0.745	29	30	31
$\bar{X} \pm S.D.$	1.055 ± 0.328	0.736 ± 0.389	0.658 ± 0.336	25.33 ± 4.82	27.80 ± 5.63	29.80 ± 5.51

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 4 จำนวน 15 คน มีเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก 1.055 วินาที หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ เวลาตอบการสนองลดลงเท่ากับ 0.736 และ 0.658 วินาที ตามลำดับ มีการทรงตัว ก่อนการฝึก 25.33 คะแนน หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์การทรงตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 27.80 และ 29.80 คะแนน ตามลำดับ

### การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองภายในกลุ่ม

ตาราง 5 การเปรียบเทียบการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม

การเปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
<b>ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์</b>				
ก่อนการฝึก	25.40 ± 2.028	25.80 ± 1.781	25.80 ± 2.007	25.33 ± 4.821
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	29.47 ± 1.356	30.73 ± 1.223	30.67 ± 1.234	27.80 ± 5.634
t (p-value)	6.901* (<.001)	13.291* (<.001)	8.327* (<.001)	1.239 (0.236)
<b>หลังการฝึก 4 สัปดาห์กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์</b>				
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	29.47 ± 1.356	30.73 ± 1.223	30.67 ± 1.234	27.80 ± 5.634
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	31.13 ± 0.640	31.93 ± 0.258	31.93 ± 0.258	29.80 ± 5.506
t (p-value)	4.459* (0.001)	3.850* (0.002)	3.676* (0.002)	0.959 (0.354)
<b>ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 8 สัปดาห์</b>				
ก่อนการฝึก	25.40 ± 2.028	25.80 ± 1.781	25.80 ± 2.007	25.33 ± 4.821
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	31.13 ± 0.640	31.93 ± 0.258	31.93 ± 0.258	29.80 ± 5.506
t (p-value)	10.007* (<.001)	13.440* (<.001)	12.125* (<.001)	8.238* (<.001)

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า การเปรียบเทียบการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 การทรงตัว ก่อนการฝึก เท่ากับ 25.40 คะแนน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 29.47 คะแนน และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 31.13 คะแนน ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า

#### กลุ่มทดลองที่ 1

มีการทรงตัวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก หลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### กลุ่มทดลองที่ 2

การทรงตัว ก่อนการฝึกเท่ากับ 25.80 คะแนน หลังการฝึก 4 สัปดาห์เท่ากับ 30.73 คะแนน และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 31.93 คะแนน ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีการทรงตัวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก หลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### กลุ่มทดลองที่ 3

การทรงตัว ก่อนการฝึก เท่ากับ 25.80 คะแนน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 30.67 คะแนน และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 31.93 คะแนน ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 มีการทรงตัวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก หลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### กลุ่มทดลองที่ 4

การทรงตัว ก่อนการฝึก เท่ากับ 25.33 คะแนน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 27.80 คะแนน และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 29.80 คะแนน ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 4 มีการทรงตัวหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 การเปรียบเทียบเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม

การเปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
<b>ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์</b>				
ก่อนการฝึก	1.011 ± 0.260	1.030 ± 0.352	1.011 ± 0.366	1.055 ± 0.328
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	0.632 ± 0.140	0.598 ± 0.204	0.577 ± 0.192	0.736 ± 0.389
t (p-value)	9.346* (<.001)	3.881* (0.002)	7.638* (<.001)	3.677* (0.002)
<b>หลังการฝึก 4 สัปดาห์กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์</b>				
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	0.632 ± 0.140	0.598 ± 0.204	0.577 ± 0.192	0.736 ± 0.389
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	0.579 ± 0.108	0.521 ± 0.111	0.548 ± 0.150	0.658 ± 0.336
t (p-value)	3.009* (0.009)	1.896 (0.079)	1.612 (0.129)	1.709 (0.109)
<b>ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 8 สัปดาห์</b>				
ก่อนการฝึก	1.011 ± 0.260	1.030 ± 0.352	1.011 ± 0.366	1.055 ± 0.328
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	0.579 ± 0.108	0.521 ± 0.111	0.548 ± 0.150	0.658 ± 0.336
t (p-value)	7.975* (<.001)	4.960* (<.001)	6.675* (<.001)	5.568* (<.001)

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า การเปรียบเทียบเวลาการตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในในกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม พบว่า

#### กลุ่มทดลองที่ 1

เวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึกเท่ากับ 1.011 วินาที หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 0.632 วินาที และหลังการฝึก 8 สัปดาห์เท่ากับ 0.579 วินาที ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีเวลาการตอบสนอง หลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก หลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างกับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### กลุ่มทดลองที่ 2

เวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึกเท่ากับ 1.030 วินาที หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 0.598 วินาที และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 0.521 วินาที ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีเวลาการตอบสนอง หลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับ

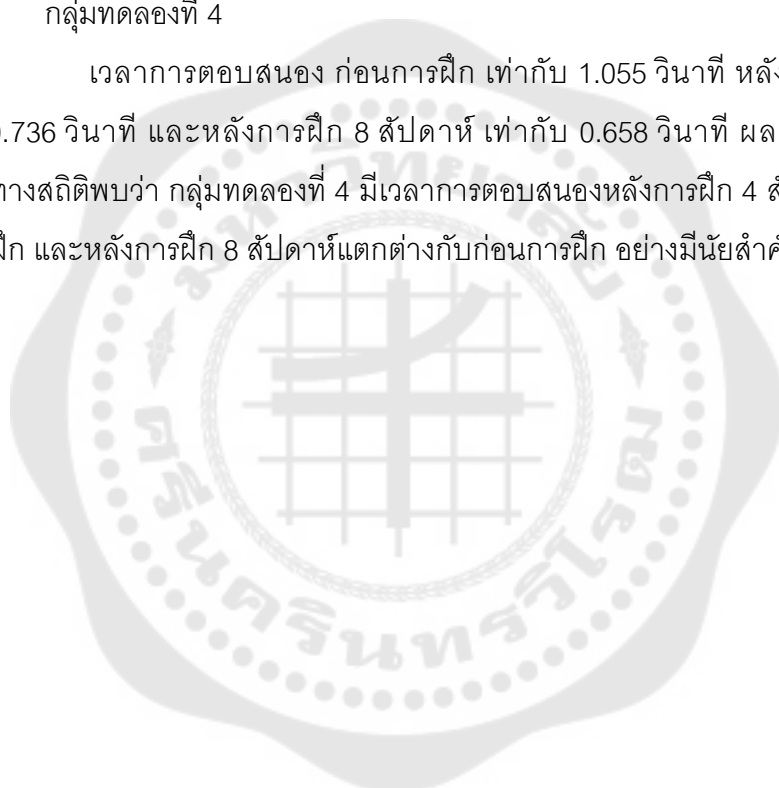
ก่อนการฝึก และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกันกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### กลุ่มทดลองที่ 3

เวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึก เท่ากับ 1.011 วินาที หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 0.577 วินาที และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 0.548 วินาที ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### กลุ่มทดลองที่ 4

เวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึก เท่ากับ 1.055 วินาที หลังการฝึก 4 สัปดาห์ เท่ากับ 0.736 วินาที และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เท่ากับ 0.658 วินาที ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า กลุ่มทดลองที่ 4 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



### การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองระหว่างกลุ่ม

ตาราง 7 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก

การทดสอบ	$\bar{X} \pm S.D.$	F (p-value)	LSD Method
<b>การทรงตัว</b>			
กลุ่มที่ 1	25.40 ± 2.028	0.110 (0.954)	-
กลุ่มที่ 2	25.80 ± 1.781		
กลุ่มที่ 3	25.80 ± 2.007		
กลุ่มที่ 4	25.33 ± 4.821		
<b>เวลาการตอบสนอง</b>			
กลุ่มที่ 1	1.011 ± 0.260	0.056 (0.982)	-
กลุ่มที่ 2	1.030 ± 0.352		
กลุ่มที่ 3	1.011 ± 0.366		
กลุ่มที่ 4	1.055 ± 0.328		

จากตาราง 7 พบว่า การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก พบว่า

การทรงตัว ของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และ กลุ่มที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน การทรงตัว เท่ากับ 25.40, 25.80, 25.80 และ 25.33 คะแนน ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีการทรงตัวไม่แตกต่างกัน

เวลาการตอบสนอง ของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองเท่ากับ 1.011, 1.030, 1.011 และ 1.055 วินาที ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึก 4 สัปดาห์

การทดสอบ	$\bar{X} \pm S.D.$	F (p-value)	LSD Method
<b>การทรงตัว</b>			
กลุ่มที่ 1	29.47 ± 1.356	3.094* (0.034)	2>1, 2>3, 2>4
กลุ่มที่ 2	30.73 ± 1.223		
กลุ่มที่ 3	30.67 ± 1.234		
กลุ่มที่ 4	27.80 ± 5.634		
<b>เวลาการตอบสนอง</b>			
กลุ่มที่ 1	0.632 ± 0.140	1.188 (0.322)	-
กลุ่มที่ 2	0.598 ± 0.204		
กลุ่มที่ 3	0.577 ± 0.192		
กลุ่มที่ 4	0.736 ± 0.389		

จากตารางที่ 8 พบว่า การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนอง ของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ได้ผลการทดลองดังนี้

การทรงตัวของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เท่ากับ 29.47, 30.73, 30.67 และ 27.80 คะแนน ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม มีการทรงตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1,3 และ 4

เวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เท่ากับ 0.632, 0.598, 0.577 และ 0.736 วินาที ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม มีเวลาการตอบสนองไม่แตกต่างกัน โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึก 8 สัปดาห์

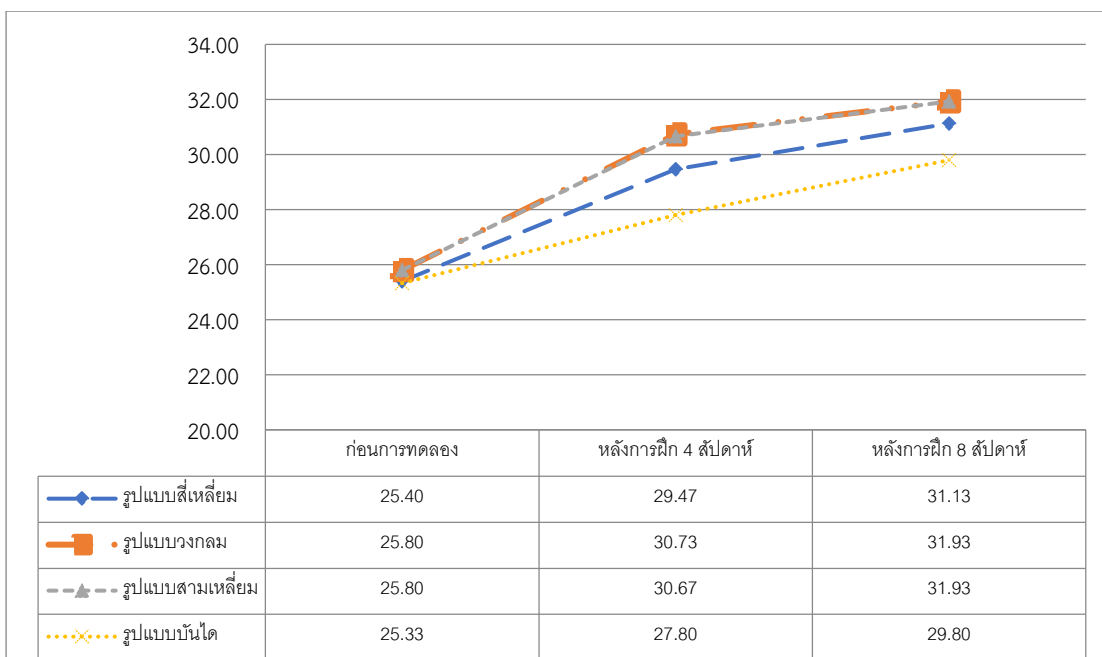
การทดสอบ	$\bar{X} \pm S.D.$	F (p-value)	LSD Method
<b>การทรงตัว</b>			
กลุ่มที่ 1	31.13 $\pm$ 0.640	1.970 (0.129)	-
กลุ่มที่ 2	31.93 $\pm$ 0.258		
กลุ่มที่ 3	31.93 $\pm$ 0.258		
กลุ่มที่ 4	29.80 $\pm$ 5.506		
<b>เวลาการตอบสนอง</b>			
กลุ่มที่ 1	0.579 $\pm$ 0.108	1.307 (0.281)	-
กลุ่มที่ 2	0.521 $\pm$ 0.111		
กลุ่มที่ 3	0.548 $\pm$ 0.150		
กลุ่มที่ 4	0.658 $\pm$ 0.336		

จากตาราง 9 พบว่า การเปรียบเทียบการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า

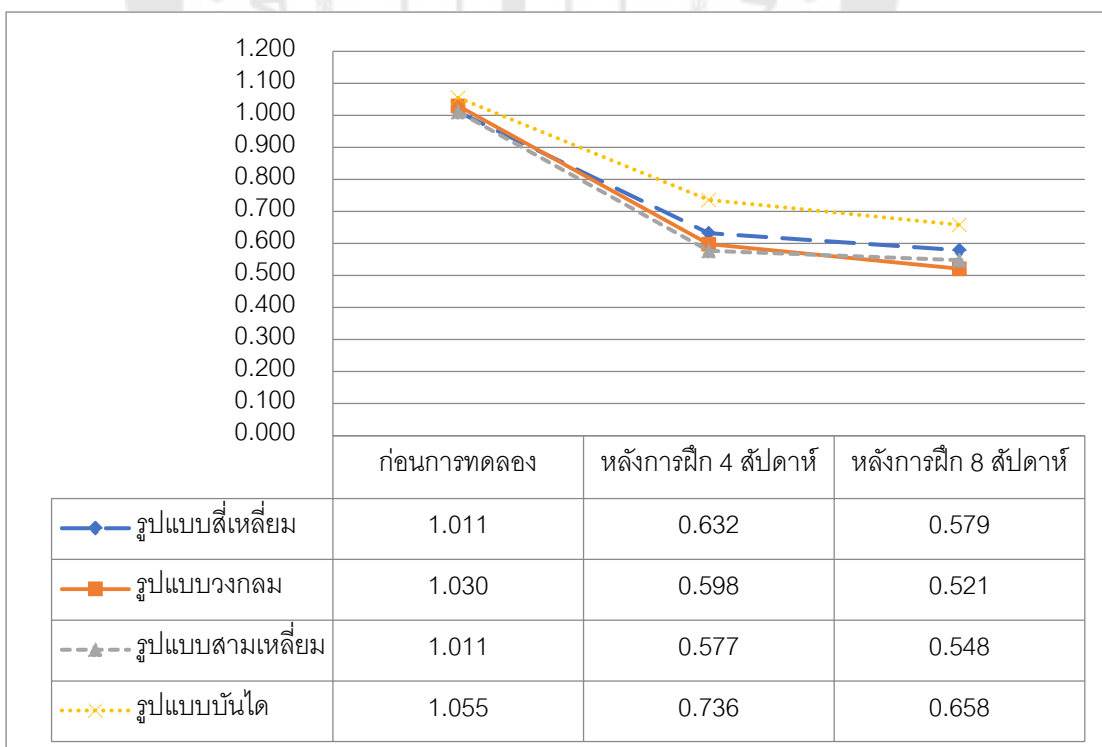
การทรงตัว ของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เท่ากับ 31.13, 31.93, 31.93 และ 29.80 คะแนน ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม มีการทรงตัวไม่แตกต่างกัน

เวลาการตอบสนอง ของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เท่ากับ 0.579, 0.521, 0.548 และ 0.658 วินาที ตามลำดับ ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม มีเวลาการตอบสนอง ไม่แตกต่างกัน





ภาพประกอบ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบการทรงตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม



ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบเวลาการตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

##### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดภาชี จำนวน 60 คน โดยได้มาจากอาสาสมัครทั้งหมด 100 คน และนำอาสาสมัครทั้งหมดมาทำการทดสอบการทรงตัว จากนั้นเรียงลำดับคะแนนจากน้อย ไปมาก ตัดลำดับที่ 1-20 และ 81-100 ออก จะเหลืออาสาสมัครที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน 60 คน นำอาสาสมัครทั้ง 60 คน ทดสอบเวลาตอบสนอง และเรียงลำดับเวลาตอบสนองที่น้อยไปหามาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเป็นระบบ ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนตามลำดับเวลาตอบสนอง เพื่อให้ทั้ง 4 กลุ่มมีเวลาตอบสนองใกล้เคียงกัน จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับโปรแกรมการฝึกด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสี่เหลี่ยม ของเจริญ กระบวนรัตน์ (พ.ศ.2539) กลุ่มทดลองที่ 2, 3, 4 ใช้รูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้รูปแบบการฝึกแบบวงกลม กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม และกลุ่มทดลองที่ 4 ใช้รูปแบบการฝึกแบบบันได

##### ตัวแปรที่ศึกษา

###### 1. ตัวแปรอิสระ

- รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม
- รูปแบบการฝึกแบบวงกลม
- รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม
- รูปแบบการฝึกแบบบันได

###### 2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การทรงตัว และเวลาตอบสนอง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 รูปแบบการฝึกแบบสี่เหลี่ยม ของเจริญ กระบวนรัตน์ (พ.ศ.2539) ดังปรากฏใน ภาคผนวก ข

1.2 รูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิง โดยเป็นรูปแบบการฝึกของผู้วิจัยที่สร้างขึ้น ดังปรากฏใน ภาคผนวก ข ประกอบด้วย

- รูปแบบการฝึกแบบวงกลม
- รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม
- รูปแบบการฝึกแบบบันได

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

2.1 แบบทดสอบการทรงตัวของ บรูคนิคส์ ดังปรากฏใน ภาคผนวก ค

2.2 แบบทดสอบเวลาการตอบสนอง โดยใช้ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬา ดังปรากฏใน ภาคผนวก ง

## การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนองของทั้ง 4 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test for dependent Samples เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนอง ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

\* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี

## สรุปผล

1. กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าสัปดาห์ที่ 4 และกลุ่มทดลองที่ 4 มีการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก

2. กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก และกลุ่มทดลองที่ 1 มีเวลาการตอบสนองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

3. หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 มีการทรงตัวแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1, 3 และ 4

## อภิปรายผล

ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ประการที่ 1 การศึกษาผลของฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนการทรงตัว พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก และการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ที่ว่า หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีการทรงตัวดีกว่าก่อนการฝึก ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบการทรงตัว ของ บรูนิคส์ มาประยุกต์ใช้กับวิจัยเล่มนี้ ซึ่งในส่วนของข้อที่ 8 ที่ให้ผู้เข้ารับการทดสอบก้าวข้ามกิ่งไม้ด้วยความเร็วบนคานทรงตัว ผู้วิจัยเห็นว่าอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้เข้ารับการทดสอบได้เพราะกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยเป็นเด็กประถมศึกษาตอนปลายที่มีอายุระหว่าง 9 – 12 ปีทั้งสิ้น จึงได้ทำการประยุกต์โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็ประยุกต์เป็นก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่สูงระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบ ซึ่งการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางระดับหัวเข่านั้น เป็นการเคลื่อนไหวที่มีองศาการเคลื่อนที่ที่แน่นอนตามรูปร่างของหัวเข่ามนุษย์ที่สามารถเคลื่อนที่แบบพับงอไปในลักษณะเดียวกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบนั้นช่วยให้นักเรียนประถมศึกษาตอนปลายมีพัฒนาการในการใช้

กล้ามเนื้อและควบคุมการทรงตัวได้ดีมากขึ้น เพราะผู้วิจัยมีรูปแบบการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ สำหรับ 4 กลุ่มทดลอง ประกอบไปด้วย กลุ่มทดลองที่ 1 จะใช้รูปแบบการฝึกแบบสี่เหลี่ยมหรือที่เรียกว่าตารางเก้าช่อง ซึ่งในรูปแบบการฝึกนี้จะเป็นการฝึกที่ก้าวเท้ากระโดดตามรูปร่างของแบบฝึกที่กำหนดไว้ อย่างเช่น รูปกากบาท หรือรูปสี่เหลี่ยมข้ามหลามตัด เป็นต้น โดยการฝึกนี้ผู้เข้ารับฝึกจะต้องเคลื่อนที่โดยวาดรูปร่างนั้นไว้ในใจและเคลื่อนไหวตามรูปร่างนั้น ซึ่งจะเป็นการจินตนาการที่คล้ายกับว่าผู้เข้ารับการฝึกจะวาดรูปโดยใช้ดินสอเป็นการก้าวเท้า การส่งภาพไปที่สมองจะเป็นในลักษณะของรูปร่างและส่งต่อไปยังกล้ามเนื้อให้เคลื่อนไหวตามภาพในสมอง และย สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาวัฒน์ วงศ์ษา (2559: บทคัดย่อ) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเต็ปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปางการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และ แบบสเต็ปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา ชั้นที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพศชาย ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา กิจกรรมการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ปีการศึกษา 2559 อายุระหว่าง 18 –20 ปี จำนวน 70 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 35 คน แยกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการเดินแบบสเต็ปแอโรบิก โดยทำการฝึกออกกำลังกายวันละ 40 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยโดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ด้วยสถิติ T-Test และ เปรียบเทียบผลทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบ t – test กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเต็ปแอโรบิก สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไก ด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ทำสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลูก – นั่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 33.33 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่องและกลุ่มที่เดินแบบสเต็ปแอโรบิกหลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่าสมรรถภาพทางกลไกทั้ง 2 กลุ่มดีขึ้นทุกรายการที่ทำการทดสอบและเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยกเว้นสมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรงมือ ความแข็งแรงขาและกระโดดไกล ของทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสตีปแอโรบิก เป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันได้อย่างดี เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวเน้นในการใช้กล้ามเนื้อพลังมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อและข้อต่อ กลุ่มทดลองที่ 2 ที่จะใช้รูปแบบการฝึก แบบวงกลมตามรูปแบบการฝึก ซีที เทอร์นิ่ง ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยรูปแบบการฝึกนี้จะเป็นการก้าวเท้ากระโดดใน แผ่นการฝึก ที่เป็นแบบวงกลม ที่แยกช่องว่างออกเป็น 9 ช่อง และมีการแบ่งสีสันทั้งหมด 3 สี ซึ่งจะมี สีแดง สีเขียว และสีเหลือง โดยสีแดงจะเป็นช่องจุดศูนย์กลาง และมีสีเหลืองและสีเขียวอยู่ล้อมรอบเป็นวงกลม ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกจะเคลื่อนไหวไปรอบจุดสีแดงที่เป็นจุดศูนย์กลางอยู่เสมอ ซึ่งเคลื่อนไหวไปในลักษณะวงกลม กระโดดสลับกับจุดศูนย์กลางในหลายแบบฝึกของรูปแบบการฝึก แบบวงกลม ภาพในใจของผู้เข้ารับการฝึกจะทราบว่าจะถึงจุดจบก็ต่อเมื่อเวียนกระโดดครบ 1 รอบวงกลม ซึ่งแบบวงกลมนี้สร้างความรู้สึกตื่นเต้นให้กับผู้วิจัยหลังการฝึก 4 สัปดาห์เป็นอย่างมาก เพราะกลุ่มทดลองนี้มีการทรงตัวที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจนจากการบันทึกคะแนนในฐานการทดสอบการทรงตัว การเคลื่อนไหวของผู้เข้ารับการฝึกมีจุดศูนย์กลางตรงกลางเสมอในทุกการเคลื่อนไหว ซึ่งกล้ามเนื้อที่ใช้งานมากคือกล้ามเนื้อแกนกลางที่ต้องบังคับให้กลับมาในจุดกึ่งกลางเสมอ อีกทั้งแบบวงกลมเป็นรูปลักษณะที่เด็กมองว่าเป็นลักษณะใหม่และแปลกตา ในช่วงแรกก่อนการฝึกเด็กหลายคนก็อยากจะมาฝึกในแบบวงกลมเป็นส่วนใหญ่ นั่นอาจจะเป็นเหตุผลที่ทำให้การทรงตัวของกลุ่มทดลองนี้โดดเด่นมากกว่ากลุ่มอื่นๆ เพียงระยะเวลาการฝึกแค่ 4 สัปดาห์เท่านั้น ดังที่ วิราภรณ์ ปนากุล (2531, น. 19 - 20) ที่กล่าวว่า เด็กวัยประถมศึกษาเป็นเด็กที่มีอายุประมาณ 6 - 10 ปี ซึ่งจัดอยู่ในวัยเด็กตอนกลาง วัยนี้จะมีความพร้อมมากขึ้นและสนใจสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเองมากขึ้น พัฒนาการจะมีขึ้นตามวัยไม่ว่าจะเป็นทางกาย จิตใจ อารมณ์ หรือสังคมก็ตาม ซึ่งตรงกับ รากรณ์ ศิริประเสริฐ (2543, น. 23) ที่กล่าวว่า เด็กในวัยประถมศึกษาโดยทั่วไปมีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี เป็นวัยที่สนุกสนาน มีความกระตือรือร้น ความมั่นคง และรับผิดชอบ มีการพัฒนาการที่สำคัญๆ และมีความพร้อมมากขึ้น สามารถเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ๆ ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองและเริ่มสนใจสิ่งต่างๆ รอบตัวกว้างมากขึ้นการเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเสมือนก้าวแรกที่ยิ่งใหญ่ของเด็ก ที่จะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในโลกกว้าง เช่น เป็นการเริ่มออกจากบ้านเป็นครั้งแรก แทนการใช้เวลาทั้งหมดเล่นที่บ้านการเข้าโรงเรียนเป็นการเผชิญสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ เป็นการก้าวเข้าสู่โลกของผู้ใหญ่ เป็นการฝึกการใช้ชีวิตอยู่ในกลุ่มแทนที่จะเป็นตัวแทนความสนใจทั้งหมดของบ้านเด็กจะรู้จักการแบ่งปัน การให้ความสนใจต่อ

ความรู้สึกของผู้อื่น ยอมรับนับถือในความถูกต้องและยอมรับผู้อื่น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี เพื่อนงูเหลือม และคณะ (2558: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของการใช้กิจกรรมตารางเก้าช่องที่มีต่อพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ของเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยโดยใช้ตารางเก้าช่องและเพื่อศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1 จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมตารางเก้าช่องและแบบประเมินพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัย ซึ่งคณะผู้วิจัยเป็นคนสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การหาค่าเฉลี่ย และการทดสอบค่า Paired Samples Test หรือการหาค่าที่ (t) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยการประเมินคะแนนโดยรวมของพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ของเด็กปฐมวัยโดยใช้ กิจกรรมตารางเก้าช่องอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 8.9) โดยพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัย สัปดาห์ที่ 1 การจัด กิจกรรมเดินหรรษาและกิจกรรมสไลด์สนุก อยู่ในระดับพอใช้ (ค่าเฉลี่ย 6.8) สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมเบร็ดแลนด์ และกิจกรรมสามเหลี่ยมทองคำ อยู่ในระดับพอใช้ ถึงดี (ค่าเฉลี่ย 8.7) และสัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมผีเสื้อตกลายและกิจกรรมปลาฉลามขึ้นบก อยู่ในระดับดี ถึงดีมาก (ค่าเฉลี่ย 11.3) ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและ หลังการจัดกิจกรรมตารางเก้าช่อง พบว่า การทดสอบพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ทั้งนี้ก่อนการจัด กิจกรรมจะมีคะแนนต่ำสุดอยู่ที่ 6 คะแนน และหลังการจัดกิจกรรมจะมีคะแนนเพิ่มขึ้นอีก 3 คะแนน ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เด็กอนุบาลมีพัฒนาการกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ เพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการจัดกิจกรรม ตารางเก้าช่อง กลุ่มทดลองที่ 3 จะเป็นรูปแบบการฝึกที่มีความคล้ายคลึงกับ กลุ่มทดลองที่ 2 โดย กลุ่มทดลองที่ 3 จะใช้รูปแบบการฝึกแบบสามเหลี่ยม ตามรูปแบบการฝึก ซีที เทรนนิง ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยรูปแบบการฝึกนี้จะเป็นการก้าวเท้ากระโดดใน แผ่นการฝึก ที่เป็นแบบสามเหลี่ยม ซึ่งสามเหลี่ยมในที่นี้ หากดูจากรูปแบบจะเป็นลักษณะคล้ายกับสี่เหลี่ยมคางหมู แต่เมื่อสังเกตที่ช่องย่อยๆ ภายในของแบบฝึก จะเห็นเป็นรูปสามเหลี่ยมทั้งหมด ในส่วนของช่องภายในที่เป็นสามเหลี่ยม จะแบ่งเป็นสี่เหลี่ยมและสี่เหลี่ยม อย่างละ 4 ช่อง ยกเว้นช่องสีแดงที่เป็นลักษณะครึ่งวงกลมอยู่ด้านนอกเพียงช่องเดียว ซึ่งช่องสีแดงจะเป็นจุดเริ่มต้นและจุดจบเสมอ สำหรับรูปแบบการฝึกนี้จะเน้นเคลื่อนไหวในรูปร่างสี่เหลี่ยม ที่ภายในเป็นสามเหลี่ยมสลับสี่เหลี่ยมและสี่เหลี่ยม ซึ่ง การจินตนาการภาพในใจคล้ายกับ แบบวงกลม แต่ไม่มีจุดศูนย์กลาง ผู้เข้ารับการฝึกจะทราบจุด

จบได้เมื่อทำกลับมากะทบที่สีแดงอีกครั้ง ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 3 นี้เองมีผลการฝึกที่เป็นไปแนวโน้มที่ดีทั้งเวลาตอบสนองและการทรงตัวตั้งแต่หลังการฝึก 4 สัปดาห์ แบบสามเหลี่ยมมีพัฒนาการที่ดีไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 ในเรื่องของเวลาตอบสนอง ในส่วนของการทรงตัวนั้นก็ยังมีผลที่แทบจะไม่แตกต่างกัน และก็เป็นไปดังที่คาดไว้เมื่อถึงหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ที่กลุ่มทดลองที่ 3 ทำคะแนนการทรงตัวได้เท่ากันอย่างรูปธรรมกับกลุ่มทดลองที่ 2 มีเวลาตอบสนองที่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มอื่นๆ นั้นคงจะทำให้เห็นได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 3 มีการทรงตัวและเวลาตอบสนองที่ดี ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เป็นแบบวงกลม ถึงแม้ว่าลักษณะรูปร่างแบบฝึกจะต่างกัน แต่การเคลื่อนไหวของทั้งกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ก็ไม่ต่างกันมากนัก เพราะเป็นการเคลื่อนไหวแบบวนไปมาคล้ายๆกัน อีกทั้งกลุ่มทดลองที่ 3 นั้นมีสมาชิกในกลุ่มที่มีความเป็นผู้นำอยู่ถึงสองคนด้วยกันที่จะช่วยเหลือกันและส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มของตนเองมีความพยายามมากขึ้น ดังที่ วิราภรณ์ ปนากุล (2531, น. 19 - 20) ที่กล่าวว่าพัฒนาการทางสังคม สังคมของเด็กวัยนี้ยังไม่กว้างขวางนัก เริ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่วนมากมักจะเอาแต่ใจตัวเอง ต้องการเอาชนะเพื่อน จึงมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เพื่อนยอมรับได้ดีขึ้น รู้จักยอมรับฟังและทำตามความคิดเห็นของผู้อื่นชอบเล่นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวทั้งตัว เช่น วิ่งไล่จับ ครูจะช่วยให้เด็กมีพฤติกรรมทางสังคมที่เหมาะสมได้ โดยการจัดให้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมหลักสูตร เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการทำงาน วิธีการเล่นเป็นทีม ตลอดจนการเป็นผู้ชนะและผู้แพ้ที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮายโซมอลลิซ (Hrysomallis C., 2011) ศึกษาความสามารถในการทรงตัวและสมรรถภาพทางกีฬา เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาจากกีฬาที่แตกต่างกัน กำหนดความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาในระดับต่าง ๆ ของการแข่งขันในกีฬาเดียวกัน กำหนดความสัมพันธ์ของความสามารถในการทรงตัวด้วยการวัดสมรรถนะของกีฬา และตรวจสอบอิทธิพลของการฝึกการทรงตัวต่อสมรรถภาพทางกายและทางทักษะการศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง ทบทวนวรรณกรรม พบว่า ยิมนาสติกมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการทรงตัวดีที่สุดในลำดับรองลงมาคือ ฟุตบอล วอลเลย์ บาสเกตบอล ไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักแม่นปืนกับนักกีฬาอื่นๆ การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาที่มีสมรรถนะระดับแตกต่างกัน พบว่ากีฬาประเภทการยิงปืนยาว ฟุตบอล และกอล์ฟ นักกีฬาชั้นยอดมีความสามารถในการทรงตัวของเหนือกว่านักกีฬาที่มีความเชี่ยวชาญน้อยกว่า แต่ไม่พบความแตกต่างในกีฬาประเภทการเล่นสกีอัลไพน์ กีฬาไต่คลื่น และยูโด การศึกษาแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการทรงตัวมีความสัมพันธ์กับความแม่นยำของการยิงปืนไรเฟิล ความแม่นยำในการยิงธนูการเล่นสเก็ตน้ำแข็งฮอกกี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความ



แม่นยำในการขวางเบสบอลหรือสโนว์บอร์ด การศึกษาติดตามกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายๆกันแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มองค์ประกอบการฝึกอบรมความสมดุลกับกิจกรรมสันหนากการและพลศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการกระโดดในแนวตั้ง ความคล่องตัว การวิ่งเก็บของ และสกีลงเนินดีขึ้น ข้อเสนอแนะของการฝึกสมดุลสำหรับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางทักษะ คือ การเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง จากการศึกษาที่มีข้อมูลจำกัดเกี่ยวกับอิทธิพลของการฝึกความสมดุลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาชั้นยอด เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการฝึกด้วยความสมดุลกับการฝึกความต้านทาน พบว่าการฝึกความต้านทานสร้างสมรรถนะการกระโดดสูง ผลและเวลาในการวิ่งความสามารถในการทรงตัวมีความสัมพันธ์กับระดับการแข่งขันสำหรับกีฬางานประเภท พบว่านักกีฬาที่มีความเชี่ยวชาญมากขึ้นจะแสดงความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้น การศึกษาพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสามารถในการทรงตัวกับจำนวนครั้งของการปฏิบัติหลักฐานจากการศึกษานับสนุนแนวคิดของการฝึกความสมดุลที่มีคุณค่ากับการฝึกซ้อมประจำของนักกีฬาทั่วไปเพื่อเสริมสมรรถภาพทางกาย ไม่สนับสนุนการฝึกด้วยแรงต้านทาน และกลุ่มทดลองที่ 4 จะเป็นรูปแบบการฝึกที่มีลักษณะยาวเป็นช่องๆ คล้ายกับบันได ผู้วิจัยจึงตั้งชื่อว่า แบบบันได ซึ่งแบบบันไดก็คือหนึ่งในรูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิ่ง ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยรูปแบบการฝึกนี้จะเป็นการก้าวเท้ากระโดดใน แผ่นการฝึก ที่เป็นลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยมหลายๆช่อง ต่อกันยาวไปจนครบ 9 ช่อง ซึ่งช่องสี่แดงจะเป็นจุดเริ่มต้นและจุดจบ ส่วนสีเขียวและสีเหลืองจะมีสี่ละ 4 ช่อง สีแดงจะมีเพียงช่องเดียว การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในรูปแบบการเดินหน้าและถอยหลัง เนื่องจากว่าเป็นรูปแบบการฝึกที่เรียวยาว ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกจะมองเห็นภาพ การเคลื่อนไหวที่ง่ายกว่ารูปแบบของกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 รูปแบบนี้จะคล้ายกับการเดินบันไดขึ้นและลง ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 4 นี้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับสัปดาห์ แต่หากจะเปรียบเทียบในการทรงตัวและเวลาตอบสนองกับกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 นั้น กลุ่มทดลองที่ 4 หรือแบบบันไดนี้ยังด้อยกว่าอีก 2 กลุ่ม เนื่องจากการเคลื่อนไหวของแบบบันไดจะไม่ใช้การวนหรือกระโดดกระทบช่องเดิม ๆ เหมือนกับอีก 2 แบบ โดยแบบบันไดนี้จะเคลื่อนที่เป็นแนวยาวและจังหวะในการเคลื่อนที่จะช้ากว่าอีก 2 แบบที่เป็นการเคลื่อนที่ด้านข้าง เป็นปกติที่การเคลื่อนที่ไปด้านหน้าและด้านหลังจะทำให้เข้าการด้านข้างหรือรอบตัวอยู่แล้ว อีกทั้งเมื่อเทียบกับแบบอื่นๆ แบบบันไดนี้จะใช้การกระโดดในระยะไกลพอสมควร อีกทั้งการเคลื่อนไหวแบบนี้จะส่งเสริมให้กล้ามเนื้อใหญ่ที่อยู่ด้านหน้าและด้านหลังแข็งแรงขึ้น แบบบันไดนี้อาจจะไม่ตอบโจทย์โดยตรงกับการทรงตัวและเวลาตอบสนองเหมือนกับอีก 2 แบบ แต่ก็ทำให้การทรงตัวและเวลาตอบสนองดีขึ้นโดยไม่ได้แตกต่างจากอีก 2 แบบเลยเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 ของการฝึก นั่นอาจเป็นเพราะการกระโดดหน้าหลังจะทำให้กล้ามเนื้อขาแข็งแรงขึ้น

กล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้ทำงานส่งเสริมให้มีความสามารถในการกระโดดรวมไปถึงกระดูกที่แข็งแรงขึ้น ความไวในการตอบสนองจากการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของขาในการทรงตัวจึงดีขึ้นด้วย หากมองภาพรวมของรูปแบบฝึกนี้จะสอดคล้องกับ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2545, น. 61) ที่กล่าวถึง พัฒนาการด้านร่างกายในเด็กประถมศึกษาไว้ว่า พัฒนาการของกล้ามเนื้อ กระดูก และประสาทเพิ่มขึ้น เด็กชายมีพัฒนาการของกล้ามเนื้อเร็วกว่าเด็กหญิง การใช้ทักษะของการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ใช้การได้ดี เมื่ออายุประมาณ 7 ปี และบังคับใช้กล้ามเนื้อต่างๆ ทั้งใหญ่และย่อยจะดีขึ้นตามลำดับและสามารถที่จะประสานงานกันได้ดี ฉะนั้น เด็กวัยนี้จึงสนุกในการลองความสามารถในการกระโดดสูง กระโดดระยะทางไกลๆ กระโดดเชือก เล่นเตะฟุตบอล โยนฟุตบอล และตีบักรยาน เด็กวัยนี้จะพยายามที่จะฝึกทักษะในการเคลื่อนไหวเพื่อไม่ให้เหนื่อยหน้าเพื่อน เด็กบางคนอาจจะทดลองฝึกหัดทักษะใหม่ๆ โดยลืมนึกถึงอันตราย บางครั้งก็เจ็บตัวได้และเกิดอุบัติเหตุในการเล่น และเด็กวัยนี้จะมีบางทีจะทำกิจกรรมอย่างไม่เห็นเหนื่อย และมักจะประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งอยู่เสมอเด็กวัยนี้มักจะใช้เวลาส่วนมากอยู่กับเพื่อน ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

ประการที่ 2 การศึกษาผลของฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของเวลาการตอบสนองของกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตีกว่าก่อนการฝึก และกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ตีกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ที่ว่าหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีเวลาการตอบสนองตีกว่าก่อนการฝึก โดยในส่วนของประการที่ 2 นี้ ผู้วิจัยจะบอกถึงฐานแนวคิดวิธีการทดลอง กลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มมีรูปแบบการเคลื่อนไหว และสิ่งที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบที่ให้ความน่าสนใจมากและสร้างความตื่นตัวให้กับกลุ่มตัวอย่างในวิจัยเล่มนี้ได้ ก็คือ แบบทดสอบเวลาตอบสนอง ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬา ที่มีมาตรฐานสูงซึ่งได้ถูกนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬาระดับสากลมาหลากหลายชนิด โดยการทดสอบของชุดวัดความคล่องตัวของนักกีฬาเครื่องนี้ เมื่อจัดเตรียมเครื่องพร้อมเข้ารับการทดสอบแล้ว เครื่องจะแสดงไฟออกมาเป็นหลากหลายสีเพื่อบอกให้ผู้เข้ารับการทดสอบระวังและเตรียมพร้อมเมื่อเครื่องแสดงไฟสีเขียวออกมาผู้เข้ารับการทดสอบจึงขยับขาให้กระทบกับอินฟราเรดที่ส่งสัญญาณเข้าเครื่องแสดงไฟ และผลการตอบสนองจะแสดงออกมาเป็นวินาที จุดศูนยาม 3 ตำแหน่ง เข้ามาที่เครื่องควบคุมการสั่งการที่ผู้วิจัยถืออยู่ในมือ ซึ่งทุกครั้งที่มีการทดสอบนี้ บรรยากาศในการทดสอบจะเต็มไปด้วยความตื่นเต้นและสนุกสนานของผู้เข้ารับการทดสอบอยู่

เสมอ คล้ายกับว่าผู้เข้ารับการทดสอบได้เล่นเกมที่เครื่องเล่นและแข่งกับตัวเอง แข่งกับเพื่อนๆไปพร้อมกัน สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าผู้เข้ารับการทดสอบที่เป็นเด็กอายุระหว่าง 9 – 12 ปี จะมีความชอบสีสนและความเร็ว อีกทั้งค่าเวลาตอบสนองที่ผู้วิจัยจะประกาศทุกครั้งทดสอบ เพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยจดบันทึกนั้นเป็นแรงกระตุ้นที่ดีมากให้ผู้เข้ารับการทดสอบพยายามทำการทดสอบในทุกๆครั้งให้ดีขึ้นอย่างตั้งใจ ในส่วนฐานแนวคิดของรูปแบบการฝึกของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้มาจากการจินตนาการถึงลักษณะต่าง ๆ ของการมองเห็นรูปร่างที่มีหลายลักษณะด้วยกัน โดยวงกลม สามเหลี่ยม และบันไดเป็นรูปร่างที่เด็กชอบ จากการสังเกตการเล่นลูกบอล การเคลื่อนที่เคลื่อนไหวที่ชอบวิ่งเป็นวงกลม หรือวาดรูปสามเหลี่ยมในวิชาศิลปะ (หลังคาบ้าน) หรือการชอบปีนป่ายซุกซนของเด็กในวัยประถมศึกษาทำให้เป็นที่มาของแบบฝึกบันได โดยแนวคิดนี้ผู้วิจัยก็มองถึงการออกแบบให้เป็นที่น่าสนใจสำหรับเด็กในวัยประถมศึกษาที่ชอบสีสนและการใช้สีตามสีของไฟจราจรก็เป็นเหตุผลเพื่อให้สอดคล้องกับมิติและความหมายของสีนั้น ๆ ในการเคลื่อนไหว เช่น การเคลื่อนไหวที่เป็นการหยุดหรือเตรียมเริ่มใหม่จะลงที่สีแดง การเคลื่อนไหวที่ช้าจะลงที่สีเหลือง หรือการเคลื่อนไหวที่เร็วและลงสองเท้าจะลงที่สีเขียว ทุกอย่างที่ผู้วิจัยคิดผู้วิจัยจะพยายามทำให้สัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นสากลและเชื่อมโยงกับการชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุดเพื่อให้เป็นประโยชน์กับผู้เข้ารับการฝึกไม่มากนักน้อย ดังที่ กรมวิชาการ (2532) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเพื่อเสริมสร้างสุขภาพและสมรรถภาพทางกายจะต้องคำนึงถึงชนิดกิจกรรม ความหนักเบา ระยะเวลา ความถี่ของการออกกำลังกายและสภาพร่างกายของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นสำคัญ ครูผู้สอนพลศึกษาและผู้เกี่ยวข้องจึงควรเข้าใจและตระหนักถึงสภาพร่างกายของนักเรียนในระดับอายุต่างๆ เพื่อจะได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับสภาพร่างกายของนักเรียน ซึ่งกิจกรรมที่ควรจัดสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีดังนี้ 1. กิจกรรมที่เน้นการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น การวิ่ง การเหวี่ยงแขน การก้มตัว การปีนป่ายห้อยโหนตัว การกระโดด 2. กิจกรรมที่เน้นการพัฒนาการเคลื่อนไหว เริ่มจากง่ายไปหายาก ช้าและเร็วขึ้นตามลำดับ เช่น การม้วนตัว การวิ่งระยะสั้น ๆ ตลอดจนการทรงตัว 3. ควรมีการพักและสลับกิจกรรมให้หลากหลาย 4. เน้นความสนุกสนาน ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย มีคุณธรรม ไม่เน้นผลแพ้ชนะ 5. ในช่วงวัยประถมศึกษาตอนปลาย ควรเพิ่มความยาก ความถี่ ความหนัก และระยะเวลา ให้มากขึ้น เช่น เกมเบ็ดเตล็ด เกมกีฬาขั้นพื้นฐาน 6. ใช้เวลาในการประกอบกิจกรรมประมาณวันละ 3 – 5 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับ ธนัมพร ทองลง (2559: บทคัดย่อ) ที่ทำการศึกษาผลการฝึกตาราง 9 ช่องและบันไดลิง ที่มีผลต่อปฏิริยาการตอบสนองของขาในนักเรียนหญิง เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโปรแกรมฝึกตาราง 9 ช่องและโปรแกรมฝึกบันไดลิง ที่มีผลต่อปฏิริยาการ

ตอบสนองของขาในนักเรียนหญิง 12 ปี กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 24 คน เป็นนักเรียนหญิงโรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์วราราม และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 12 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกตาราง 9 ช่องและกลุ่มที่ 2 ฝึกบันไดลิง จำนวน 12 คน โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธีการของ Schaffer และทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างโปรแกรมการฝึกโดยใช้ ค่าที (t-test) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติตอบสนองในสัปดาห์ที่ 8 ของระหว่างกลุ่มการฝึกตาราง 9 ช่อง และกลุ่มการฝึกบันไดลิง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มการฝึกตาราง 9 ช่องและบันไดลิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกบันไดลิงและโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง สามารถพัฒนาปฏิริยาการตอบสนองของขาได้ดีขึ้น ซึ่งในส่วนของวิจัยเล่มนี้กลุ่มทดลองที่ 2, 3 และ 4 ทั้งหมดนี้คือรูปแบบการฝึก ซี ที เทรนนิง ทั้ง 3 รูปแบบใช้สี 3 สี เป็นตัวกำหนดการเคลื่อนไหวเหมือนกัน ถึงแม้จะเคลื่อนไหวตามสีเหมือนกัน แต่ความแตกต่างของรูปร่างในแบบฝึกทำให้ภาพการเคลื่อนไหวของทั้ง 3 แบบฝึกนี้จะไม่เหมือนกัน ผู้เข้ารับการฝึกก็อาจจะได้รับผลการฝึกที่ไม่เหมือนกัน รูปแบบการฝึกทั้ง 3 แบบนี้จะใช้สีทั้ง 3 สีนี้ เป็นจุดมุ่งหมายในการก้าวเท้ากระโดด การฝึกในรูปแบบการฝึก ซีที เทรนนิงนี้ ผู้เข้ารับการฝึกจะปฏิบัติตามสีที่กำหนดในแบบฝึกนั้นๆ โดยแบบฝึกจะกำหนดการก้าวเท้ากระโดด ในแต่ละข้าง หรือแต่ละครั้ง ตามสีทั้งสี่ นั้นจะเห็นได้ว่า ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องทำการประเมินสีผ่านกลไกในสมองและยังต้องจดจำลำดับของสีในการก้าวเท้ากระโดด การระวังเท้าไม่ให้ออกไปกระทบกับสีอื่นหรือก้าวเท้าผิดสีในจังหวะนั้นๆ ซึ่งภาพในใจของผู้เข้ารับการฝึกจะเป็นสีและส่งต่อไปยังกล้ามเนื้อเพื่อให้ลงเท้าในสีที่ถูกต้อง คล้ายกับการระบายสีที่ต้องลงสีให้ถูกต้องตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ดังที่ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2545, น. 61) ที่กล่าวถึง พัฒนาการด้านร่างกายในเด็กประถมศึกษานี้ไว้ว่า การทำงานประสานกันระหว่างมือและตาของเด็กวัยนี้จะดีขึ้น พวกเขาจะอ่าน เขียน และวาดรูปได้ดี โรงเรียนควรที่จะเพิ่มเติมให้เด็กได้วาดรูปและทำศิลปะต่างๆ เช่น การแกะสลัก การปั้นรูป มากขึ้น และยังตรงกับ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (อ้างอิงจากเพิ่มศักดิ์ พิมพ์จง 2556, น. 9) ยังพบว่าถ้าในกรณีที่ตั้งกระตุ้นมีมากเวลาปฏิริยาจะช้ากว่ากรณีที่ตั้งกระตุ้นมีน้อย เนื่องจากระบบประสาทที่เกี่ยวข้อง ต้องการเซลล์ประสาทเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น เวลาในการรับรู้ตัดสินใจและการตอบสนองก็จะต้องเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งการฝึกฝนจะช่วยให้เวลาปฏิริยาลดน้อยลง เนื่องจากกระบวนการรับรู้ตัดสินใจ และการตอบสนองทำได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ขั้นตอนในการนำกระแสประสาทของเซลล์ประสาท อาจลด

ทางเดินที่ไม่จำเป็นออกด้วย โดยการทดลองของทั้งสามกลุ่มนี้ผู้วิจัยจะให้ผู้ทดลองปฏิบัติทีละคน โดยยืนต่อแถวตอนเรียงหนึ่ง ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลองเหล่านี้ก็คือความสนุกสนานที่ในกลุ่ม ต้องช่วยกันจำรูปแบบฝึกต่างๆในช่วงแรกๆ ทำให้กลุ่มทดลองนี้พยายามที่จะทำรูปแบบการฝึกให้ ถูกต้องตามคำสั่งของผู้ช่วยวิจัยที่ควบคุมกลุ่ม และยังมีอาการส่งเสียงให้กำลังใจกันให้กลุ่ม คล้ายกัน ว่าพวกเขา กำลังทำกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งในชีวิตของเขา และมีอยู่หลายครั้งที่แต่ละกลุ่ม พยายามทำเวลาให้เร็วกว่ากลุ่มอื่น เพื่อให้ได้รับของรางวัลจากผู้ช่วยวิจัยที่ควบคุมกลุ่มนั้นๆ ซึ่งสิ่ง นี้สร้างความสนุกสนานในบรรยากาศของการฝึกเป็นอย่างมาก แน่ใจว่าทำให้ความรู้สึกทาง จิตใจของผู้เข้ารับการฝึกนั้นมีความสุนทรีย์ไร้ซึ่งความเครียด แน่ใจว่าจะส่งผลทางด้านร่างกาย ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงมากขึ้นจากการฝึกฝนทุก 3 วันต่อสัปดาห์ มีผู้เข้ารับการ ฝึกหลายคนที่มีทัศนคติที่ดีขึ้นกับการออกกำลังกาย มีร่างกายที่ดูแข็งแรงมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ทั่วๆ ที่ ก่อนหน้าที่พวกเขาจะเข้ารับการฝึก เขาไม่เคยชอบการออกกำลังกายและมีความเบื่อหน่ายที่ ต้องทำให้ร่างกายของตนเองเหนื่อย อีกทั้งยังรู้สึกไม่สบายตัวเมื่อมีเหงื่อออกผสมกับกลิ่นของ เสื้อผ้าที่มีกลิ่นอับของพวกเขา ทุกๆ ครั้งที่เรทำการฝึกเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะทำการถามไถ่ผู้เข้ารับการ ฝึกแต่ละกลุ่มว่ามีความรู้สึกอย่างไร พวกเขาสนุกสนานไปกับกิจกรรมที่ทำในวันนี้หรือไม่ เพื่อเช็ค ความมีส่วนร่วมที่พวกเขาเหล่านี้จะมาเข้าร่วมการฝึกในทุกๆ ครั้งที่ผู้วิจัยมา สิ่งเหล่านี้เองผู้วิจัย มองว่า มันคือความสำเร็จอีกเรื่องที่สำคัญ เพราะหากผู้เข้ารับการฝึกมีส่วนร่วมและได้รับความสุขทุก ครั้งที่เขามาร่วมกิจกรรมการฝึก ผลดีทางจิตใจมักจะส่งผลถึงร่างกายของมนุษย์ไม่มากนักน้อย และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจเดอร์ เซน แอนนา และคณะ (Jader Sant' Ana, et al. 2013) ศึกษา ผลของความเหนื่อยล้าที่เฉพาะเจาะจงต่อเวลาปฏิบัติกริยา เวลาตอบสนอง เวลาในการปฏิบัติงาน และการเตะเฉียงของนักกีฬาเทควันโด ศึกษาในนักกีฬาชาย 7 คน วันที่ 1 ทดสอบเทควันโด วันที่ 2 มาตรการกำหนดเวลาปฏิบัติกริยา เวลาตอบสนอง เวลาในการปฏิบัติงาน และการเตะเฉียง ก่อนและหลังเวลาในการทดสอบภาวะหมดแรงในระดับรุนแรง และการทดสอบการเตะเฉียงด้วย ความถี่สูงสุด ประเมินการกระตุ้นกล้ามเนื้อ rectus femoris และการเตะเฉียง ผลการวิจัยพบว่าไม่ มีความแตกต่างในตัวแปรเวลาตอบสนองและเวลาในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามความเร็วในการ เตะลดลง ( $43 \pm 27$  ถึง  $13 \pm 10$  g,  $p < 0.01$ ) ในขณะที่เวลาปฏิบัติกริยาเพิ่มขึ้น ( $145 \pm 51$  ถึง  $223 \pm 133$  ms,  $p < 0.05$ ) และมีความสัมพันธ์ระดับปานกลางระหว่างการเตะกับเวลาตอบสนอง ( $r = 0.565$ ;  $p < 0.01$ ), ระหว่างการเตะกับเวลาในการปฏิบัติงาน ( $r = 0.494$ ;  $p < 0.05$ ) ผลการวิจัย ชี้ให้เห็นว่าโค้ชและนักกีฬาอาจใช้โปรแกรมการฝึกเทควันโดที่เน้นการประสานงานซึ่งนำไปสู่การ

ปรับปรุงเวลาตอบสนองและลดผลของความเหนื่อยล้าเพื่อปรับปรุงประสิทธิผลของเทคนิคและเพิ่มโอกาสในการทำคะแนนในสถานการณ์การแข่งขัน

ประการที่ 3 การศึกษาผลของฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อเวลาการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทรงตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1, 3 และ 4 ซึ่งทำให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีการทรงตัวที่ดีขึ้นกว่าอีก 3 กลุ่ม หลังการฝึก 4 สัปดาห์ อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มทดลองที่ 2 เป็นแบบวงกลมและเป็นรูปแบบเดียวที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ตรงกลาง ซึ่งการเคลื่อนไหวของผู้รับการฝึกจะเป็นไปในลักษณะการยืดจุดศูนย์กลางเป็นหลักในการฝึก และแทบจะทุกจังหวะที่ต้องวางเท้าลงจุดกึ่งกลางในทุกๆ การเคลื่อนไหว ทำให้ผู้รับการฝึกเคลื่อนไหวไปรอบๆ วงกลมในลักษณะแบบวนตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา ผู้รับการฝึกต้องพยายามทรงตัวเพื่อจะเคลื่อนไหวให้ตรงกับแบบวงกลมนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชารีย์ อังกาบ (2559: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬา วอลเลย์บอลเยาวชนหญิง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬา วอลเลย์บอลเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง โรงเรียนกีฬา กรุงเทพมหานคร อายุ 16-18 ปี จำนวน 18 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ก่อนการฝึกซ้อมตามปกติ ส่วนในกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติ ทำการทดสอบความสามารถในการกระโดด ในทั้ง 3 ท่าของการกระโดด คือ กระโดดตบ กระโดดสกัดกั้น และวิ่งสามก้าวกระโดดตบ และทดสอบการทรงตัว ในขณะที่อยู่ในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ Pair t-test และสถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test และสถิติ The Kolmogorov-Simonov two-sample Test ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด ทั้ง 3 ท่า มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่ในทั้งในขณะล้มตาและหลังตามีค่าที่ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดดทั้ง 3 ท่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่หนึ่งทั้งในขณะล้มตาและหลังตาของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ทั้งนี้การฝึกของทั้ง 4 กลุ่มที่ได้รับการฝึกรูปแบบฝึกทั้ง 4 แบบนั้นได้ส่งผลต่อการทรงตัวและเวลาการตอบสนองทั้งสิ้น นั่นอาจเป็นเพราะว่า แบบสี่เหลี่ยม แบบวงกลม แบบสามเหลี่ยม และแบบบันได เป็นการฝึกที่กล้ามเนื้อต้องทำงานอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับการสั่งการจากระบบประสาทในระยะเวลายันสั้น อีกทั้งยังต้องพยายามควบคุมการเคลื่อนไหวของตนเองในตารางนั้นๆ ให้มีความสมดุลอยู่เสมอ จึงทำให้การฝึกทั้ง 4 แบบ มีค่าเฉลี่ยหลังการฝึกที่ลดลงหลังจากทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบเวลาการตอบสนอง และมีค่าเฉลี่ยคะแนนที่มากขึ้นหลังจากทดสอบการทรงตัว การฝึกทั้ง 4 กลุ่มเป็นการฝึกที่เน้นในเรื่องของการประสานกันระหว่างสายตา การใช้เท้าและกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวที่สลับไปมาในตารางอยู่เสมอ ซึ่งจะใช้งานทักษะนี้สูงพอสมควร นั่นจึงทำให้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบนั้นดีขึ้นตามลำดับสัปดาห์ อีกทั้งยังส่งผลต่อการปรับปรุงทางด้านความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวในจุดที่ต้องการระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท เป็นการพัฒนาความสามารถทางด้านประสาทการรับรู้และประสาทสั่งการที่มีต่อการตอบสนองซึ่งกันและกันได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลิว และคณะ (Liu YH, 2017) ศึกษาผลการฝึกโปรแกรมจำลองต่อเวลาตอบสนองและการแข่งขันของนักกีฬาคาราเต้ กลุ่มควบคุม 20 คนได้รับการสอนคาราเต้แบบดั้งเดิม กลุ่มทดลอง 20 คนได้รับการฝึกที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ มือข้างที่ทั้ง 2 ข้างของกลุ่มทดลองมีเวลาตอบสนองเร็วขึ้น และมีคะแนนการแข่งขันคาราเต้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มควบคุมมือข้างที่ถนัดเพียงข้างเดียวมีเวลาตอบสนองเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนการแข่งขันคาราเต้ไม่แตกต่าง และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ อริญญชัย นิลสกุล. (2558). ทำการศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการวิจัยครั้งนี้มี ความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพศหญิง จำนวน 32 คน ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึกและแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง จำนวน 16 คน และกลุ่มการฝึก เอส เอ คิว จำนวน 16 คน ทั้ง 2 กลุ่ม และฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 – 17.30 น. ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติการด้วยเครื่องวัดเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก, หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ทดสอบค่าที่ ( t-test Independent) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติการก่อน

การฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี Bonferroni กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา กลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีค่าเท่ากับ 0.696 0.573 0.540 0.529 และ 0.519 ตามลำดับ และกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว มีค่าเท่ากับ 0.696 0.547 0.526 0.514 และ 0.510 ตามลำดับ 2. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ระหว่าง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน 3. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาระหว่างกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และเอส เอ คิว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน สำหรับการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยมองว่าการส่งผลต่อกลุ่มทดลองนั้น หากเรามองและเน้นที่รูปแบบการฝึกแต่ละรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้าง ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มให้มีการพัฒนาทางด้านร่างกายเรื่องของการทรงตัวและเวลาตอบสนองทั้งสิ้น ทุกแบบฝึก ทุกกลุ่มการทดลอง มีผลการทดลองที่ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกทั้งหมด ทั้งหมดที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม 3 แบบกับรูปแบบการฝึก ซีที เทรนนิง ได้ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวและเวลาตอบสนองที่ดีมากขึ้นของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มด้วยกัน หากผู้วิจัยจะพูดถึงผลของความแตกต่างว่าแต่ละแบบฝึกทั้ง 3 แบบ มีผลหลังการฝึกดีขึ้นอย่างไรนั้น ผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงตามลำดับของแบบฝึก เริ่มตั้งแต่แบบวงกลม ที่มีความโดดเด่นตั้งแต่รูปลักษณะที่สะดุดตา เป็นวงกลมใหญ่มีเส้นแบ่งแยกช่องออกเป็นสี่ต่างๆตามไฟจราจร และผลของการฝึกที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นคือเรื่องของการทรงตัวที่ดีขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นจากการฝึกเพียง 4 สัปดาห์ หากผู้วิจัยกล่าวเช่นนี้กับแบบวงกลมเกี่ยวกับการทรงตัว นั้นก็ไม่ได้หมายความว่าแบบอื่นๆ จะไม่ส่งผลต่อการทรงตัว โดยกลุ่มแบบสามเหลี่ยมนั้นเองก็ส่งผลที่เห็นได้ชัดเจนในเรื่องของการทรงตัวเช่นเดียวกับกลุ่มแบบวงกลม เพียงแต่ไม่โดดเด่นและดีเท่ากับกลุ่มแบบวงกลมในช่วง 4 สัปดาห์แรก ซึ่งแบบสามเหลี่ยมนั้นมีการทรงตัวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ไม่มากเท่ากับกลุ่มแบบวงกลมเพียงแค่ 0.06 คะแนน เท่านั้น และสุดท้ายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มแบบสามเหลี่ยมก็มีคะแนนการฝึก ที่เท่ากับกับ กลุ่มแบบวงกลม ที่คะแนน 31.93 คะแนน อาจเป็นไปได้ว่ารูปแบบการเคลื่อนไหวของแบบสามเหลี่ยมและวงกลมจะมีลักษณะที่คล้ายกัน เพียงแต่แบบสามเหลี่ยมจะไม่มีจุดศูนย์กลางตรงกลาง แต่จะมีจุดจับกับจุดเริ่มต้นที่เป็นลักษณะครึ่งวงกลมแยกออกมา ทั้งนี้เองยังมีอีกหนึ่งแบบฝึกที่ลักษณะและ



การเคลื่อนไหวไม่เหมือนกับอีก 2 แบบ นั่นก็คือแบบบันไดซึ่งเป็นแบบสุดท้ายที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าและไปข้างหลัง ในแผ่นฝึกที่เป็นแนวยาว โดยช่วงหลังการฝึก 4 สัปดาห์ แบบบันไดจะมีเวลาตอบสนองและการทรงตัวที่ต่ำกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย แต่เมื่อถึงการหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มแบบบันไดก็มีพัฒนาการของเวลาตอบสนองและการทรงตัวที่ดีขึ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มแบบฝึกอื่นๆ ถึงอย่างนั้นเองก็ทำให้ได้ข้อสรุปว่า แบบบันไดนั้นจะต้องใช้การฝึกในระยะเวลาที่นานกว่าแบบฝึกอื่นประมาณ 4 สัปดาห์ หากต้องการผลลัพธ์ในด้านการทรงตัวและเวลาตอบสนองเท่ากันกับกลุ่มการทดลองอื่นๆ และสอดคล้องกับ ซิงเกอร์; และคนอื่นๆ. (Singer; et al. 1994: Online) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การฝึกความเร็วของการคิด (การแสดงออกของสมองเพื่อตัดสินใจ) ของผู้เริ่มเล่นเทนนิสและผู้เล่นชั้นกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เริ่มเล่นเทนนิส (ระดับปริญญาตรี) จำนวน 34 คน ได้รับการทดสอบตามสถานการณ์ของเกมเทนนิส 3 ประการ ในห้องปฏิบัติการ ทดลองทางการเรียนรู้ทักษะทางกลไกและในสนาม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่มีการเพิ่มการฝึกความเร็วของการคิดเพื่อตัดสินใจ การทดสอบในห้องทดลองประกอบด้วยการประเมินทิศทางและชนิดของการเสิร์ฟและการตีลูกกรวดส์โตรค (ลูกกระทบพื้น) การตัดสินใจในสถานการณ์เกม และปฏิกิริยาความเร็วกับกับความปลอดภัยต่อการเสนอแนะบางประการ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะในการอ่านเกมล่วงหน้า (การคาดการณ์) สามารถเพิ่มขึ้นได้ด้วยการฝึกที่เหมาะสม ความเร็วและความแม่นยำในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น แต่ว่าเฉพาะเรื่องการคาดการณ์ล่วงหน้าของการตีกรวดส์โตรคของคู่ต่อสู้เท่านั้นที่ไม่เพิ่มขึ้น การนำไปใช้ เวลาปฏิกิริยาและหลักการกลศาสตร์ขณะฝึกสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ การฝึกนอกสนามก็สามารถทำให้ผู้เริ่มเล่นมีทักษะดีขึ้น ด้วยเหตุที่ทีมงานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่ากระบวนการฝึกสำหรับผู้เริ่มเล่นระดับสูงและผู้ได้รับการฝึกแล้วดีแล้ว จึงไม่เหมาะที่จะเสนอให้นำการฝึกชนิดนี้ไปใช้กับผู้เล่นระดับสูงจนกว่าได้มีการพิสูจน์ให้เห็นประสิทธิภาพของการฝึกชนิดนี้ที่มีต่อประชากรกลุ่มนั้นๆ และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ วอง โทเวล และคณะ (Wong Towel, et al, 2019) ศึกษาแบบตัดขวางเกี่ยวกับการควบคุมความสมดุล ความว่องไว การทำงานประสานมือ-สายตา และการเล่นกีฬาของนักกีฬาแบดมินตันสมัครเล่นเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และนักกีฬาแบดมินตันที่เล่นประจำเป็นกลุ่มควบคุม 33 คน ผลการวิจัยพบว่าผู้เล่นแบดมินตันสมัครเล่นมีความแม่นยำสูงขึ้นในการเสิร์ฟลูกแบดมินตัน เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม และไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า การฝึกการก้าวเท้า 4 รูปแบบ ที่มีต่อการทรงตัวและเวลาตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายนั้นมีพัฒนาการที่ดีกับเด็กประถมศึกษาตอนปลายเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุผลที่ว่า การฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบเป็นรูปแบบการฝึกการเคลื่อนไหวที่มีความ

หลากหลายที่สามารถพัฒนาการทรงตัวให้ดีขึ้นได้ และการตอบสนองของร่างกายที่พัฒนาเร็วขึ้นก็แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นและ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ส่งไปถึงสมองก็ทำได้ดีขึ้น รูปแบบฝึกการก้าวเท้า 4 รูปแบบนี้จึงเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลาย อายุระหว่าง 9-12 ปี โดยแต่ละแบบฝึกที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับเด็กวัยนี้ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และยังสร้างความพร้อมทางร่างกาย เพื่อที่จะสามารถต่อยอดในการเล่นกีฬาชนิดต่างๆ หรือศึกษาต่อในอนาคตได้

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผลของการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ผลการฝึกการก้าวเท้า 4 รูปแบบ เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาการทรงตัวและเวลาการตอบสนองได้ดี จึงควรนำไปประยุกต์ใช้กับเด็กประถมศึกษาตอนปลายในหลาย ๆ โรงเรียน
2. ครูพลศึกษาอาจนำแบบฝึกในงานวิจัยนี้ไปใช้กับนักเรียนเพื่อพัฒนาการทรงตัวและเวลาการตอบสนองของนักเรียน
3. ผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถนำแบบฝึกในงานวิจัยนี้ ใช้เป็นแบบฝึกในช่วงเริ่มต้นของการฝึกซ้อมกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงผลของการฝึกการก้าวเท้า 4 รูปแบบ ที่มีต่อความสามารถทางด้านร่างกายในด้านอื่น
2. ควรมีการศึกษาหาความสัมพันธ์ของเวลาการตอบสนองและการทรงตัว
3. ควรศึกษาโปรแกรมการฝึกอื่นที่ส่งผลต่อเวลาการตอบสนองและการทรงตัวได้

## บรรณานุกรม

Hrysomallis C.(2011). Balance Ability and Athletic Performance. (Retrieved Mar 2011, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21395364>)

Jader Sant' Ana, et al. (2017). Effect of Fatigue on Reaction Time, Response Time, Performance Time, and Kick Impact in Taekwondo Roundhouse Kick. (Retrieved Jan 2017, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27592682>)

Liu YH. (2017). Training effect of a stationary preprogrammed target dummy on visual response time and contest performance of karate athletes. (Retrieved Jan 23, 2017, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28116882>)

Singer Robert N; et al. (1994). Training Mental Quickness in Beginning and Intermediate Tennis Players. (Retrieved October 5, 2007, from <http://www.humankinetics.com/TSP/viewarticle.cfm?jid=4A673WQ74T636seX8P77> ).

Tecklin Jan Stephen. (1999). *Pediatric Physical Therapy*. Lippincott: Williams & Wilkins.

Wang, W., & Chen, S. (1999). Balance and muscular Strength in Normal Children Aged 9 – 12 Years. Retrieved from Retrieved July 11, 2009, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1033080>

Wong Towel, et al. (2019). Balance Control, Agility, Eye-Hand Coordination, and Sport Performance of Amateur Badminton Players. (Retrieved Jan 2019, from [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633230/?from\\_term=Balance+sport&from\\_filter=years.1950-2020&from\\_pos=9](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633230/?from_term=Balance+sport&from_filter=years.1950-2020&from_pos=9))

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). การสอนความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร: ครูสภา.  
จรรยาพร ธรณินทร์. (2551). กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา.  
เจริญ กระบวนรัตน์. (2550). ตารางเก้าช่องกับการพัฒนาสมอง. กรุงเทพฯ: สนิธนาถ์ออบบี้เซ็นเตอร์.  
ช่อพุทธรักษา หมายบุญ. (2550). ผลของการฝึกรูปแบบตารางเก้าช่อง ที่มีต่อความคล่องแคล่ว

ว่องไวของนักกีฬาเนตบอลหญิง ทีมโรงเรียนกัลยาณวัตร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.,

ทศพร พิชัยยา. (2552). การควบคุมการทรงตัว. (สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2558. จาก  
<http://www.ams.cmu.ac.th> มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.).

ธน์มพร ทองลง. (2559). ผลการฝึกตาราง 9 ช่องและบันไดลิงที่มีผลต่อปฏิกิริยาการตอบสนองของ  
ขาในนักเรียนหญิง. สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
อุดรธานี.,

ธีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล. (2552). หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา: กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรจบ ภิมย์คา. (2540). การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.,

ผาณิต บิลมาศ. (2540). การเรียน การสอน การวัดผลศึกษา: กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พิชิต ภูติจันทร์. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย: พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง. (2556). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการตอบสนองของผู้ขับขี่  
รถจักรยานยนต์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).  
นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ภัทรพนธ์ เหมหงษ์. (2555). ผลการฝึกตารางเก้าช่องและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่ว  
ว่องไว. วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2555  
(หน้า 131-140).

มยุรี เผื่อนงูเหลือม. (2558). ผลของการใช้กิจกรรมตารางเก้าช่องที่มีต่อพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัด  
ใหญ่ของเด็กปฐมวัย. นครราชสีมา: คุรุศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.,

วิราภรณ์ ปนาทกุล. (2531). การละเล่นของเด็กไทยกับการเรียนการสอน: กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา: กรุงเทพฯ: ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์  
โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมนึก กุลสถิตพร. (2549). กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ: กรุงเทพฯ: คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ ไควดระกุล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา: กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

- สุวิมล วัฒนกิตติศาสตร์. (2555). ผลการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อการทรงตัวของเด็กพิการทางสมอง. ปรินญาณินพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.,
- แสงดาว ทองยอดเกรียง. (2545). เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.,
- อริญชัย นิลสกุล. (2558). ผลการฝึกตารางเก้าช่องและ เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกริยา. ปรินญาณการศึกษามหาบัณฑิต สาขาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล      อาจารย์คณะพลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สาธิต ประจันบาน      อาจารย์คณะพลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.ภาณุ กุศลวงศ์      อาจารย์คณะพลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันท์เสมอ      อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขต  
สมุทรสาคร
5. อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล      อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ  
และผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนกรีฑา  
สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย





ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ

## โปรแกรมการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบ

กลุ่มการทดลอง	ลำดับ	รายการ	จำนวนที่กระโดด(ครั้ง)	จำนวนชุด	พักระหว่างเที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (วินาที)
รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 1	1 - 2	1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	4	3	13
		2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	4	3	13
		3. กระโดดทแยงมุมแบบวีมีดาว	8	4	3	13
		4. กระโดดติด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	4	3	13
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม ของกลุ่มทดลองที่ 2	1 - 2	1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	4	3	13
		2. กระโดดขาเดียวเป็นวงกลม	5	4	3	13
		3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับ	16	4	3	13
		4. กระโดดขาแยก ขาละสี่	8	4	3	13
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>52</b>

กลุ่มการทดลอง	สัปดาห์	รายการ	จำนวนที่กระโดด (ครั้ง)	จำนวนชุด	พัก ระหว่างเที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (วินาที)
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบสลับเหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 3	1 - 2	1. กระโดดขาเดียว เข้าหน้าเท้าตาม	10	4	3	13
		2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก	9	4	3	13
		3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในท้องถิ่นที่ตั้ง	5	4	3	13
		4. กระโดดขาคู่สลับ	9	4	3	13
		รวม	34	16	12	52
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบบันได ของกลุ่มทดลองที่ 4	1 - 2	1. กระโดดขาแยกไปและกลับ	8	4	3	13
		2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ	9	4	3	13
		3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ	8	4	3	13
		4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสี่และกระโดดถอยกลับ 1 จังหวะ ทางไป	9	4	3	13
		รวม	34	16	12	52

กลุ่มการทดลอง	สัปดาห์	รายการ	จำนวนที่ กระโดด(ครั้ง)	จำนวนชุด	พัก ระหว่างเที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (นาที)
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบสี่เหลี่ยม	3 - 6					
ของกลุ่มทดลองที่ 1		1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	6	2	9
		2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	6	2	9
		3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว	8	6	2	9
		4. กระโดดบิด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	6	2	9
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบวงกลม	3 - 6					
ของกลุ่มทดลองที่ 2		1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	6	2	9
		2. กระโดดขาคู่เป็นวงกลม	5	6	2	9
		3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับ	16	6	2	9
		4. กระโดดขาแยก ขาละสี่	8	6	2	9
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>

กลุ่มการทดลอง	สัปดาห์	รายการ	จำนวนที่ กระโดด(ครั้ง)	จำนวนชุด	พัก ระหว่างเที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (วินาที)
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบสามเหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 3	3 - 6	1. กระโดดขาเดียว เข้านำเท้าตาม	10	6	2	9
		2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก	9	6	2	9
		3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในสองสิ่งสี่สิ่ง	5	6	2	9
		4. กระโดดขาคู่สลับสี่	9	6	2	9
		รวม	34	24	8	36
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบบันได ของกลุ่มทดลองที่ 4	3 - 6	1. กระโดดขาแยกไปและกลับ	8	6	2	9
		2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ	8	6	2	9
		3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ	9	6	2	9
		4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวามาขึ้นและกระโดดดอยกลับ 1 จึงหว่า ทางไกล	9	6	2	9
		รวม	34	24	8	36

กลุ่มการทดลอง	สัปดาห์	รายการ	จำนวนที่กระโดด (ครั้ง)	จำนวนชุด	พักระหว่างเซ็ท (นาที)	เวลาปฏิบัติ (นาที)
<b>รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยมของกลุ่มทดลองที่ 1</b>						
	7 - 8					
		1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	8	1.5	7
		2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	8	1.5	7
		3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว	8	8	1.5	7
		4. กระโดดติด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	8	1.5	7
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
<b>รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลมของกลุ่มทดลองที่ 2</b>						
	7 - 8					
		1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	8	1.5	7
		2. กระโดดขาดูเป็นวงกลม	5	8	1.5	7
		3. กระโดดขาซ้ายและขวาสลับสี่	16	8	1.5	7
		4. กระโดดขาแยก ซ้ายสี่	8	8	1.5	7
		<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

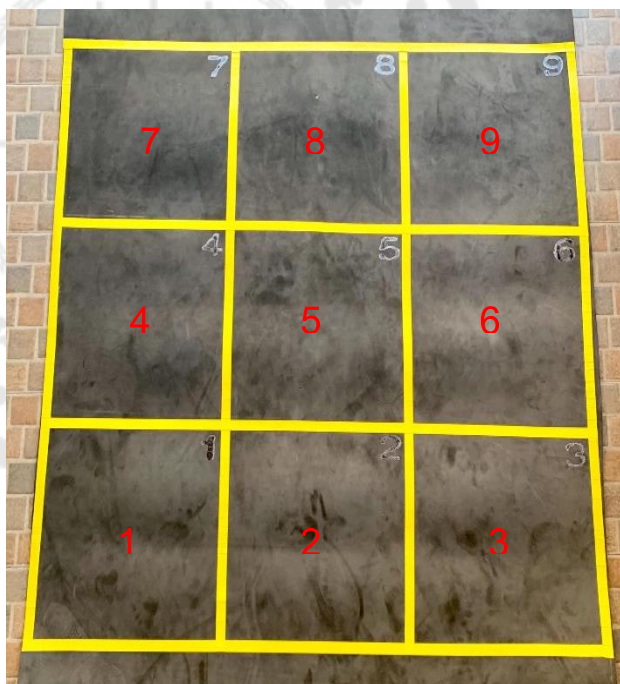
กลุ่มการทดลอง	สัปดาห์	รายการ	จำนวนที่กระโดด (ครั้ง)	จำนวนชุด	พัก ระหว่างเที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (วินาที)
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบสามเหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 3	7 - 8	<ol style="list-style-type: none"> <li>กระโดดขาเดียว ทำซ้ำตาม</li> <li>กระโดดขาเดียวและสองขาแยก</li> <li>กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่องสี่เหลี่ยม</li> <li>กระโดดขาคู่สลับสี่</li> </ol>	<p>10</p> <p>9</p> <p>5</p> <p>9</p> <p>รวม 34</p>	<p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>32</p>	<p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>6</p>	<p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>28</p>
รูปแบบการฝึกก้าวเท้า แบบบันได ของกลุ่มทดลองที่ 4	7 - 8	<ol style="list-style-type: none"> <li>กระโดดขาแยกไปและกลับ</li> <li>กระโดดขาคู่ไปและกลับ</li> <li>กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ</li> <li>กระโดดขาซ้ายสลับขวาตามสี่และกระโดดขาขวากลับ 1 จังหวะ ทางไป</li> </ol>	<p>8</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>9</p> <p>รวม 34</p>	<p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>32</p>	<p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>6</p>	<p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>28</p>

## รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 1

รูปแบบการฝึกก้าวเท้าสี่เหลี่ยม เป็นการฝึกตาราง 9 ช่องบนแผ่นยาง ตารางจะมีขนาด  $50 \times 50$  เซนติเมตร ในการฝึกจะมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมความพร้อม 5 นาที การฝึกทักษะตามรูปแบบการฝึก 50 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที

รูปแบบการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่อง เพื่อใช้ในการฝึกกลุ่มทดลองที่ 1 รูปแบบที่ใช้ประกอบด้วย (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)

1. กระโดดเป็นรูปกากบาท
2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว
4. กระโดดซิด-สามเหลี่ยมซ้อน

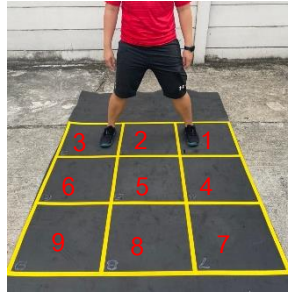




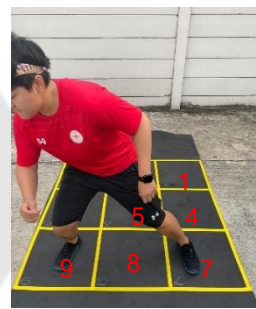
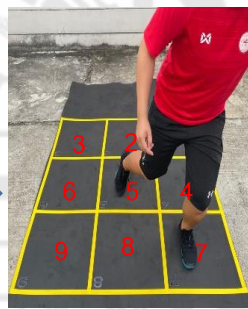
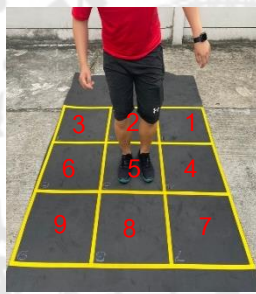
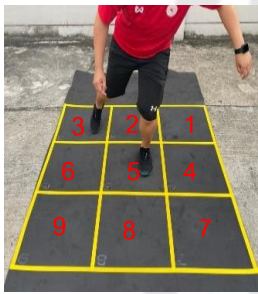
โปรแกรมการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 1

รายการ	จำนวนที่ กระโดด (ครั้ง)	จำนวน ชุด	พัก ระหว่าง เที่ยว (นาที)	เวลา ปฏิบัติ (วินาที)
<b>สัปดาห์ที่ 1 - 2</b>				
1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	4	3	13
2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	4	3	13
3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว	8	4	3	13
4. กระโดดซิด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	4	3	13
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
<b>สัปดาห์ที่ 3 - 6</b>				
1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	6	2	9
2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	6	2	9
3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว	8	6	2	9
4. กระโดดซิด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	6	2	9
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>สัปดาห์ที่ 7 - 8</b>				
1. กระโดดเป็นรูปกากบาท	8	8	1.5	7
2. กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	9	8	1.5	7
3. กระโดดทแยงมุมแบบรัศมีดาว	8	8	1.5	7
4. กระโดดซิด-สามเหลี่ยมซ้อน	9	8	1.5	7
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

## แบบที่ 1 "กระโดดเป็นรูปกากบาท" วิธีปฏิบัติ

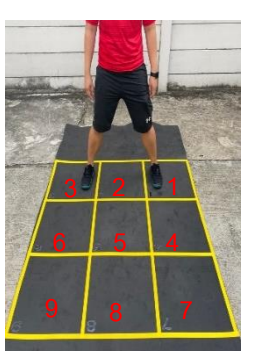
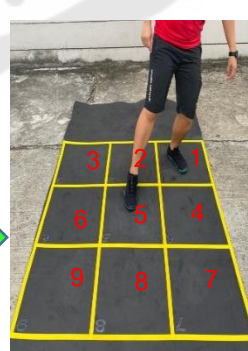
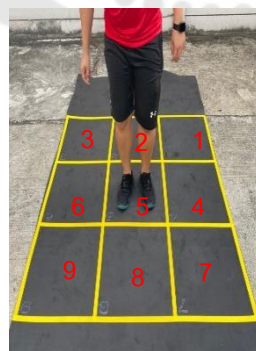
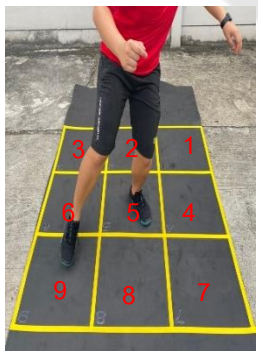


ทำเริ่มต้น วางเท้าซ้ายไว้ที่ช่องหมายเลข 1  
และวางเท้าขวาอยู่ที่ช่องหมายเลข 3



กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 5 และ  
กระโดดเท้าขวาตามไปที่ช่องหมายเลข 5

กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 7 และ  
กระโดดเท้าขวาตามไปที่ช่องหมายเลข 9

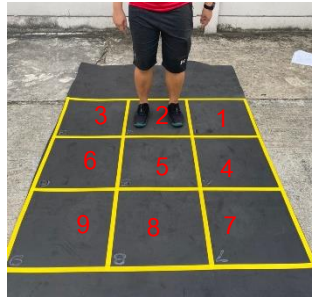


กระโดดถอยเท้าซ้ายลงไปที่ช่องหมายเลข 5 และ  
กระโดดถอยเท้าขวาตามลงไปที่ช่องหมายเลข 5

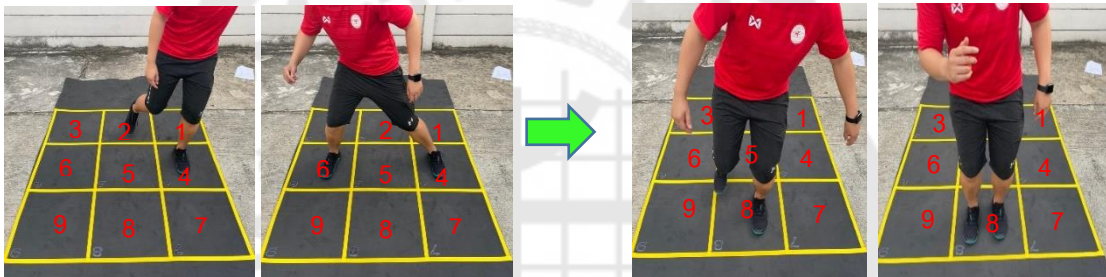
กระโดดถอยเท้าซ้ายลงไปที่ช่องหมายเลข 1 และ  
กระโดดถอยเท้าขวาตามลงไปที่ช่องหมายเลข 3

ภาพประกอบ 3 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 1 กระโดดเป็นรูปกากบาท

แบบที่ 2 "กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด"  
วิธีปฏิบัติ

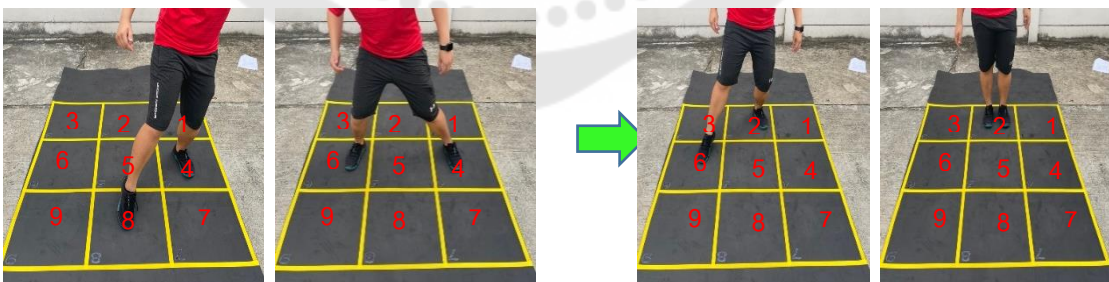


ทำเริ่มต้น วางเท้าทั้งสองข้างวางอยู่ที่ช่องหมายเลข 2



กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 4  
และ

กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 8  
และ



กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 4 และ  
กระโดดเท้าขวาตามไปที่ช่องหมายเลข 6

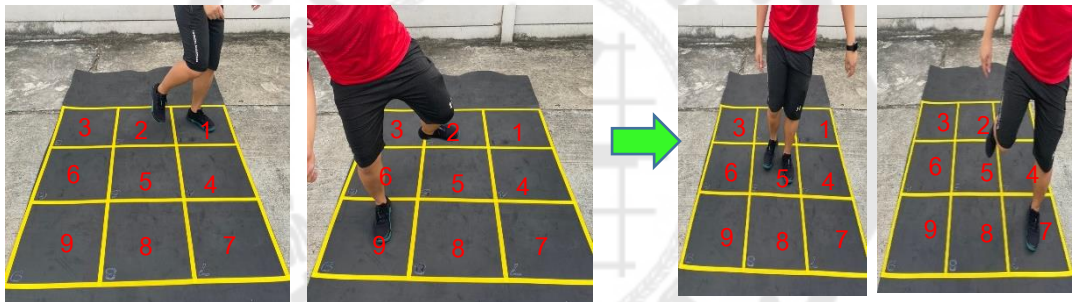
กระโดดถอยเท้าซ้ายลงไปที่ช่อง  
หมายเลข 2 และ

ภาพประกอบ 4 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 2 กระโดดเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด

แบบที่ 3 “กระโดดตบแยงมุมแบบรัศมีดาว”  
วิธีปฏิบัติ

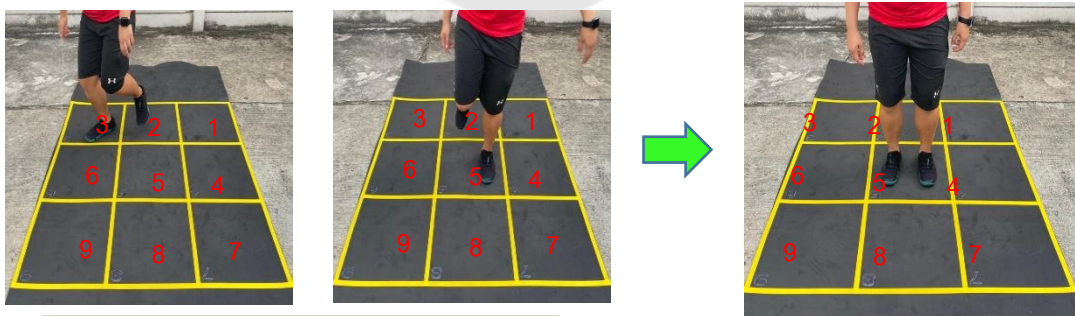


ทำเริ่มต้น วางเท้าทั้งสองข้างวางอยู่ที่ช่องหมายเลข 5



กระโดดเท้าซ้ายเฉียงลงไปช่องหมายเลข 1 และ  
กระโดดเท้าขวาเฉียงขึ้นไปช่องหมายเลข 9

กระโดดเท้าซ้ายและตามด้วยเท้าขวา  
กลับมาที่ช่องหมายเลข 5 และกระโดด  
เท้าซ้ายเฉียงขึ้นไปช่องหมายเลข 7

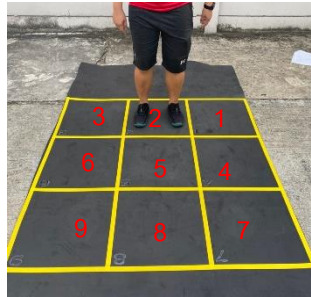


กระโดดเท้าขวาเฉียงลงไปช่องหมายเลข 3  
และกระโดดเท้าซ้ายขึ้นมาที่ช่องหมายเลข 5

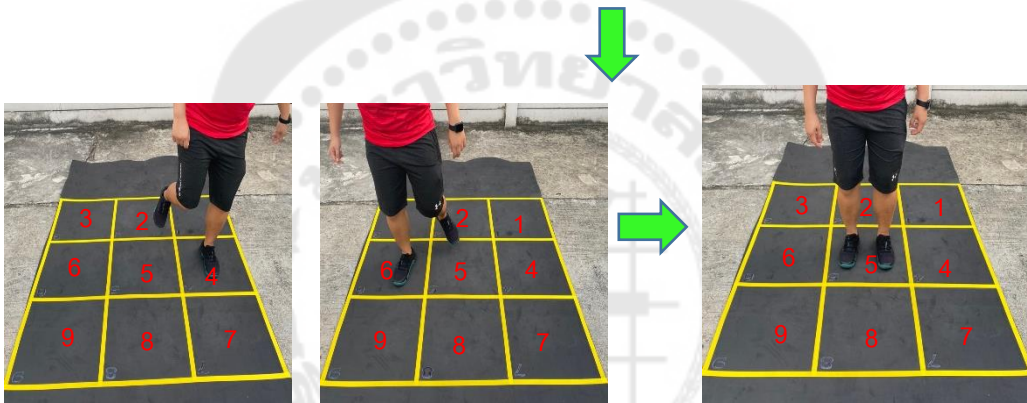
กระโดดเท้าขวากลับมาช่องหมายเลข 5

ภาพประกอบ 5 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 3 กระโดดตบแยงมุมแบบรัศมีดาว

แบบที่ 4 “กระโดด-ขีด สามเหลี่ยมซ้อน”  
วิธีปฏิบัติ

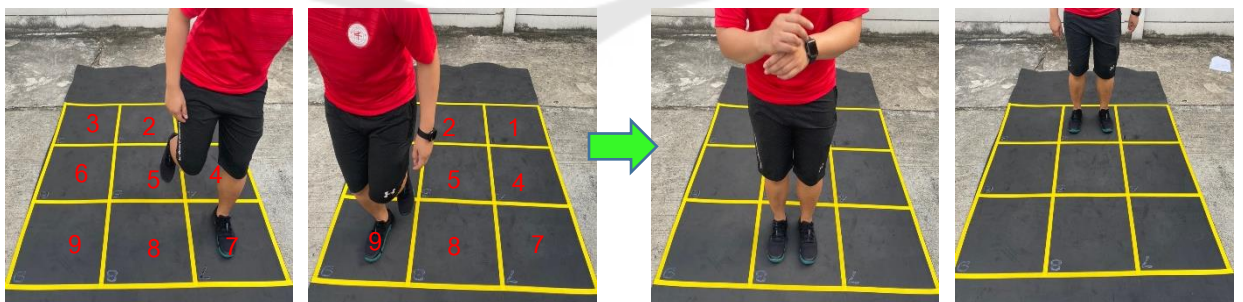


ทำเริ่มต้น วางเท้าทั้งสองข้างวางอยู่ที่ช่องหมายเลข 2



กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 4 และ  
กระโดดเท้าขวาไปที่ช่องหมายเลข 6

กระโดดเท้าซ้ายและขวากลับมาช่องหมายเลข 5



กระโดดเท้าซ้ายขึ้นไปช่องหมายเลข 7 และ  
กระโดดเท้าขวาไปที่ช่องหมายเลข 9

กระโดดเท้าซ้ายและตามด้วยขวากลับมาช่องหมายเลข 8  
และ กระโดดเท้าคู่ถอยหลังลงมาที่ช่องหมายเลข 2

ภาพประกอบ 6 รูปแบบการฝึกสี่เหลี่ยม แบบที่ 4 กระโดด-ขีด สามเหลี่ยมซ้อน

## รูปแบบการฝึกก้าวเท้า 3 รูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สี ที เทรนนิ่ง (Color TT:CTT) ของกลุ่มทดลองที่ 2, 3, 4

รูปแบบการฝึก สี ที เทรนนิ่ง ของผู้วิจัย ซึ่งจะมีรูปแบบการก้าวเท้า 3 รูปแบบ แต่ละรูปแบบจะแบ่งออกเป็น 9 ช่อง และใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากล คือสีแดง สีเขียว และสีเหลือง ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างเป็น วงกลมใหญ่ ภายในวงกลมประกอบไปด้วย ช่องที่ลากจากจุดศูนย์กลางออกมาแบ่งเป็นช่องเท่าๆกัน ทั้งหมด 8 ช่อง และมีวงกลมเป็นจุดเล็กศูนย์กลางอยู่ที่กึ่งกลางของวงกลมเป็นช่องที่ 9 ลักษณะการเคลื่อนไหวของแบบฝึกนี้จะเป็นการเคลื่อนไหววนเป็นวงกลมสลับกันตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา โดยจะมีสีตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุมการฝึกและสีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องวงกลมตรงกลางจะเป็นสีแดงโดยจะใช้เป็นจุดหมุน จุดเริ่มต้น และจุดจบ

2. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างเป็น สี่เหลี่ยมใหญ่ที่มีครึ่งวงกลมใหญ่พอดีกับฐานของสี่เหลี่ยม ซึ่งรูปร่างจะคล้ายกับสี่เหลี่ยมคางหมู และภายในของสี่เหลี่ยมจะแบ่งเป็นช่องสามเหลี่ยมย่อยๆทั้งหมด 8 ช่อง เมื่อนับช่องครึ่งวงกลมใหญ่ได้ฐานของสี่เหลี่ยมข้างนอกแล้วจะมองเห็นและนับช่องได้ทั้งหมด 9 ช่อง โดยการเคลื่อนไหวของแบบฝึกนี้จะเป็นการเคลื่อนไหวตามมุมของช่องสามเหลี่ยมย่อยๆที่อยู่ในสี่เหลี่ยมใหญ่และมีจุดเริ่มต้นและจุดจบที่ช่องครึ่งวงกลมใหญ่ได้ฐานสี่เหลี่ยม โดยจะมีสีตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุมการฝึกและสีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องครึ่งวงกลมใหญ่จะเป็นสีแดงโดยจะใช้เป็นจุดพัก จุดเริ่มต้น และจุดจบ

3. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได คือแบบฝึกที่มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับบันได แนวยาว ซึ่งจะเป็นช่องสี่เหลี่ยมต่อกันยาวโดยมีเพียง 2 ชั้น ที่มีขั้นบันได 2 ช่อง อยู่ในชั้นเดียวกัน เพื่อให้แบบฝึกมีลูกเล่นและมีการคิดในการฝึกมากขึ้น สี่เหลี่ยมที่ต่อกันเป็นเหมือนบันไดทำให้การเคลื่อนที่ในแบบฝึกนี้เป็นแบบเคลื่อนที่ด้านหน้าและถอยหลัง โดยจะมีสีตามไฟจราจร คือสีแดง สีเหลือง สีเขียว เป็นตัวควบคุมการฝึกและสีที่ช่องแต่ละช่องจะสลับสีกันเสมอ ช่องล่างสุดของขั้นบันไดจะเป็นสีแดง จะใช้เป็นจุดเริ่มต้น และจุดจบ

## รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม ของกลุ่มทดลองที่ 2

รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม เป็นการฝึกบนแผ่นยางรูปวงกลม แบ่งออกเป็น 9 ช่องและใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากล คือสีแดง สีเขียว และสีเหลือง การฝึกแต่ละครั้ง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมความพร้อม 5 นาที การฝึกทักษะรูปแบบการฝึก 50 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบวงกลม สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 รูปแบบที่ใช้จะประกอบด้วย

1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม
2. กระโดดขาคู่เป็นวงกลม
3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี
4. กระโดดขาแยก ขาละสี



**โปรแกรมการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม ของกลุ่มทดลองที่ 2**

รายการ	จำนวนที่ กระโดด (ครั้ง)	จำนวน ชุด	พัก ระหว่าง เที่ยว (นาที)	เวลาปฏิบัติ (วินาที)
<b>สัปดาห์ที่ 1 - 2</b>				
1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	4	3	13
2. กระโดดขาคู่เป็นวงกลม	5	4	3	13
3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี่	16	4	3	13
4. กระโดดขาแยก ขาละสี่	8	4	3	13
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
<b>สัปดาห์ที่ 3 - 6</b>				
1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	6	2	9
2. กระโดดขาคู่เป็นวงกลม	5	6	2	9
3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี่	16	6	2	9
4. กระโดดขาแยก ขาละสี่	8	6	2	9
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>สัปดาห์ที่ 7 - 8</b>				
1. กระโดดแยกขาเป็นวงกลม	5	8	1.5	7
2. กระโดดขาคู่เป็นวงกลม	5	8	1.5	7
3. กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี่	16	8	1.5	7
4. กระโดดขาแยก ขาละสี่	8	8	1.5	7
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

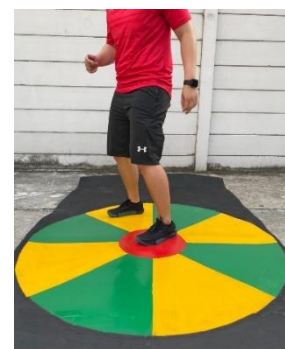
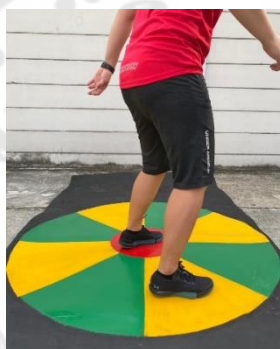


## แบบที่ 1 “กระโดดแยกขาเป็นวงกลม”

### วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง



ใช้ขาข้างที่ไม่ถนัดยืนอยู่ในช่องสีแดง และใช้ขาข้างที่ถนัดกระโดดลงในช่องสีเหลืองทุกช่องจนครบ โดยกระโดดตามเข็มนาฬิกา



กลับมายืนท่าเริ่มต้น นับเป็น (ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง) 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 7 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 1 กระโดดแยกขาเป็นวงกลม

แบบที่ 2 “กระโดดขาคู่เป็นวงกลม”  
วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง



กระโดดเท้าคู่พร้อมกัน ลงในช่องสีเขียว จนครบทุกช่อง โดยกระโดดตามเข็มนาฬิกา



กลับมายืนท่าเริ่มต้น นับเป็น (ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง) 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 8 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 2 กระโดดขาคู่เป็นวงกลม

### แบบที่ 3 “กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี”

#### วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง  
ให้กระโดดตามเข็มนาฬิกา



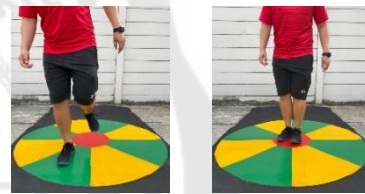
กระโดดขาซ้ายลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาขวาลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาซ้ายลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาขวาลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



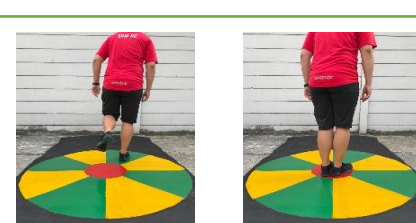
กระโดดขาซ้ายลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาขวาลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาซ้ายลงในช่องสีเหลือง และ  
กระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดง



กระโดดขาขวาลงในช่องสีเหลือง และกระโดด  
กลับมาตรงวงกลมสีแดงนับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 9 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 3 กระโดดขาซ้ายและขาขวาสลับสี

แบบที่ 4 “กระโดดขาแยก ขาละสี”  
วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงวงกลมสีแดง ให้กระโดดตามเข็มนาฬิกา



กระโดดด้วยขาซ้ายและขาขวาพร้อมกันโดยให้ขาซ้ายลงในช่องสีเหลืองและขาขวาลงในช่องสีเขียว



ทำการกระโดดด้วยขาซ้ายและขาขวาพร้อมกันจนครบทุกช่อง และกระโดดกลับมาตรงวงกลมสีแดงนับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 10 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม แบบที่ 4 กระโดดขาแยก ขาละสี

### รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 3

รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม เป็นการฝึกบนแผ่นยางรูปสามเหลี่ยมย่นๆที่อยู่ในรูปร่างของสี่เหลี่ยม พื้นของสี่เหลี่ยมมีครึ่งวงกลมใหญ่อยู่ แบ่งออกเป็น 9 ช่องและใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากล คือสีแดง สีเขียว และสีเหลือง ในการฝึกแต่ละครั้งจะมี 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมความพร้อม 5 นาที การฝึกทักษะรูปแบบการฝึก 50 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบสามเหลี่ยม สำหรับกลุ่มทดลองที่ 3 รูปแบบที่ใช้จะประกอบด้วย

1. กระโดดขาเดียว เท้าหน้าเท้าตาม
2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก
3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่องสีเหลือง
4. กระโดดขาคู่สลับสี



### โปรแกรมการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม ของกลุ่มทดลองที่ 3

รายการ	จำนวนที่ กระโดด (ครั้ง)	จำนวน ชุด	พัก ระหว่าง เที่ยว (นาที)	เวลา ปฏิบัติ (วินาที)
<b>สัปดาห์ที่ 1 - 2</b>				
1. กระโดดขาเดียว ทำนำเท้าตาม	10	6	2	9
2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก	9	6	2	9
3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่อง สี่เหลี่ยม	5	6	2	9
4. กระโดดขาคู่สลับสี่	9	6	2	9
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>สัปดาห์ที่ 3 - 6</b>				
1. กระโดดขาเดียว ทำนำเท้าตาม	10	6	2	9
2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก	9	6	2	9
3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่อง สี่เหลี่ยม	5	6	2	9
4. กระโดดขาคู่สลับสี่	9	6	2	9
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>สัปดาห์ที่ 7 - 8</b>				
1. กระโดดขาเดียว ทำนำเท้าตาม	10	8	1.5	7
2. กระโดดขาเดียวและสองขาแยก	9	8	1.5	7
3. กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่อง สี่เหลี่ยม	5	8	1.5	7
4. กระโดดขาคู่สลับสี่	9	8	1.5	7
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

แบบที่ 1 “กระโดดขาเดียว เท้าหน้าเท้าตาม”  
วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงครึ่งวงกลมสี



กระโดดไปข้างหน้าโดยใช้ขาซ้ายนำและขวาตาม ลงในช่องสี่เหลี่ยมจนครบทุกช่อง  
โดยให้กระโดดตามเข็มนาฬิกาจนถึงครึ่งวงกลมสีแดง



กระโดดกลับทวนเข็มนาฬิกาโดยใช้ขาซ้ายนำและขวาตาม ลงในช่องสี่เหลี่ยมจนครบทุกช่อง  
จนถึงครึ่งวงกลมสีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 11 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 1 กระโดดขาเดียว เท้าหน้าเท้าตาม

## แบบที่ 2 “กระโดดขาเดียวและสองขาแยก” วิธีปฏิบัติ



ทำเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงครึ่งวงกลมสี



กระโดดขาเดียวด้วยขาซ้ายลงในช่องสีเหลือง แล้วกระโดดสองขาแยกให้เท้าทั้งสองข้างลงในช่องสีเขียวที่อยู่  
ระหว่าง สีเหลืองก่อนหน้า ทำเหมือนเดิมจนครบทุกช่อง โดยให้กระโดดตามเข็มนาฬิกา จนถึงครึ่งวงกลม  
สีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

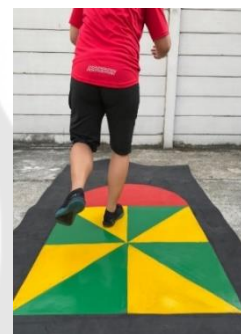
ภาพประกอบ 12 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 2 กระโดดขาเดียวและสองขาแยก



แบบที่ 3 “กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและขวาในช่องสี่เหลี่ยม”  
วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงครึ่งวงกลมสี



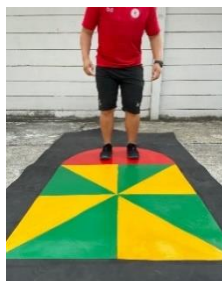
กระโดดขาเดียวด้วยขาซ้ายลงในช่องสี่เหลี่ยม แล้วกระโดดขาเดียวด้วยขาข้างขวา  
ทำสลับไปเรื่อยๆ จนครบสี่เหลี่ยมทุกช่อง โดยให้กระโดดตามเข็มนาฬิกา



เมื่อถึงครึ่งวงกลมสีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 13 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 3 กระโดดขาเดียวสลับซ้ายและ  
ขวาในช่องสี่เหลี่ยม

แบบที่ 4 “กระโดดขาคู่สลับสี”  
วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงครึ่งวงกลมสี



กระโดดขาคู่ลงช่องสีเหลือง แล้วกระโดดขาคู่ลงช่องสีเขียว ให้ทำสลับสีกัน จนครบทุกช่องโดยให้กระโดด



เมื่อถึงครึ่งวงกลมสีแดง นับเป็น 1

ภาพประกอบ 14 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม แบบที่ 4 กระโดดขาคู่สลับสี

## รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได กลุ่มทดลองที่ 4

รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได เป็นการฝึกบนแผ่นยางที่มีช่องสี่เหลี่ยมต่อกันเป็นแนว ยาวเหมือนบันได แบ่งออกเป็น 9 ช่องและใช้สีเป็นตัวกำหนดในแต่ละรูปแบบของแบบฝึก โดยสีที่ใช้จะใช้สีตามสัญญาณไฟจราจรแบบสากล คือสีแดง สีเขียว และสีเหลือง ในการฝึกแต่ละครั้ง จะมี 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมความพร้อม 5 นาที การฝึกทักษะรูปแบบการฝึก 50 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที

รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได สำหรับกลุ่มทดลองที่ 4 รูปแบบที่ใช้จะประกอบด้วย

1. กระโดดขาแยกไปและกลับ
2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ
3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ
4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสีและกระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล



### โปรแกรมการฝึกก้าวเท้าแบบบันได ของกลุ่มทดลองที่ 4

รายการ	จำนวนที่ กระโดด (ครั้ง)	จำนวน ชุด	พัก ระหว่าง เที่ยว (นาที)	เวลา ปฏิบัติ (วินาที)
<b>สัปดาห์ที่ 1 - 2</b>				
1. กระโดดขาแยกไปและกลับ	8	4	3	13
2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ	8	4	3	13
3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ	9	4	3	13
4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสี่และ กระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล	9	4	3	13
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
<b>สัปดาห์ที่ 3 - 6</b>				
1. กระโดดขาแยกไปและกลับ	8	6	2	9
2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ	8	6	2	9
3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ	9	6	2	9
4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสี่และ กระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล	9	6	2	9
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
<b>สัปดาห์ที่ 7 - 8</b>				
1. กระโดดขาแยกไปและกลับ	8	8	1.5	7
2. กระโดดขาคู่ไปและกลับ	8	8	1.5	7
3. กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ	9	8	1.5	7
4. กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสี่และ กระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล	9	8	1.5	7
<b>รวม</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>28</b>

## แบบที่ 1 “กระโดดขาแยกไปและกลับ”

### วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง



กระโดดขาแยก โดยให้เท้าซ้ายอยู่บนช่องสีเหลือง แล้วขาขวาวอยู่บนแผ่นสีดำ กระโดดจนสุดบันไดสีเหลือง ช่องสุดท้าย



กระโดดขาแยกถอยหลังท่าแบบเดิม จนกลับมาท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง นับเป็น

ภาพประกอบ 15 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 1 กระโดดขาแยกไปและกลับ

## แบบที่ 2 “กระโดดขาคู่ไปและกลับ” วิธีปฏิบัติ



ท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสี



กระโดดขาคู่ โดยให้เท้าทั้งสองข้าง อยู่ในช่องบันไดสีเขียว กระโดดจนสุดบันไดสีเขียวช่องสุดท้าย



กระโดดขาคู่ถอยหลังทำแบบเดิม จนกลับมาท่าเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 16 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได แบบที่ 2 กระโดดขาคู่ไปและกลับ

แบบที่ 3 “กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ”  
วิธีปฏิบัติ



ทำเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสี



กระโดดขาเดียวด้วยขาซ้ายลงช่องบันไดสีเหลือง จนสุดบันไดสีเหลืองช่องสุดท้าย



สลับกระโดดขาเดียวถอยหลังด้วยขาขวาลงช่องบันไดสีเหลือง จนสุดบันไดสีเหลืองช่องสุดท้าย  
จนกลับยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 17 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได  
แบบที่ 3 กระโดดขาซ้ายไปและกระโดดขาขวากลับ

แบบที่ 4 “กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสีและกระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล”  
วิธีปฏิบัติ



ทำเริ่มต้น ยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง



กระโดดขาเดียวด้วยขาซ้ายลงในช่องสีเหลืองและสลับกระโดดขาขวาลงในช่องสีเขียว ทำสลับกันไปจนสุดช่องบันได หลังจากนั้นกระโดดขาคู่ถอยกลับ 1 จังหวะจนกลับยืนขาคู่ตรงช่องบันไดสีแดง นับเป็น 1 เที้ยว

ภาพประกอบ 18 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได  
แบบที่ 4 กระโดดขาซ้ายสลับขาขวาตามสีและกระโดดถอยกลับ 1 จังหวะทางไกล





**ภาคผนวก ค**

แบบทดสอบการทรงตัว (Balance) ของ  
Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

## แบบทดสอบการทรงตัว (Balance) (Bruininks - Oseretsky Test of Motor Proficiency)

### เครื่องมือ

1. คานทรงตัวสูง 2 - 5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว
2. แผ่นติดเหนียวรูปเท้า แผ่นติดเหนียวรูปเท้า จำนวน 20 อัน
3. สิ่งกีดขวางสูงระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบ

### วิธีการ

ผู้เข้ารับการทดสอบ ปฏิบัติตามแบบทดสอบทั้ง 8 รายการ ตามแบบทดสอบการทรงตัว (Balance) (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency) แต่ละรายการให้ปฏิบัติจำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง

### การบันทึก

แต่ละรายการผู้วิจัยจะบันทึกผลทั้ง 2 ครั้งที่ปฏิบัติแต่ละรายการทดสอบ และจะเลือกครั้งที่ดีที่สุด หลังจากนั้นนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 8 รายการครั้งที่ดีที่สุด มารวมกัน จึงจะได้คะแนนการทดสอบการทรงตัว

การทรงตัว	การทดสอบ		ครั้งที่ดี
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ที่สุด
1. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนพื้น (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัว (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. การยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัวโดยหลับตาไว้ (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. การเดินไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. การเดินไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. การเดินต่อเส้นเข้าไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. การเดินต่อเส้นเข้าไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. การก้าวข้ามกิ่งไม้ที่ยกขึ้นด้วยความเร็วบนคานทรงตัว (ทำไม่ได้ = 0 คะแนน ทำได้ = 1 คะแนน)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>คะแนนรวมทั้งหมด</b>			<input type="checkbox"/>

ทั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบทดสอบทักษะกลไก Bruininks-Oseretsky Test of motor Proficiency ในส่วนของการทรงตัว

ในข้อที่ 8 จากการก้าวข้ามกิ่งไม้ที่ยกขึ้นด้วยความเร็วบนคานทรงตัว ประยุกต์ใช้เป็นการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่สูงระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบบนคานทรงตัว

1. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนพื้น (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ 1: \_\_\_\_\_ วินาที    ทดสอบ 2: \_\_\_\_\_ วินาที

เวลาที่ใช้	0	1-3	4-5	6-8	9-10
คะแนน	0	1	2	3	4

2. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัว (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ 1: \_\_\_\_\_ วินาที    ทดสอบ 2: \_\_\_\_\_ วินาที

เวลาที่ใช้	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9	10
คะแนน	0	1	2	3	4	5	6

3. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัวโดยหลับตาไว้ (ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ 1: \_\_\_\_\_ วินาที    ทดสอบ 2: \_\_\_\_\_ วินาที

เวลาที่ใช้	0	1-3	4-5	6	7	8	9	10
คะแนน	0	1	2	3	4	5	6	7

4. เดินไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ 1: \_\_\_\_\_ วินาที    ทดสอบ 2: \_\_\_\_\_ วินาที

จำนวนก้าว	0	1-3	4-5	6
คะแนน	0	1	2	3

5. เดินไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ 1: \_\_\_\_\_ วินาที    ทดสอบ 2: \_\_\_\_\_ วินาที

จำนวนก้าว	0	1-3	4	5	6
คะแนน	0	1	2	3	4

6. เดินต่อเส้นเท้าไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้ (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ          1 := \_\_\_\_ ก้าว  
 ทดสอบ          2 := \_\_\_\_ ก้าว

จำนวนก้าว	0	1-3	4-5	6
คะแนน	0	1	2	3

7. เดินต่อเส้นเท้าไปข้างหน้าบนคานทรงตัว (เดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ)  
 ทดสอบ          1 := \_\_\_\_ ก้าว  
 ทดสอบ          2 := \_\_\_\_ ก้าว

จำนวนก้าว	0	1-3	4	5	6
คะแนน	0	1	2	3	4

8. ก้าวข้ามกึ่งไม้ที่ยกขึ้นด้วยความเร็วบนคานทรงตัว  
 ทดสอบ 1: ทำไม่ได้ / ทำได้    ทดสอบ 2: ทำไม่ได้ / ทำได้

จำนวนก้าว	ทำไม่ได้	ทำได้
คะแนน	0	1



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดเวลาตอบสนอง (Response Time)

## แบบทดสอบวัดเวลาการตอบสนอง (Response Time)

### เครื่องมือ

1. เครื่อง Smart Speed Fusion Sport
2. แผ่นติดเหนียวรูปเท้า

### วิธีการ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนตรงเหยียบบนแผ่นเท้าที่กำหนดบนพื้น ปล่อยมือตามสบาย
2. ตามองที่เครื่องแสดงไฟด้านซ้ายมือของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยเครื่องแสดงไฟมีความสูงจากพื้น 50 เซนติเมตร ระยะห่างของเครื่องแสดงไฟกับจุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบยืนคือระยะ 50 เซนติเมตร สัญญาณไฟจะแสดงเป็น สีเขียว
3. เมื่อเกิดแสงไฟสีเขียวขึ้นที่เครื่องแสดงไฟ ให้รีบยกเท้าข้างที่ถนัดไปด้านหน้าเหนือความสูงที่ 40 เซนติเมตรให้เร็วที่สุด เพื่อกระทบกับสัญญาณอินฟราเรดจากแผ่นกระทบถึงเครื่องแสดงไฟ
4. มองแสงไฟสีเขียวที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง

### การบันทึก

แต่ละครั้งเครื่อง Smart Speed Fusion Sport (Response time) จะแสดงค่าเวลาเป็นวินาที จุดศูนย 3 ตำแหน่ง ให้บันทึกผลทั้ง 2 ครั้ง และเลือกเวลาที่น้อยที่สุด



ภาพประกอบ 19 เครื่องมือวัดเวลาตอบสนอง (Response Time)



**ภาคผนวก จ**

ข้อมูลดิบ ผลการทดสอบการทรงตัวและเวลาตอบสนอง  
ของกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4

กลุ่มทดลองที่ 1 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม

ลำดับ	การทรงตัว								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	15	23	23	25	30	30	31	31	31
2	18	23	23	24	27	27	32	32	32
3	20	23	23	24	29	29	29	31	31
4	21	26	26	24	28	28	31	31	31
5	21	29	29	24	28	28	30	30	30
6	20	25	25	24	28	28	31	31	31
7	21	27	27	23	29	29	27	31	31
8	17	25	25	23	30	30	30	31	31
9	20	29	29	25	31	31	31	31	31
10	21	24	24	24	30	30	30	30	30
11	20	27	27	26	32	32	32	32	32
12	19	26	26	25	30	30	31	32	32
13	20	25	25	24	29	29	32	32	32
14	18	23	23	23	31	31	31	31	31
15	20	26	26	24	30	30	31	31	31



กลุ่มทดลองที่ 2 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม

ลำดับ	การทรงตัว								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด
1	17	24	24	28	32	32	32	32	32
2	19	23	23	27	29	29	32	32	32
3	21	23	23	25	29	29	32	32	32
4	19	26	26	28	32	32	31	32	32
5	18	27	27	28	30	30	32	32	32
6	18	23	23	25	29	29	32	32	32
7	15	25	25	24	30	30	30	31	31
8	17	27	27	27	31	31	32	32	32
9	21	28	28	29	32	32	32	32	32
10	20	27	27	24	30	30	32	32	32
11	20	28	28	26	32	32	32	32	32
12	22	27	27	26	32	32	32	32	32
13	18	26	26	26	32	32	32	32	32
14	18	26	26	26	31	31	32	32	32
15	20	27	27	24	30	30	32	32	32

กลุ่มทดลองที่ 3 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม

ลำดับ	การทรงตัว								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ดี ที่สุด
1	18	24	24	28	32	32	32	32	32
2	19	25	25	27	30	30	32	32	32
3	21	24	24	25	29	29	32	32	32
4	18	26	26	28	32	32	31	32	32
5	17	26	26	28	29	29	32	32	32
6	16	23	23	25	29	29	32	32	32
7	16	23	23	24	30	30	31	32	32
8	17	28	28	27	31	31	32	32	32
9	21	28	28	29	32	32	32	32	32
10	19	28	28	23	30	30	32	32	32
11	21	26	26	26	32	32	32	32	32
12	21	24	24	26	32	32	30	31	31
13	16	25	25	27	32	32	32	32	32
14	18	28	28	26	30	30	32	32	32
15	18	29	29	24	30	30	32	32	32

กลุ่มทดลองที่ 4 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได

ลำดับ	การทรงตัว								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	16	22	22	25	30	30	32	32	32
2	18	26	26	24	27	27	32	32	32
3	21	25	25	24	29	29	29	31	31
4	17	26	26	24	28	28	30	31	31
5	20	28	28	24	28	28	31	31	31
6	19	26	26	24	28	28	30	31	31
7	21	27	27	24	28	28	27	31	31
8	7	9	9	23	29	29	10	10	10
9	20	27	27	8	8	8	31	31	31
10	20	25	25	25	31	31	29	30	30
11	18	27	27	24	30	30	32	32	32
12	22	28	28	26	32	32	28	31	31
13	20	27	27	25	30	30	32	32	32
14	23	28	28	24	29	29	31	31	31
15	19	29	29	24	30	30	30	31	31

กลุ่มทดลองที่ 1 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม

ลำดับ	เวลาตอบสนอง								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	0.998	0.930	0.930	0.618	0.508	0.508	0.487	0.457	0.457
2	0.990	0.956	0.956	0.680	0.584	0.584	0.543	0.543	0.543
3	1.143	1.007	1.007	0.765	0.754	0.754	0.657	0.664	0.657
4	0.856	0.790	0.790	0.654	0.520	0.520	0.498	0.493	0.493
5	1.450	1.237	1.237	0.784	0.860	0.784	0.760	0.756	0.756
6	0.898	0.795	0.795	0.472	0.671	0.472	0.560	0.554	0.554
7	1.045	0.976	0.976	1.383	0.676	0.676	0.623	0.603	0.603
8	0.983	0.832	0.832	0.540	0.587	0.540	0.521	0.490	0.490
9	1.880	1.670	1.670	1.797	0.995	0.995	0.867	0.790	0.790
10	0.913	0.890	0.890	0.672	0.532	0.532	0.512	0.509	0.509
11	1.790	1.403	1.403	0.782	0.663	0.663	0.550	0.493	0.493
12	0.990	0.893	0.893	0.624	0.663	0.624	0.654	0.651	0.651
13	0.919	0.839	0.839	0.553	0.504	0.504	0.490	0.441	0.441
14	1.556	1.209	1.209	0.768	0.743	0.743	0.698	0.690	0.690
15	0.740	0.803	0.740	0.590	0.604	0.590	0.568	0.558	0.558

กลุ่มทดลองที่ 2 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบวงกลม

ลำดับ	เวลาตอบสนอง								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	0.886	0.895	0.886	1.159	1.108	1.108	0.560	0.534	0.534
2	0.833	0.782	0.782	0.718	0.479	0.479	0.456	0.446	0.446
3	0.750	0.745	0.745	0.658	0.776	0.658	0.709	0.656	0.656
4	0.893	0.875	0.875	0.552	0.750	0.552	0.745	0.654	0.654
5	0.956	0.906	0.906	0.531	0.564	0.531	0.523	0.509	0.509
6	0.889	0.734	0.734	0.701	0.786	0.701	0.712	0.687	0.687
7	0.755	0.680	0.680	0.762	0.452	0.452	0.442	0.434	0.434
8	1.249	1.032	1.032	1.767	0.996	0.996	0.834	0.732	0.732
9	0.809	0.847	0.809	0.665	0.620	0.620	0.560	0.521	0.521
10	1.430	1.387	1.387	0.512	0.428	0.428	0.412	0.410	0.410
11	1.145	0.967	0.967	0.448	0.507	0.448	0.498	0.458	0.458
12	0.912	0.833	0.833	0.548	0.437	0.437	0.409	0.415	0.409
13	1.746	1.395	1.395	0.849	0.446	0.446	0.419	0.401	0.401
14	1.559	1.642	1.559	0.673	0.498	0.498	0.443	0.423	0.423
15	0.886	0.895	0.886	1.159	1.108	1.108	0.560	0.534	0.534

กลุ่มทดลองที่ 3 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสามเหลี่ยม

ลำดับ	เวลาตอบสนอง								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	0.743	0.783	0.743	0.435	0.524	0.435	0.530	0.489	0.489
2	0.659	0.644	0.644	0.481	0.445	0.445	0.434	0.410	0.410
3	1.506	1.212	1.212	1.225	0.492	0.492	0.467	0.442	0.442
4	0.987	0.880	0.880	0.562	0.734	0.562	0.719	0.669	0.669
5	0.840	0.797	0.797	0.647	0.507	0.507	0.497	0.465	0.465
6	0.864	0.812	0.812	0.685	0.501	0.501	0.498	0.477	0.477
7	0.954	0.847	0.847	0.566	0.623	0.566	0.613	0.586	0.586
8	0.765	0.739	0.739	0.436	0.537	0.436	0.529	0.499	0.499
9	0.901	0.954	0.901	0.851	0.457	0.457	0.443	0.420	0.420
10	1.438	1.239	1.239	0.632	0.479	0.479	0.470	0.437	0.437
11	0.798	0.721	0.721	0.551	0.427	0.427	0.422	0.409	0.409
12	0.856	0.773	0.773	0.585	0.553	0.553	0.534	0.513	0.513
13	1.789	1.538	1.538	0.940	0.856	0.856	0.826	0.735	0.735
14	1.960	1.876	1.876	1.320	0.998	0.998	0.886	0.857	0.857
15	1.452	1.830	1.452	0.952	0.990	0.952	0.841	0.819	0.819

กลุ่มทดลองที่ 4 รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบบันได

ลำดับ	เวลาตอบสนอง								
	ก่อนการฝึก			หลังทำการฝึก 4 สัปดาห์			หลังทำการฝึก 8 สัปดาห์		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ ดีที่สุด
1	1.672	1.438	1.438	0.562	0.568	0.562	0.563	0.560	0.560
2	0.976	0.543	0.543	0.554	0.490	0.490	0.460	0.453	0.453
3	1.054	1.114	1.054	0.464	0.555	0.464	0.549	0.532	0.532
4	0.884	0.809	0.809	0.578	0.554	0.554	0.543	0.539	0.539
5	0.776	0.740	0.740	0.544	0.749	0.544	0.712	0.687	0.687
6	1.283	1.650	1.283	0.651	0.575	0.575	0.534	0.511	0.511
7	0.973	0.798	0.798	0.453	0.456	0.453	0.434	0.431	0.431
8	1.998	1.967	1.967	1.912	1.876	1.876	1.887	1.834	1.834
9	1.437	0.904	0.904	0.785	0.681	0.681	0.659	0.632	0.632
10	1.496	1.209	1.209	1.060	0.638	0.638	0.621	0.598	0.598
11	0.845	0.793	0.793	0.805	0.653	0.653	0.645	0.543	0.543
12	0.856	0.708	0.708	0.713	0.577	0.577	0.565	0.518	0.518
13	1.438	1.206	1.206	1.304	0.647	0.647	0.645	0.590	0.590
14	0.990	0.853	0.853	1.560	1.345	1.345	0.889	0.698	0.698
15	1.890	1.532	1.532	1.398	0.987	0.987	0.786	0.745	0.745



ภาคผนวก จ

หนังสือยืนยันการยกเว้นการรับรอง

คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์





หนังสือยืนยันการยกเว้นการรับรอง  
คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(เอกสารนี้เพื่อแสดงว่าคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ ได้พิจารณาโครงการวิจัยนี้)

ชื่อโครงการวิจัย : ผลการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อการทรงตัวและการตอบสนองของนักเรียนประถมศึกษา  
ตอนปลาย  
ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวกนกวรรณ ชีพพิษฐ์  
หน่วยงานต้นสังกัด : คณะพลศึกษา  
รหัสโครงการวิจัย : SWUEC-G-056/2562X

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่เข้าข่ายยกเว้น (Research with Exemption from SWUEC)

วันที่ยืนยัน : 1 กรกฎาคม 2562  
ยืนยันโดย : คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการ  
รับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the  
Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical  
Practice (ICH-GCP)

ออกให้ ณ วันที่ 3 กรกฎาคม 2562

ลงชื่อ.....  
(นายปิยชาติ บุญใหญ่)  
กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรม  
สำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

ลงชื่อ.....  
(แพทย์หญิงสุรีพร ภัทรสุวรรณ)  
ประธานคณะกรรมการจริยธรรม  
สำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/X/G-056/2562



ภาคผนวก ช

แบบตรวจเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรื่อง : ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาตอบสนองของนักเรียน

ประถมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย : นางสาวกนกวรรณ ชีพทีษฐ์

คณะกรรมการควบคุม

รหัสประจำตัว 58199130155

อาจารย์ ดร.พิมพ์มา ม่วงศิริธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐสิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชา สุขศึกษาและพลศึกษา (การจัดการเรียนรู้พลศึกษา)

ปีการศึกษา 2562

### ผลของการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าของ ชี ที เทรนนิ่ง

.....  
 .....

2. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)

.....  
 .....

3. แบบทดสอบการทรงตัว (Balance) ของ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

.....  
 .....

4. แบบทดสอบวัดเวลาตอบสนอง

.....  
 .....

( )

ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรื่อง : ผลของการฝึกก้าวเท้า 4 รูปแบบที่มีต่อการทรงตัวและเวลาตอบสนองของนักเรียน

ประถมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย : นางสาวกนกวรรณ ชีพพิษฐ์

คณะกรรมการควบคุม

รหัสประจำตัว 58199130155

อาจารย์ ดร.พิมพา ม่วงศิริธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชา สุขศึกษาและพลศึกษา (การจัดการเรียนรู้พลศึกษา)

ปีการศึกษา 2562

### ผลของการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าของ ซี ที เทรนนิง
2. รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)
3. แบบทดสอบการทรงตัวของ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
4. แบบทดสอบวัดเวลาการตอบสนอง

โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

**คำชี้แจง** ให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาลักษณะหรือพฤติกรรม ว่าสามารถวัดได้ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง

คะแนน หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

คะแนน หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุงแก้ไข

คะแนน หมายถึง คุณภาพปานกลาง

คะแนน หมายถึง คุณภาพดี

คะแนน หมายถึง คุณภาพดีมาก

ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1	รูปแบบการฝึกก้าวเท้าของ ซี ที เทรนนิง						
2	รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)						
3	แบบทดสอบการทรงตัว						
4	แบบทดสอบวัดเวลาการตอบสนอง						
	รวม						

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

### แบบทดสอบการทรงตัวของ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1.	แบบทดสอบการทรงตัวของ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)						
	<b>อุปกรณ์</b>						
	คานทรงตัวที่มีความสูง 2 - 5 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร กว้าง 5 นิ้ว (12.5 เซนติเมตร)						
	สิ่งกีดขวางสูงเท่าระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับการทดสอบ						
	แนวทางเดินกว้าง 3 นิ้ว ยาว 180 ซม.						
	<b>วิธีทดสอบ</b>						
	ให้ผู้รับการทดสอบทุกคนทำการทดสอบทั้ง 8 การทดสอบ						
	ผู้รับการทดสอบแต่ละคนจะเดินตามแนวทางที่กำหนดและบนคานทรงตัว						
	ท่าทางในการทดสอบคือการยืนและการเดิน						
	<b>วิธีคิดคะแนน</b>						
	เมื่อผู้รับการทดสอบทำแบบทดสอบที่เป็นแบบยืน จะใช้เวลามาเป็นการวัด						
	เมื่อผู้รับการทดสอบทำแบบทดสอบที่เป็นแบบเดิน จะใช้จำนวนก้าวเป็นการวัด						
	ทำการทดสอบ ครบทั้ง 8 แบบแล้ว นำคะแนนมารวมกัน คะแนนคือ 32-0 คะแนน						

การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
	<b>เกณฑ์การประเมินการทรงตัว</b>						
	การทดสอบแบบยืนทรงตัว ใช้เวลา 10 วินาทีต่อ 1 การทดสอบ						
	การทดสอบแบบเดินทรงตัว จะทำการเดิน 6 ก้าวต่อ 1 การทดสอบ						
	การก้ำกั่มสิ่งกีดขวางระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับ การทดสอบบนคานทรงตัว ทำได้ = 1 คะแนน ทำไม่ได้ = 0 คะแนน						
2.	<b>ใบบันทึกการให้คะแนนการทดสอบการทรงตัว ของ Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)</b>						
	1. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนพื้น						
	2. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัว						
	3. ยืนด้วยขาข้างที่ถนัดบนคานทรงตัวโดยหลับตา ไว้						
	4. เดินไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่กำหนดไว้						
	5. เดินไปข้างหน้านับคานทรงตัว						
	6. เดินต่อส้นเท้าไปข้างหน้าตามแนวทางเดินที่ กำหนดไว้						
	7. เดินต่อส้นเท้าไปข้างหน้านับคานทรงตัว						
	8. ก้ำกั่มสิ่งกีดขวางระดับหัวเข่าของผู้เข้ารับ การทดสอบบนคานทรงตัว						

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

### แบบทดสอบวัดเวลาการตอบสนอง

การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1.	<b>แบบทดสอบวัดเวลาการตอบสนอง</b>						
	<b>อุปกรณ์</b>						
	1. กล้องสูง 40 เซนติเมตร						
	2. เครื่อง Smart Speed Fusion Sport						
	3. แผ่นยางเหนียวรูปเท้า						
	<b>วิธีทดสอบ</b>						
	1. ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนตรงเหยียบบนแผ่นเท้าที่กำหนดบนพื้น ปล่อยมือตามสบาย						
	2. ตามองที่เครื่องแสดงไฟด้านซ้ายมือของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยเครื่องแสดงไฟมีความสูงจากพื้น 50 เซนติเมตร ระยะห่างของเครื่องแสดงไฟกับจุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบยืนคือระยะ 50 เซนติเมตร สัญญาณไฟจะแสดงเป็น สีเขียว						
	3. เมื่อเกิดแสงไฟสีเขียวขึ้นที่เครื่องแสดงไฟให้รีบยกเท้าข้างที่ถนัดไปด้านหน้าเหนือความสูงที่ 40 เซนติเมตรให้เร็วที่สุด เพื่อกระทบกับสัญญาณอินฟราเรดจากแผ่นกระทบถึงเครื่องแสดงไฟ						
	4. มองแสงไฟสีเขียวที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจำนวนทั้งหมด 2 ครั้ง						



การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
	<b>วิธีคิดคะแนน</b> แต่ละครั้งเครื่อง Smart Speed Fusion Sport จะแสดงค่าเวลาเป็นวินาที จุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง ให้บันทึกผลทั้ง 2 ครั้ง และเลือกเวลาที่น้อยที่สุด						

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

### รูปแบบการฝึกก้าวเท้าของ ซี ที เทรนนิ่ง

การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1.	<b>โปรแกรมการฝึก ซี ที เทรนนิ่ง</b>						
	รูปแบบการฝึกแบบสี่สันสอดใส่ตามไฟ จรรยา - สีแดง - สีเขียว - สีเหลือง						
	<b>อุปกรณ์</b>						
	แผ่นยางรูปแบบวงกลม 3 สี 9 ช่อง						
	แผ่นยางรูปแบบสามเหลี่ยม 3 สี 9 ช่อง						
	แผ่นยางรูปแบบบันได 3 สี 9 ช่อง						
	<b>วิธีฝึก</b>						
	ท่าทางในการฝึกจะเป็นการกระโดด						
	สัปดาห์ที่ 1-2 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 4 เซต ต่อ 1 แบบฝึก						
	สัปดาห์ที่ 3-6 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 6 เซต ต่อ 1 ครั้ง						
	สัปดาห์ที่ 7-8 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ครั้ง						
	การกระโดดรวม(ครั้ง) ในแต่ละ 1 จำนวนชุด กระโดดทั้งหมด 43 ครั้ง						
	ใช้แบบฝึกละ 4 แบบฝึก ต่อ 1 รูปแบบ ฝึก						
	ช่องสีแดงเป็นจุดที่เริ่มต้นและจุดจบ เสมอ						
	ผู้เข้ารับการฝึกจะจดจำสีและกระโดด รูปแบบฝึก						

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

## รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)

การตรวจวัดค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ							
ลำดับ	เนื้อหา	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1.	<b>รูปแบบการฝึกก้าวเท้าแบบสี่เหลี่ยม (เจริญ กระบวนรัตน์ พ.ศ.2539)</b>						
	<b>อุปกรณ์</b>						
	แผ่นยางรูปแบบสี่เหลี่ยม						
	9 ช่อง						
	<b>วิธีฝึก</b>						
	ท่าทางในการฝึกจะเป็นการกระโดด						
	สัปดาห์ที่ 1-2 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 4 เซต ต่อ 1 แบบฝึก						
	สัปดาห์ที่ 3-6 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 6 เซต ต่อ 1 ครั้ง						
	สัปดาห์ที่ 7-8 แต่ละแบบฝึกจะทำทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ครั้ง						
	การกระโดดรวม(ครั้ง) ในแต่ละ 1 จำนวนชุด กระโดด ทั้งหมด 43 ครั้ง						
	ใช้แบบฝึกละ 4 แบบฝึก ต่อ 1 รูปแบบฝึก						
	ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะจดจำรูปร่างและกระโดด ตามที่ผู้วิจัยกำหนด						

( )

.....  
ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวกนกวรรณ ชีพทีส์
วัน เดือน ปี เกิด	30 กันยายน 2534
สถานที่เกิด	จ.บุรีรัมย์
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2546 ประถมศึกษา จากโรงเรียนไผ่ทออุดมศึกษา กรุงเทพฯ พ.ศ. 2549 มัธยมศึกษา ตอนต้น จากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษา ตอนปลาย จากโรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา กรุงเทพฯ พ.ศ. 2557 การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2563 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	760/248 ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง จ.กรุงเทพฯ 10250