



ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพสมอง  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

พ.ศ. 2566

ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมอง  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี  
พ.ศ.2566  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

EFFECTS OF PHYSICAL EDUCATION ACTIVITIES WITH AEROBIC DANCE ON  
BRAIN HEALTH OF GRADE 4-6 STUDENTS



THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF EDUCATION  
IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS, FACULTY OF EDUCATION  
THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY UDONTHANI CAMPUS  
2023  
ALL RIGHTS RESERVED BY THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY

ชื่อวิทยานิพนธ์

ผลของการจัดกิจกรรมผลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมอง  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ชื่อ สกุลผู้วิจัย

สุชาดา อัมพันขาว

สาขาวิชา คณะ

พลศึกษาและกีฬา ศึกษาศาสตร์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี)

..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาพลศึกษาและกีฬา

.....  
(อาจารย์วิยะดา วรรณพันธ์)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นवलพรรณ ไชยมา)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณพาส สมนิล)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ศักดิ์รินทร์ ธรรมวงศ์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี)


..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องนุ)

**Thesis Title** Effects of Physical Education Activities with Aerobic Dance on Brain Health of Grade 4-6 Students

**Researcher's name** Suchada Ampunkhao


**Disciplines, Faculty** Physical Education and Sports, Faculty of Education

**Advisor Committee**

  
.....Advisor  
(Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.)

  
.....Co-Advisor  
(Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.)


Faculty of Education, Thailand National Sports University Udonthani Campus  
Approved this Thesis in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master of Education


  
.....  
(Wiyada Wannakhan)


Acting as Deputy Dean of Faculty of Education Udonthani

**Examination Committee**

  
.....Chairman  
(Assoc. Prof. Nuanphan Chaiyama, Ph.D.)

  
.....Committee  
(Asst. Prof. Poosanapas Somnil, Ph.D.)

  
.....Committee  
(Sakdarin Thammawong, Ph.D.)

  
.....Committee  
(Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.)

  
.....Committee  
(Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D.)

## บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมอง  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ชื่อ สกุลผู้วิจัย สุชาดา อัมพันขาว

ชื่อปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษาและกีฬา ศึกษาศาสตร์

ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์ 2566

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป่องหนู ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านความจำ ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง ความยืดหยุ่นทางความคิด และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก และแบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Computerized test battery CNS Vital Signs) ประกอบด้วย แบบทดสอบ Trail Making Test (TMT) ในการวัดสภาพสมองด้านความจำ แบบทดสอบ Flanker Test (FKT) ในการวัดสุขภาพสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง แบบทดสอบ Design Fluency Test (DFT) ในการวัดสุขภาพสมองด้านความยืดหยุ่นทางความคิด และแบบทดสอบ Mental Rotation Test (MRT) ในการวัดสุขภาพสมองด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยการทดสอบ Bonferroni Test ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่า สุขภาพสมองของนักเรียนทุกด้านดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่พบว่า ทุกการทดสอบมีความแตกต่างกันทุกช่วงการทดลองโดยหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกช่วยส่งเสริมสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษา เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว ระบบประสาทสัมผัสและศักยภาพในการเรียนรู้

**คำสำคัญ:** กิจกรรมพลศึกษา การเดินแอโรบิก สุขภาพสมอง นักเรียนระดับประถมศึกษา

## ABSTRACT

Thesis Title                    Effects of Physical Education Activities with Aerobic Dance on  
Brain Health of Grade 4-6 Students

Researcher's name        Suchada Ampunkhao

Degree                         Master of Education

Discipline, Faculty        Physical Education and Sport, Faculty of education

Year                             2023

### Advisory Committee

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 1. Asst. Prof. Nirut Sukdee, Ph.D.    | Advisor    |
| 2. Asst. Prof. Rotjana Pongnoo, Ed.D. | Co-Advisor |

This study aimed to investigate and compare the effects of physical education activities with aerobic dance on brain health of grade 4 – 6 students in four aspects: memory, inhibition, conceptual flexibility, and spatial ability. The samples were 40 grade4-5 students. The instruments used to measure brain health were the computerized test battery CNS Vital Signs, consisting of Trail Making Test (TMT) for measuring memory in terms of time response, Flanker's Test (FKT) for measuring inhibition in terms of time response, Design Fluency Test (DFT) for measuring cognitive flexibility in terms of correct response to complete the test, and Mental Rotation Test (MRT) for measuring spatial ability in terms of correct responses. Data were analyzed by One-Way ANOVA repeated measures and Bonferroni Test. Significant level was set at .05.

Results yield brain health improvement of all four aspects ( $p < .05$ ). It was also found that, referring to Bonferroni Test, DFT and MRT indicated higher correct responses, while TMT and FKT indicated lower time responses in all three experiment periods: after Week 8, after Week 4, and before the experiment, respectively.

Based on the results, it can be concluded that physical education activities with aerobic dance can effectively enhance primary students' brain health. It can also be used as the tool to develop movement skills, coordination and learning potentials of those students.

**Keywords:** physical education activity, aerobic dance, brain health, primary-school students



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รจนา ป็องนู อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งกรุณาช่วยให้คำแนะนำ ดูแลเอาใจใส่ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยดี และให้กำลังใจ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งอย่างยิ่งในความกรุณาของท่านอาจารย์จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นवलพรรณ ไชยมา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษณพาส สมนิล อาจารย์ ดร.ศักตรินทร์ ธรรมวงศ์ ที่ได้เสียสละเวลาเป็นคณะกรรมการร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ ดร.อัชรัฐ ยงทวี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพวัน เพลิดพราว คุณครูสิงปानी ปังคะบุตร อาจารย์ ดร.จิรเดช ออย่าเสียดัย อาจารย์ ดร.ณัฐศรียา จักรสมศักดิ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการ คุณครู และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนเทศบาล 12 บ้านช้าง สังกัดเทศบาลนครอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ที่ให้ความร่วมมือเสียสละเวลาเข้าร่วมการทดลองด้วยความตั้งใจเป็นอย่างดีโดยตลอด

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นิสิตปริญญาโท สาขาพลศึกษาและกีฬา ปีการศึกษา 2565 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ คอยดูแลร่วมทุกข์ร่วมสุขซึ่งกันและกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษาที่มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณแม่ทองดี ศรีแก้ว และญาติพี่น้องพร้อมทั้งผู้มีอุปการคุณทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษา ให้ความรัก ความอบอุ่นความห่วงใย และกำลังใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษาระดับมหาบัณฑิตนี้ด้วยดีตลอดมาข้าพเจ้าจึงขอเทิดทูนพระคุณนี้ไว้เหนือสิ่งอื่นใด และขอกราบขอบพระคุณ ครูอาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน ตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

สุชาดา อัมพันขาว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
สมมติฐานของการวิจัย	7
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>8</b>
การจัดกิจกรรมพลศึกษา	8
ความหมายของกิจกรรมพลศึกษา	8
จุดมุ่งหมายของกิจกรรมพลศึกษา	9
ทฤษฎีและหลักการจัดกิจกรรมพลศึกษา	10
ประเภทของกิจกรรมพลศึกษา	11
แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษา	12
พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษา	17
พัฒนาการด้านร่างกาย	17
พัฒนาการด้านสมอง	18
พัฒนาการด้านสังคม	19
พัฒนาการด้านอารมณ์	24

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
กายวิภาคของสมอง และสรีรวิทยาของสมอง	26
โครงสร้างสมอง และสรีรวิทยาสมอง	26
กลไกการทำงานของสมองขณะออกกำลังกาย	27
พัฒนาการสมองของเด็กประถมศึกษา	31
การพัฒนาสมอง	31
เครื่องมือวัดการทำงานของสมอง	42
แนวคิดการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก	49
ความหมายของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก	49
ประเภทของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก	50
ขั้นตอนการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก	51
ท่าการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ในการเดินแอโรบิก	52
ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ	59
<b>3    วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>62</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
<b>4    ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>69</b>
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
<b>5    สรุปผล อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ</b>	<b>85</b>
สรุปผลการศึกษา	85
การอภิปรายผล	87
ข้อเสนอแนะ	90
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>91</b>

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	98
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	99
ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	101
ค หนังสือขอความอนุเคราะห์โรงเรียน	107
ง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	110
จ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	143
ฉ Correlations	149
ช การหาความตรงทางด้านเนื้อหา	152
ซ ภาพกิจกรรม	155
ณ ไปรับรองจริยธรรม	161
ประวัติผู้วิจัย	163



## สารบัญตาราง

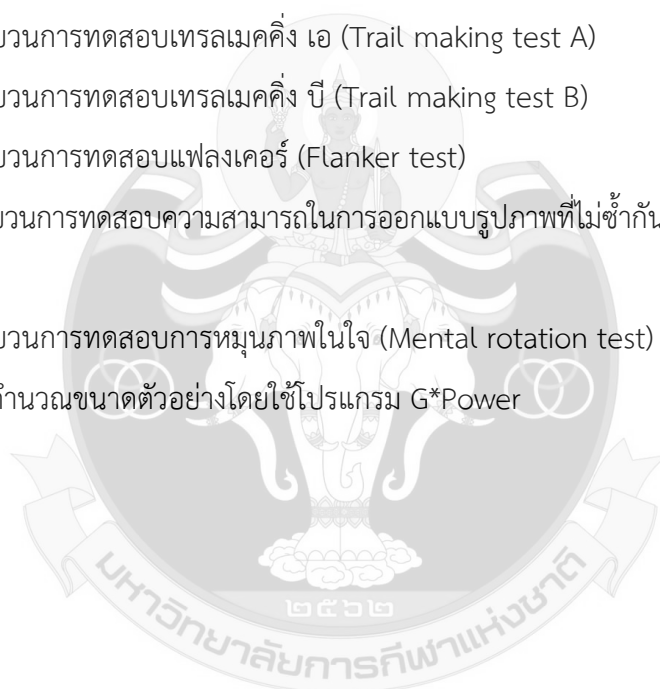
ตาราง	หน้า
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	69
4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test ก่อนการทดลอง	70
4.3 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	71
4.4 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	72
4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยการทดสอบเทรลเมคคิง A (Taril making test) ของกลุ่มตัวอย่าง	73
4.6 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยการทดสอบเทรลเมคคิง A (Taril making test)	74
4.7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยการทดสอบเทรลเมคคิง B (Taril making test) ของกลุ่มตัวอย่าง	75
4.8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยการทดสอบเทรลเมคคิง B (Taril making test)	76
4.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถ ในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลนเคอร์ (ความสอดคล้อง) ของ กลุ่มตัวอย่าง	77
4.10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลนเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง)	78

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง โดยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ของกลุ่มตัวอย่าง	79
4.12 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง)	80
4.13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิดโดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ของกลุ่มตัวอย่าง	81
4.14 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิดโดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	82
4.15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ของกลุ่มตัวอย่าง	83
4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	84

## สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	7
2.1 สมองส่วนหน้า (Forebrain)	27
2.2 กระบวนการทดสอบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (Simplic Factlan time test)	42
2.3 กระบวนการทดสอบเวลาปฏิกิริยาแบบตัวเลือก (Choice reaction time test)	44
2.4 กระบวนการทดสอบเทรลเมคคิง เอ (Trail making test A)	45
2.5 กระบวนการทดสอบเทรลเมคคิง บี (Trail making test B)	45
2.6 กระบวนการทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test)	47
2.7 กระบวนการทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	48
2.8 กระบวนการทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	49
3.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power	63



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 พ.ศ. 2542 เน้นให้มีการปฏิบัติอย่างเป็นระบบและดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยส่งเสริมให้หน่วยปฏิบัติ คือ สถานศึกษามีการวางแผนพัฒนาที่ยืดสภาพปัญหาความต้องการ และให้ความสำคัญกับการใช้ข้อมูลสารสนเทศเป็นปัจจัยหลักในการวางแผนร่วมกันระหว่างบุคลากรทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยตัวชี้วัดความสำเร็จของการเรียนคือ ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรสถานศึกษา และครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภายในและสภาพภายนอกของสถานศึกษา พบว่า จุดเด่นคือ ผู้เรียนมีสุขภาพกาย สุขภาพจิตดี มีวินัย ประหยัด และซื่อสัตย์ อย่างไรก็ตามจุดที่ควรพัฒนาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นพันธกิจที่ควรดำเนินการอย่างเร่งด่วนคือ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีมาตรฐานด้านความรู้พื้นฐาน โดดเด่นด้านการคิด มีจิตรักการใฝ่รู้ เน้นครูผู้เรียนเป็นสำคัญ บริหารร่วมสร้างสรรค์ สัมพันธ์ชุมชน ประสิทธิผลหลักสูตรสถานศึกษาประชาชนพึงพอใจ โดย จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติ สมเหตุสมผลให้เป็นไปตามวัยแห่งการเรียนรู้ของนักเรียน (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอุดรธานี, 2563, น. 25)

การพลศึกษา หรือการศึกษาทางด้านพลศึกษา ได้มีการศึกษาทางด้านนี้มาอย่างยาวนานในระบบของการศึกษาไทย ที่เริ่มต้นและเด่นชัดคือการศึกษาทางด้านพลศึกษาในสมัยสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 5 เป็นการศึกษาด้านพลศึกษา ในสมัยเริ่มต้นของการมีกีฬาสากลเข้ามาในประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับว่าพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงมีพระวิสัยทัศน์ พยายามพัฒนา และปรับปรุงสยามประเทศในขณะนั้นให้มีความเจริญรุ่งเรืองทันสมัย ทัดเทียมกับนานาประเทศ ทำให้ระบบการศึกษาของประเทศได้ถูกพัฒนาขึ้น มีการจัดตั้งโรงเรียน มีชั้นเรียน หลักสูตร ครู อาจารย์ ในสมัยนั้นเองทำให้การศึกษาทางด้านพลศึกษาได้รับการสนับสนุน และส่งเสริมอย่างมีระบบด้วย (ดิศพล บุปผาชาติ, 2562, น. 45-47) พลศึกษาได้มีบทบาทความสำคัญ และเป็นวิชาที่สามารถพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ขึ้น ด้วยเหตุที่วิชาพลศึกษาสามารถพัฒนาคนได้ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ซึ่งได้รับการพัฒนาจากการเรียนกิจกรรมทางพลศึกษา ด้วยเหตุนี้จึงทำให้วิชาพลศึกษาได้ถูกบรรจุเข้าเป็นหลักสูตรหนึ่งของการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา ตลอดจนจนถึงระดับอุดมศึกษาจนถึงปัจจุบันการพลศึกษา

ได้พัฒนาเป็นการส่งเสริมกิจกรรมทางกายให้กับเด็ก และเยาวชน มีการเคลื่อนไหวร่างกายที่มากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้วิชาพลศึกษา จึงมีความสำคัญเทียบเท่ากับวิชาอื่นๆ ในหลักสูตรการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ยิ่งกว่านั้นวิชาพลศึกษาได้ถูกบรรจุในสาระและมาตรฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจุดประสงค์ของการเรียนวิชาพลศึกษาในหลักสูตร เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกมและกีฬา เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนโดย รวมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา รวมทั้งสมรรถภาพเพื่อสุขภาพและกีฬา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 32) กระบวนการจัดการเรียนการสอนทางพลศึกษา ต้องจัดเป็นกระบวนการที่หลากหลาย ต่อเนื่องเหมาะสมกับระดับความสามารถ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน เน้นกิจกรรมที่พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ ตั้งแต่การวางแผนการฝึกปฏิบัติ การตรวจสอบ และการประเมินผล ให้ครอบคลุมทางกิจกรรมสุขภาพ ทั้งด้านป้องกัน ส่งเสริม และดำรงสุขภาพ โดยการใช้วิธีการเรียนอย่างมีชีวิตชีวาให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบ ฝึกทักษะการคิด ทักษะการจัดการ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเผชิญสถานการณ์ การเรียนรู้จากปัญหา และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง หมั่นฝึกฝนและเอาใจใส่ดูแลสุขภาพตนเองและความแข็งแรงของร่างกาย เข้าร่วมในกิจกรรม พลศึกษาและกีฬา ทั้งประเภทบุคคล และประเภททีมได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของการฝึกฝนตนเองตามกฎ กติกา ระเบียบและหลักการวิทยาศาสตร์ ได้แข่งขันและได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม และยอมรับว่าตนเองมีส่วนร่วมหรือเป็นส่วนหนึ่งของสภาวะสุขภาพและความปลอดภัยของผู้อื่นด้วย (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์, 2556, น. 125)

นอกจากนี้กิจกรรมเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทางพลศึกษา จะช่วยส่งเสริมการทำงานประสานกันระหว่างประสาท และกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ภายในร่างกาย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการทำงานของสมอง เนื่องจากสมองเป็นส่วนสำคัญต่อการสั่งการ การเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ทำให้ร่างกายทำงานประสานสัมพันธ์กัน จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ บอสตัน (Boston University Medicine Center, 2013, p. 1225) พบว่า การมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ทำให้เกิดประโยชน์กับสมอง รวมถึงความรู้ความเข้าใจ อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมน ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากการออกกำลังกาย การศึกษานี้ได้นำกลุ่มตัวอย่าง เยาวชนที่สุขภาพดี ทำการวัดระดับฮอร์โมนในเลือด และทดสอบวัดระดับความจำในรูปแบบต่างๆ รวมถึงวัดระดับสมรรถภาพทางด้านการใช้ออกซิเจนในร่างกาย การศึกษานี้ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงความสัมพันธ์ของระดับฮอร์โมนในเลือดกับระดับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน มีผลต่อความจำ เนื่องจากการออกกำลังกาย ได้ปล่อยฮอร์โมนที่เรียกว่า โกรทฮอร์โมน (Growth hormone) ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาสมองในส่วนของสมองฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) อันเป็นสมองที่ทำหน้าที่ในด้านความรู้ และความจำ ด้วยเหตุนี้

กิจกรรมการเคลื่อนไหว ในวิชาพลศึกษาเป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมองของเด็กและเยาวชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากในช่วงอายุนี้นี้เป็นช่วงของการพัฒนาทางด้านร่างกาย และสติปัญญา อีกทั้งทำให้เกิดการผ่อนคลายความเครียด มีความสนุกสนาน อันเป็นผลจากการเรียนวิชาพลศึกษาอีกด้วย

ทั้งนี้การบริหารสมองให้มีสุขภาพดีอาจทำได้หลายแบบ จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการบริหารสมองโดยการออกกำลังกาย (Brain gym) เป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายแบบหนึ่งที่ทำได้ง่าย ที่ช่วยเสริมให้สมองทั้งสองซีกทำงานอย่างประสานกันได้ดีขึ้นซึ่งพัฒนา โดย ดร. พอล เดนนิสัน (Dennison, 1980, p. 225) นักประสาทวิทยาชาวอเมริกัน โดยกล่าวไว้ว่า การบริหารสมองโดยการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ สมองตื่นตัว ช่วยเรื่องการมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว อีกทั้งยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด และทำให้จิตใจสงบพร้อมที่จะเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การเคลื่อนไหวสลับข้าง (Cross Over Movement) ทำให้การทำงานของสมองสองซีกถ่ายโยงข้อมูลถึงกันได้ดี การยืดส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Lengthening Movement) ทำให้ผ่อนคลายความตึงเครียดของสมองส่วนหน้าและส่วนหลังการเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้น (Energizing Movement) เป็นท่าที่จะช่วยกระตุ้นการทำงานของกระแสประสาท เพื่อช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น และท่าบริหารร่างกายง่ายๆ (Useful) กล่าวโดยสรุป คือ การบริหารสมองเป็นการบริหารร่างกายในส่วนที่สมองควบคุมโดยเฉพาะกลุ่มเส้นประสาท Corpus Callosum ซึ่งเชื่อมสมอง 2 ซีกเข้าด้วยกันให้ประสานกันแข็งแรงและทำงานคล่องแคล่ว อันจะทำให้การถ่ายโยงข้อมูลและการเรียนรู้ของสมอง 2 ซีกเป็นไปอย่างสมดุล เกิดประสิทธิภาพ และยังช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้สภาพจิตใจเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ เกิดความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาว มีอารมณ์ขัน เพราะคลื่นสมอง (Brain Wave) จะลดความเร็วลง คลื่นสมองระดับเบต้า (Beta) เปลี่ยนเป็นระดับอัลฟา (Alpha) ซึ่งเป็นสถานะที่สมองทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Amus Thailand, 2016, p. 345; ปิยวรรณ นาทุ่งนุ้ย, 2559, น. 12-17) ซึ่งสามารถนำการบริหารสมองโดยการออกกำลังกาย (Brain gym) มาเป็นส่วนประกอบเป็นท่าทางในการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกแบบท่าชุด (Block aerobic dance) สำหรับเด็กวัยรุ่นเพื่อให้เด็กจะมีพัฒนาการทางสมอง ความคิด ความจำ อย่างมีประสิทธิภาพ

สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sport Medicine [ACSM], 1990, p. 1225) แนะนำระดับความเข้มข้นในการออกกำลังกายไว้ว่า ควรอยู่ในช่วง 60-90% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ หรือ 50-85% ของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ในระยะเวลา 20-60 นาทีที่ความบ่อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ (Shephard & Astrand, 1992) โดยปัจจุบันพบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ได้รับความนิยมมาก คือ การออกกำลังกายประกอบจังหวะดนตรี ซึ่งเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่มีดนตรีประกอบ ซึ่งจังหวะดนตรี และท่าทางจะเป็นสิ่งกระตุ้นสมองของเด็กโดยเฉพาะเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายด้วยการเต้นช่วยเพิ่มสารนำประสาทและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสมองในเด็กที่

เต้นแอโรบิกเป็นประจำ เนื่องจากการเคลื่อนไหวประกอบดนตรีจะเพิ่มประสิทธิภาพของสมองด้านการจัดข้อมูล ทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น (Simos et al, 2005, pp. 787-798)

การเต้นแอโรบิกเป็นการเต้นที่ใช้ท่าทางหลากหลายประกอบกับการเคลื่อนไหวที่หลากหลายทิศทางโดยจะจัดการเต้นออกมาเป็นชุด ทำให้มีการพัฒนาทางด้านความจำ มีการพัฒนาความคิดที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนาให้เกิดความจำแบบย้อนกลับ และสลับไปมา ซึ่งจะพัฒนาทั้งผู้นำและสมาชิกไปสู่การฝึกความจำและสมาธิอย่างจริงจัง เพิ่มความท้าทายและสนุกสนาน พัฒนาร่างกาย พัฒนาจิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา อีกทั้งยังเป็นการฝึกสมองเพื่อการจดจำที่เป็นระบบ มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และสร้างกระบวนการคิดที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนาให้ เกิดความจำแบบย้อนกลับและสลับไปมาซึ่งพัฒนาทั้ง ผู้นำและสมาชิกไปสู่การฝึกความจำและสมาธิอย่างจริงจัง เพื่อความท้าทายและสนุกสนาน พัฒนาร่างกาย พัฒนาจิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา (วายุ กาญจนศร, 2556, น. 15-16) การศึกษาของ (Megan et al., 2017, p. 424) พบว่า การออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกเป็นประจำและต่อเนื่องเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งเสริมทักษะสมองของวัยรุ่นได้อย่างเหมาะสม ควรมีการวางแผนการออกกำลังกายเป็นประจำและต่อเนื่อง และการทำกิจกรรมทางกายที่ส่งเสริมสมรรถภาพทางกายไปพร้อมกันด้วย (Caspersen et al., 1985, p. 1167) ในขณะที่ยังคงการอนามัยโลก (World Health Organization; 2015) ได้ให้คำแนะนำสำหรับเด็กและวัยรุ่นอายุ 5 ถึง 17 ปี ควรมีการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับปานกลางถึงระดับหนัก รวมประมาณ 60 นาทีต่อวัน สัปดาห์ละไม่ต่ำกว่า 3 วัน โดยการออกกำลังกายที่เพียงพอ และเหมาะสมทำให้เด็กและวัยรุ่นมีความกระตือรือร้นมากขึ้นและมีความกระฉับกระเฉงมากขึ้นเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Malina, 2001, p. 125) และมีแนวโน้มที่จะมีสุขภาพที่ดีขึ้นตามไปด้วย (Sacker & Cable, 2006, p. 231) จากข้อมูลในข้างต้นจะเห็นได้ว่าการมีกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกาย และการเล่นกีฬาจะส่งเสริมความสามารถในการทำงานของสมองได้ จากการประเมินนักเรียนที่ผ่านมาพบว่าสุขภาพสมองยังอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างไปทางต่ำ นักเรียนไม่มีความยืดหยุ่นทางความคิด และความจำ อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับการเต้นแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ สมาธิ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เป็นวัยกำลังเจริญเติบโตในด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ ดังนั้นถ้าเด็กในวัยนี้ได้รับการเสริมสร้างในกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถให้ครบทุกๆ ด้าน เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต

ข้อมูลในข้างต้น จะเห็นได้ว่าผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลกพบว่า ปัจจุบันวัยรุ่นออกกำลังกายไม่เพียงพอ วัยรุ่นที่มีอายุระหว่าง 11 ถึง 17 ปี ขาดการออกกำลังกาย ร้อยละ 81.00 (World Health Organization, 2015) ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

น้อยกว่า 3 ใน 10 คน ที่เคยเข้าร่วมกิจกรรมทางกายเป็นประจำ (Centers for disease control and prevention; [CDC], 2017) นอกจากนั้นยังพบว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือระดับการออกกำลังกายที่ลดลงเรื่อยๆ ซึ่งมักจะปรากฏตามอายุตั้งแต่วัยเด็กและเข้าสู่วัยรุ่น โดยมักจะลดลงอย่างมากระหว่างอายุ 9 ถึง 15 ปี (Cairney et al., 2014, p. 251; Dumith et al., 2011, p. 3225; Nader et al., 2008, p. 2321; Troiano et al., 2008, p. 145) ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาการรู้คิด ความจำ และการใช้ชีวิตในสังคมซึ่งการเดินสามารถช่วยพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ ความจำ และสมาธิ เพราะฉะนั้นหากนำกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกมาใช้กับเด็กนอกจากจะพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว การใช้กล้ามเนื้อแล้ว ยังจะช่วยส่งเสริมสุขภาพสมองเพื่อพัฒนาเรื่องสมาธิ ความจำ และทักษะต่างๆ ซึ่งจะเป็พื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้ของเด็กชั้นประถมศึกษาต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี (สำนักศึกษาธิการจังหวัดอุดรธานี, 2563, น. 5)
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย  
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาล 12 บ้านช้าง เทศบาลนครอุดรธานี ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 40 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก
  - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สุขภาพทางสมอง ประกอบด้วย ความจำ (Memory) ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibition) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial abilities)

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**กิจกรรมพลศึกษา** หมายถึง กิจกรรมที่มุ่งเน้นทักษะสมอง ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างต่อเนื่อง ผ่านการเคลื่อนไหว หรือการทำกิจกรรมทางกาย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาร่างกาย และสติปัญญา

**การเดินแอโรบิก** หมายถึง กิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะเพลงในการออกกำลังกาย ซึ่งประกอบด้วย การเดินแบบแรงกระแทกต่ำ (Low Impact) ได้แก่ การเดิน การย่ำ การก้าวซิด การยกเข่า การเตะขา เป็นต้น ซึ่งจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการสมองในด้านต่างๆ ของเด็กชั้นประถมศึกษา

**สุขภาพสมอง** หมายถึง พัฒนาการสมอง การทำงานของสมองผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบวิเคราะห์ (analytic) ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4-6 เนื่องจากเด็กวัยนี้เป็นวัยแห่งความพร้อมที่จะเข้าสู่การเรียนรู้จากสิ่งรูปธรรม เด็กวัยนี้ยังคงเรียนรู้ได้ดีที่สุดในกิจกรรมที่ใช้มือและเสียง การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นและคนอื่นยังอยู่ในระยะต้นโดยจะมองเห็นและเข้าใจสิ่งต่างๆ เท่าที่ตัวเองมีประสบการณ์หรือมีสัมผัสรับรู้ได้ โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมที่ใช้ส่งเสริมการพัฒนาสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4-6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยการใช้กิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการ ทำงานของสมองที่ทำหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถของสมองในการบันทึกเรื่องราว และเหตุการณ์อย่างถูกต้อง แม่นยำ โดยการเก็บรักษาข้อมูลที่ได้มาจากความคิด ประสบการณ์ที่ผ่านพฤติกรรม การกระทำ การเรียนรู้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT)

2. ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibition) หมายถึง ทักษะพื้นฐานในการควบคุมตนเอง (Self Control) และความต้องการของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม จะช่วยควบคุมพฤติกรรมและการกระทำที่ไม่เหมาะสมวัดได้โดยใช้แบบทดสอบแบบทดสอบแฟลนเจอร์ หรือ Flanker test (FKT)

3. ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) หมายถึง ทักษะที่ช่วยให้สามารถสลับไปมาระหว่างแนวคิดต่าง ๆ สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปและสามารถปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อให้เกิดการตัดสินใจที่ดีที่สุดได้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT)

4. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial abilities) หมายถึง ความสามารถของสภาวะจิตใจที่มุ่งตอบสนอง ต่อสิ่งเราเป็นการเฉพาะเจาะจง ระดับของความสนใจจะมีความสัมพันธ์กับสถานการณ์หรือสิ่งเราที่มากกระตุ้นแตกต่างกัน วัดได้โดยใช้แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT)

## สมมติฐานของการวิจัย

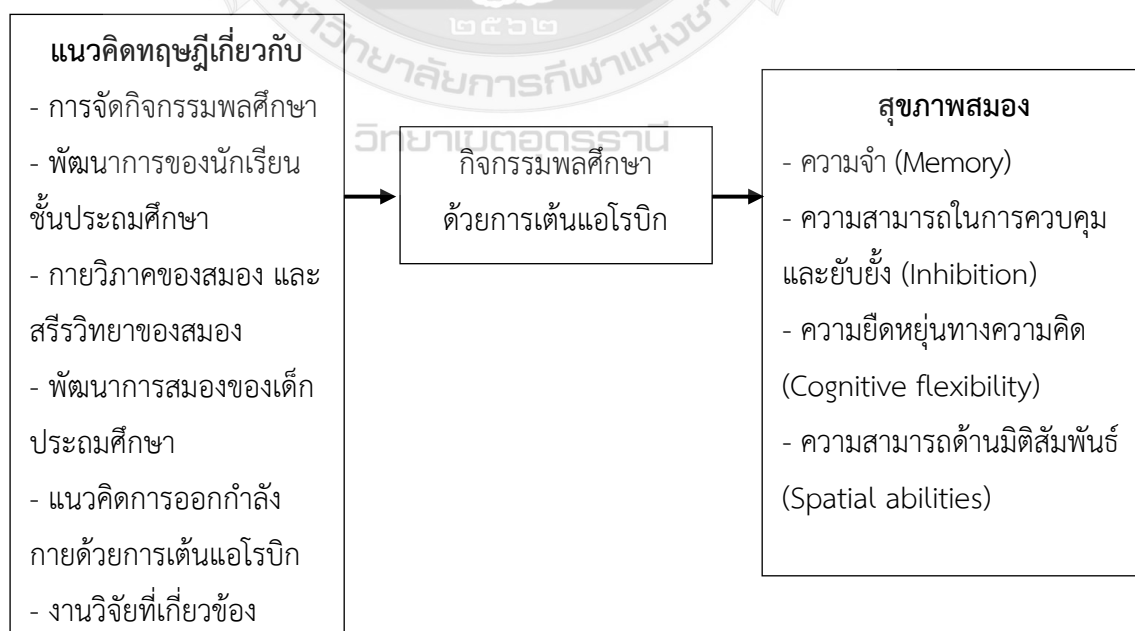
ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดกับการจัดกิจกรรมพลศึกษาในระดับชั้นอื่นๆ
2. โรงเรียน และครู สามารถนำแผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน

## กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ผู้วิจัยใช้แนวคิดการทำงานของสมอง ซึ่งกล่าวว่าการออกกำลังกายมีผลมากต่อโครงสร้าง หน้าที่การทำงาน โดยปรับหน้าที่การรู้คิด (cognitive function) โดยจะสอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองทั้งพัฒนาการด้านร่างกาย พัฒนาการด้านสมอง พัฒนาการด้านสังคมและพัฒนาการด้านอารมณ์ โดยมีกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิก ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพสมองของนักเรียน ดังภาพ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดการค้นคว้าข้อมูลเอกสาร บทความวิชาการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยและกระบวนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมพลศึกษา
2. พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
3. กายวิภาคของสมอง และสรีรวิทยาของสมอง
4. พัฒนาการสมองของเด็กประถมศึกษา
5. แนวคิดการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การจัดกิจกรรมพลศึกษา

##### 1. ความหมายของกิจกรรมพลศึกษา

นักพลศึกษาชาวต่างประเทศได้ให้คำจำกัดความของพลศึกษาไว้หลายทัศนะดังนี้ Anderson (2022, p. 123) ให้ความหมายไว้ว่า พลศึกษา (Physical Education) เป็นวิชาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาซึ่งมุ่งหมายให้เกิดการเรียนรู้เชิงทักษะพิสัย (Psychomotor Learning)

Jenny (1961, p. 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พลศึกษา หมายถึงการศึกษาที่แตกต่างจากการศึกษาสาขาวิชาอื่น เป็นการศึกษาที่มุ่งพัฒนาบุคคลโดยใช้กิจกรรมทางกายที่ได้เลือกสรรแล้ว มาสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปในด้านต่างๆ พร้อมๆ กัน

Bookwalter & Zwaag (1969, p. 11544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พลศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและมีวัตถุประสงค์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการศึกษา พลศึกษาไม่ได้มุ่งที่วัตถุประสงค์เฉพาะอย่างแต่มีวัตถุประสงค์โดยทั่ว ๆ ไปเช่นเดียวกับการเรียนวิชาอื่นๆ

ราชบัณฑิตยสถาน (2556, น. 23) ให้ความหมายไว้ว่า พลศึกษา หมายถึง การศึกษาที่จะนำไปสู่ความเจริญงอกงามและพัฒนาการทางร่างกาย

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมพลศึกษา เป็นการมุ่งเน้นทักษะสมอง ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างต่อเนื่อง ผ่านการเคลื่อนไหว หรือการทำกิจกรรมทางกาย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาร่างกาย และสติปัญญา

## 2. จุดมุ่งหมายของกิจกรรมพลศึกษา

นักการศึกษาหลายแขนงได้มองเห็นความสำคัญของพลศึกษาที่มีต่อชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นวัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่หรือแม้แต่วัยชราก็ตาม ถ้าหากได้ส่งเสริมให้มีกิจกรรมพลศึกษาอย่างเหมาะสมทุกช่วงวัยต่างๆ ดังกล่าวจะช่วยให้การพัฒนาทางการเคลื่อนไหวและพัฒนาการด้านอื่นๆ จะดีไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น การส่งเสริมให้เด็กได้รับกิจกรรมทางพลศึกษาอย่างเหมาะสม จะทำให้เด็กมีร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง มีสุขภาพจิตที่ดี พัฒนาการต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ในสิ่งที่จะเป็นตรงกันข้าม คือ บุคคลที่ผ่านวัยผู้ใหญ่ไปแล้วแต่ยังได้รับกิจกรรมทางพลศึกษาอย่างสม่ำเสมอและปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของร่างกายลงได้ดี กิจกรรมพลศึกษาส่วนใหญ่จะส่งเสริมการพัฒนาการทางด้านร่างกาย กิจกรรมทางกายและบุคลิกของมนุษย์จะเป็นเครื่องกำหนดค่านิยมและสุนทรียภาพระบบโรงเรียน กิจกรรมโดยส่วนรวมของพลศึกษามีส่วนเข้าเกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากซึ่งทุกคนต้องยอมรับว่าความเป็นเอกของร่างกายและจิตใจเป็นความต้องการเหนือสิ่งอื่นใด กิจกรรมพลศึกษาเป็นสื่อกลางของกิจกรรมทางกายเพื่อจะนำบุคคลให้บรรลุถึงจุดสูงสุดของความต้องการในสังคมและตัวเอง (บุญสม มาร์ติน, 2516, น. 56-58)

โดยหลักสูตรแกนกลาง ได้กำหนดพลศึกษาเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการเคลื่อนไหวผ่านการทำกิจกรรมทางกาย ซึ่งสาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจ ทักษะในการเคลื่อนไหว ซึ่งจะนำไปสู่การส่งเสริมทักษะของสมอง การส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556, น. 23)

นอกจากนี้ผู้นำทางด้านพลศึกษากำหนดความมุ่งหมายไว้ดังต่อไปนี้

Thomson (1971, p. 154-155) ได้ตั้งวัตถุประสงค์ของพลศึกษาไว้ 4 ประการ ในอันจะทำให้เกิดความเหมาะสมของความสามารถเฉพาะบุคคลเพื่อการมีชีวิตอยู่ทั้งในปัจจุบันและอนาคต คือ

1. ทางด้านร่างกาย คือ ประสิทธิภาพของร่างกายโดยส่วนรวม ได้แก่ การทำงานของประสาทและกล้ามเนื้อสัมพันธ์กัน การมีนิสัยแห่งความปลอดภัยอยู่เสมอ การช่วยตัวเองและผู้อื่น ป้องกันอุบัติเหตุการมีสุขนิสัยและทรวดทรงดี

2. ทางด้านจิตใจ คือ การมีความรู้ความเข้าใจในกฎ กติกาและคุณค่าของกิจกรรมทางด้านพลศึกษา การรู้จักใช้เวลาว่างในทางที่เป็นประโยชน์ การใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการให้ความร่วมมือกับคนอื่น

3. ทางด้านอารมณ์ คือ การมีความอดทน อดกลั้นและระงับความรู้สึก แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักแพ้ ชนะและการให้อภัย

4. ทางด้านสังคม คือ ความเสียสละ ต้องการประสบผลสำเร็จในกิจกรรมใหม่และทราบความต้องการของคนอื่นได้ตั้งจุดมุ่งหมายของพลศึกษาไว้ 5 ประการ คือ

1. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในทักษะการเคลื่อนไหว อันจะทำให้สามารถออกกำลังกายและนำกิจกรรมเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. เพื่อพัฒนาค่านิยมในการออกกำลังกายตามความสนใจ อันเป็นทางเลือกให้แต่ละคน จะทำได้สำเร็จและเป้าหมายในชีวิต

3. เพื่อปรับปรุงการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์มากที่สุด

4. เพื่อให้เข้าใจอย่างกว้างขวางในรูปแบบของพฤติกรรมกรรมการกีฬา

5. เพื่อพัฒนาระบบต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานได้ดีขึ้น

จากที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายหลักของการจัดกิจกรรมพลศึกษา ให้กับเด็ก จะทำให้เด็กมีร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง มีสุขภาพจิตที่ดี พัฒนาการต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากกิจกรรมการเคลื่อนไหวทำให้เกิดการเรียนรู้การทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวผ่านการออกกำลังกาย รวมไปถึงการพัฒนาด้านจิตสังคม และจิตใจ ในการเข้าใจ เคารพ กฎ กติกา การออกกำลังกาย และเพื่อพัฒนาระบบสมองของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ

### 3. ทฤษฎีและหลักการจัดกิจกรรมพลศึกษา

หลักการจัดกิจกรรมพลศึกษาไว้ว่า เมื่อเราจะจัดกิจกรรมทางพลศึกษาให้แก่บุคคลใด หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเราต้องคำนึงถึงหลักการพลศึกษาซึ่งมีพื้นฐานหรือรากฐานด้านวิทยาศาสตร์ ด้านสังคม และด้านการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของบุคคลมาเป็นหลักในการวิเคราะห์หากิจกรรมทางพลศึกษาที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม การนำหลักการไปใช้นั้น ควรคำนึงถึงความสัมพันธ์และสอดคล้องกันระหว่างสิ่งต่อไปนี้คือการจัดกิจกรรมพลศึกษา ควรพิจารณาตามหลักการโดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้ (นวรรตน์ หัสดี, 2559, น. 74-96)

3.1 ความมุ่งหมาย (Purposes) ความมุ่งหมายอย่างหนึ่งของโปรแกรมพลศึกษา คือ การพัฒนาความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย

3.2 ปัญหา (Problems)

3.2.1 ใช้กิจกรรมประเภทใดส่งเสริมความสมบูรณ์ของร่างกาย

3.2.2 จะใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายอย่างไร

3.2.3 ประเมินผลความสัมพันธ์ผลทางด้านความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายอย่างไร

### 3.3 ข้อเท็จจริง (Fact)

3.3.1 กิจกรรมที่ทำให้ความแข็งแรงความอดทน และความคล่องตัว ได้แก่ การดิ่งซิว วิ่งระยะไกล การวิ่งประเภทต่างๆ เหล่านี้จะช่วยพัฒนาความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย

3.3.2 ความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายของเยาวชนทุกวันนี้มีมาตรฐานต่ำกว่า ความสมบูรณ์แข็งแรงของเยาวชนเมื่อ 15 ปีก่อน

3.3.3 แบบทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย จะต้องมีความแม่นยำตรง (Validity) เชื่อถือได้ (Objectivity)

3.3.4 แบบทดสอบความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย ชื่อข้อทดสอบสมรรถภาพ ทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Tests ICSPFT) จะมีความแม่นยำตรงเชื่อถือได้และมีปรนัยหรือไม่

3.4 หลักการ (Principles) “โรงเรียนควรมีนโยบายที่กำหนดความเหมาะสมว่าจะให้นักเรียนมีระดับความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายขนาดใด”

3.5 นโยบาย (Policies) นโยบายคือการกำหนดหลักการมาผสมผสานกัน เพื่อการนำไปปฏิบัติในที่นี้ คือ

3.5.1 แบบทดสอบ ICSPFT ใช้วัดสมรรถภาพทางกายของเด็กชายและหญิง

3.5.2 การทดสอบ จะกระทำ 3 ครั้งต่อปี

3.5.3 เด็กชายหญิงจะถูกแบ่งเป็นกลุ่ม ตามระดับอายุชั้นเรียน หรือเกณฑ์อื่นๆ เพื่อความสะดวกในการทดสอบ

3.5.4 ใช้วัดผลเด็กชายหญิง ที่เรียนพลศึกษาตามปกติมิใช่เด็กที่เรียนพลศึกษา ชั้นเรียนพิเศษ

3.5.5 ไม่ควรใช้เวลาในการวัดผลมากกว่า 10 % ของเวลาเรียนพลศึกษาทั้งหมด

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า หลักสำคัญในการจัดกิจกรรมพลศึกษา คือ การประเมินข้อเท็จจริง หลักการ ประเมินกิจกรรมที่จะสามารถพัฒนาร่างกาย และสุขภาพสมอง โดยแท้จริง โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดขึ้นกับเด็ก รวมถึงมีการทดสอบเพื่อพัฒนาศักยภาพ ด้านร่างกายของเด็กเพื่อให้มีสุขภาพที่แข็งแรง

## 4. ประเภทของกิจกรรมพลศึกษา

ต้องเป็นกิจกรรมที่เคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาระบบอวัยวะของเด็กที่มีมาตั้งแต่เกิด เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด ขว้างปา ห้อยโหน ฯลฯ ให้มีการเจริญพัฒนาการอย่างถูกต้อง สมส่วน ด้วยเหตุนี้กิจกรรมพลศึกษา จึงประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

4.1 เกม (Game) เป็นกิจกรรมการเล่นอย่างง่าย ๆ ไม่มีกฎกติกามากนัก มีจุดมุ่งหมายเพื่อความสนุกสนาน และช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกายได้ตามสมควร เกมบางประเภทสามารถนำมาใช้กับผู้ใหญ่ได้อย่างสนุกสนาน

4.2 กิจกรรมกีฬา (Sport) เป็นกิจกรรมใหญ่ที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย กิจกรรมกีฬาแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท ได้แก่

4.2.1 กีฬาในร่ม (Indoor Sport) ได้แก่ประเภทกีฬาที่ไม่เน้นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างหนัก แต่จะเน้นเรื่องความสนุกสนาน และมักจะนิยมเล่นภายในอาคารหรือโรงยิม เช่น เทเบิลเทนนิส ยิมนาสติก ฯลฯ

4.2.2 กีฬากลางแจ้ง (Outdoor Sport) ได้แก่ประเภทกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายที่หนักและมักจะเล่นภายนอกอาคาร เช่น ฟุตบอล ซี่ม้า พายเรือ วิ่ง ฯลฯ

4.3 กิจกรรมเข้าจังหวะ (Rhythmic Activity) ได้แก่กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้เสียงเพลงหรือดนตรีเป็นส่วนประกอบ

4.4 กิจกรรมทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Body Conditioning) เป็นกิจกรรมที่กระทำเพื่อรักษาหรือเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง เช่น การดึงข้อ ดันพื้น ลูก-นั่ง ฯลฯ

4.5 กิจกรรมนอกเมือง (Outdoor Activity) เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเคลื่อนไหวร่างกายโดยไปกระทำตามภูมิประเทศที่น่าสนใจ เช่น การปีนเขา เดินทางไกล ทักษนาจร ค่ายพักแรม ฯลฯ

4.6 กิจกรรมแก้ไขความพิการ (Adaptive Activity) เป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายโดยมีจุดประสงค์เพื่อรักษาความพิการทางร่างกาย

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมการเคลื่อนไหว ในรูปแบบใดๆ ไม่ว่าจะเดิน เคลื่อนไหวตามจังหวะเพลง การวิ่ง การออกกำลังกาย เป็นต้น ล้วนเป็นกิจกรรมหนึ่งในการจัดกิจกรรมพลศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นไปที่เกม และกิจกรรมกีฬาในร่ม หรือกลางแจ้ง ตามวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายของแต่ละกิจกรรม ว่าต้องการพัฒนา และส่งเสริมร่างกาย และสุขภาพของสมองของเด็กในด้านใด โดยทุกๆ กิจกรรมจะมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันออกไป

## 5. แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษา

พลศึกษา เป็นการจัดกิจกรรมการปฏิบัติทางการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยเน้นให้ผู้เข้าร่วมได้มีโอกาสเรียนรู้ทักษะต่างๆ ผ่านกิจกรรมทางพลศึกษา ให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งได้มีนักวิชาการได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ ดังนี้

แฮร์บาร์ต (อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2554, น. 49-50) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ แฮร์บาร์ต เป็นขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็ว ขั้นตอนดังกล่าวคือ

1. **ขั้นเตรียมการหรือขั้นนำ (Preparation)** เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ด้วยการสร้างความสนใจของผู้เรียนและการทบทวนความรู้เดิม
2. **ขั้นเสนอ (presentation)** เป็นการนำเสนอความรู้ใหม่ในการเรียนรู้
3. **ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ (Comparison and abstraction)** เป็นการสร้างสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อขยายความรู้เดิมให้กว้างออกไป เช่น การเปรียบเทียบ การผสมผสาน เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
4. **ขั้นสรุป (generalization)** เป็นการสรุปการเรียนรู้เป็นหลักการ วิธีการ หรือ กฎระเบียบต่างๆ ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหา หรือสถานการณ์อื่นๆ ต่อไป
5. **ขั้นประยุกต์ใช้ (application)** เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไปและไม่เหมือนเดิม

ธอร์นไคค์ (อ้างถึงใน ทิศนา แชมมณี, 2554, น. 51) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสงกับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูก (trial and error) ปรับเปลี่ยนไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ

กฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ สรุปได้ดังนี้ (Hergentiahn & Olson, 1993, pp. 56-57)

1. **กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness)** การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ
2. **กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise)** การฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวรถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้
3. **กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse)** การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อยๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้
4. **กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect)** เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่ยอมการเรียนรู้ ดังนั้น การได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

Simpson (อ้างถึงใน ทิศนา แชมมณี, 2554, น. 244-245) ได้กล่าวว่า ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย ในการทำงานที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ

หลาย ๆ ส่วน การทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งงานของสมอง ซึ่งต้องมีปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความแรงหรือความราบรื่นในการจัดการ มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ (perception) เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกตการทำงานนั้นอย่างตั้งใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการเตรียมความพร้อม (readiness) เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะทำการเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้นๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดงทักษะนั้นๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม (guided respons) เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้นหรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก(trial and error) จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำตัวเอง(mechanism) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้นๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ (complex overt response) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้นๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญเป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 6 ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่างๆ

ขั้นที่ 7 ขั้นการคิดริเริ่มเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นที่ไปตามที่ตนต้องการ

Davies (อ้างถึงใน ทิศนา ขมมณี, 2554, น. 246-247) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านี้ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินไปก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญ ที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้าๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มี การสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถ ปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติ หลายๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ (ทศนา แคมมณี, 2554, น. 246-247)

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2561, น. 262-272) ได้นำเสนอลำดับและขั้นตอนของกระบวนการของการจัดการเรียนรู้พลศึกษา ดังนี้

1. กระบวนการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นกระบวนการเตรียมร่างกาย และจิตใจของผู้เรียนก่อนการเรียนพลศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก เมื่อร่างกาย ได้รับการกระตุ้นให้ตื่นตัวจะเคลื่อนไหว โดยไม่เกิดการบาดเจ็บหรือการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือเกิดการพลิกแพลงของข้อต่อได้ นอกจากนี้ยังเป็นการทำจิตใจของนักเรียนได้มีความตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับการเรียนรู้ในพลศึกษา

2. กระบวนการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติในสิ่งที่เรียนได้ เป็นกระบวนการที่ครูช่วยอธิบายให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจและเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนในแต่ละครั้ง เช่น หลักการ วิธีการ เห็นคุณค่า และประโยชน์ที่จำเป็นและสำคัญของการ

ออกกำลังกาย กีฬาหรือ กิจกรรมพลศึกษาที่จะสอนในแต่ละครั้ง เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและความปลอดภัย รวมทั้งมีความสุขและความสนุกสนานในการร่วมกิจกรรมทางพลศึกษา และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ด้วย

3. กระบวนการปฏิบัติจริงเพื่อความสนุกสนาน เป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาปฏิบัติจริงเพื่อความสนุกสนาน เพราะว่าเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนได้นำสิ่งที่ได้เคยเรียนรู้มาแล้วในกระบวนการก่อนหน้านี้ มาใช้เล่นเพื่อความสนุกสนานในสถานการณ์จริง นักเรียนจะมีโอกาสได้เรียนรู้จริง ได้มีประสบการณ์จริงจากการได้ร่วมกิจกรรมทางพลศึกษา กระบวนการนี้นับว่าเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษา เพราะการที่นักเรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาพลศึกษา มีความรัก ความชอบ เห็นคุณค่าของการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายต่อไปอีกหรือไม่ นั้น จะขึ้นอยู่กับที่บรรยากาศและประสบการณ์จริง ที่นักเรียนได้รับจากการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการนี้เป็นสำคัญ

4. กระบวนการสรุปประเมินผลและสุขปฏิบัติ กระบวนการนี้แม้เป็นกระบวนการสุดท้ายของการเรียนการสอน และเป็นกระบวนการที่ครูจะได้สรุปและประเมินผลของการเรียนการสอนที่ผ่านมาใหม่ๆ ให้นักเรียนได้ทราบว่าสิ่งใดทำได้ดีแล้ว และสิ่งใดยังทำได้ไม่ดีและควรปรับปรุงให้ดีขึ้น นอกจากนี้ ครูยังสามารถชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจในวิธีการเล่นแล้ว ยังสามารถปลูกฝังความมีระเบียบวินัยและคุณธรรมจริยธรรมให้กับผู้เรียนในด้านการมีน้ำใจนักกีฬา การเป็นผู้ชนะและผู้แพ้ที่ดีหลังจากการเล่นที่ดี

สรุปตามหลักการจัดการจัดการเรียนรู้ทางพลศึกษา เป็นวิชาทางการปฏิบัติโดยเน้นผู้เข้าเรียนให้ได้ปฏิบัติจริง จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ได้จากประสบการณ์โดยตรง ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. กระบวนการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมของเด็กเบื้องต้น ทั้งด้านร่างกาย และความรู้สึกรัก นึกคิด เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมพลศึกษาเพื่อเสริมสร้างสุขภาพสมอง

2. กระบวนการสร้างความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติในสิ่งที่เรียนได้ เป็นกระบวนการที่ครูจะมีส่วนช่วยในการอธิบาย ชี้แจง สร้างความเข้าใจ และนำไปสู่การปฏิบัติ

3. กระบวนการปฏิบัติจริงเพื่อความสนุกสนาน กระบวนการนี้จะใช้การฝึกปฏิบัติจริงเข้ามาช่วยเพื่อให้เด็กมีความสุข มีความสนุก และพร้อมในการเล่นกิจกรรมพลศึกษา

4. กระบวนการสรุป ประเมินผล และสุขปฏิบัติ

## พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

เด็กวัยนี้เรียกว่า “วัยเรียน” (School Age) เพราะเป็นวัยที่เด็กเข้าโรงเรียน เด็กจึงต้องปรับตัวมากขึ้น สังคมของเด็กจะกว้างขึ้น หากเด็กได้รับการฝึกฝนในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญามาก่อนบ้างก็จะช่วยให้เด็กปรับตัวได้ง่ายขึ้น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่างๆ พัฒนาการทุกด้านของเด็กวัยนี้มีผลต่อบุคลิกภาพของเด็กโดยตรง ดังนั้น เด็กควรได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน เพื่อช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ วัยนี้จึงควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษเช่นเดียวกับเด็กวัยอื่นๆ (ยศวีร์ สายฟ้า, 2555, น. 120-129)

พัฒนาการโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

1. พัฒนาการทางร่างกาย หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงและความเจริญเติบโตของร่างกาย ทั้งในส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อ โครงกระดูก และอื่นๆ
2. พัฒนาการทางอารมณ์ หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงของอารมณ์และความเหมาะสมของการแสดงอารมณ์
3. พัฒนาการทางสติปัญญา หมายถึง ความเจริญเติบโตของสมอง ความสามารถในการคิดหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหา รวมทั้งพัฒนาการทางภาษา
4. พัฒนาการทางสังคม หมายถึง การรู้จักอยู่ร่วมกับผู้อื่น การรู้จักปรับตัว การให้ความร่วมมือ การรับฟังความคิดเห็นคนอื่น เป็นต้น

### 1. พัฒนาการด้านร่างกาย

โดยทั่วไปแล้วลักษณะทางกายของเด็กวัยนี้จะมีหน้าตาไม่น่ารัก ไม่น่าสนใจ เหมือนวัยเด็ก เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ บนใบหน้า แขนขาจะยาวมากขึ้น เมื่อเด็กอายุ 6 ปี อัตราความเจริญเติบโตจะช้าลงกว่าเด็กล็กน้อยแต่ก็เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ในระยะอายุ 6-10 ปี โดยเฉลี่ย เด็กชายจะสูงกว่าเด็กหญิงเล็กน้อย แต่เมื่ออายุ 10-15 ปี เด็กหญิงจะสูงกว่าเด็กชายในเรื่องน้ำหนักก็เช่นเดียวกับส่วนสูง แต่ในเวลา 1 ปีต่อมา เด็กชายจะเจริญรุดหน้าเด็กหญิงไปเรื่อยๆ จนในที่สุดก็จะโตกว่าทุกอย่าง ในด้านกระดูกและฟันนั้น เด็กหญิงอายุ 6 ปี จะมีพัฒนาการทางกระดูกเท่ากับเด็กชายอายุ 7 ปี แม้ว่าเด็กชายจะมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิงก็ตาม เมื่ออายุประมาณ 6 ปี ฟันน้ำนมก็จะเริ่มหัก ฟันแท้ก็จะเริ่มขึ้น จึงควรระมัดระวังในเรื่องความสะอาดของฟันให้มาก

เด็กวัยนี้จะรับประทานมากทำให้มีพลังมาก ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบทำกิจกรรม และเปลี่ยนกิจกรรมบ่อยๆ บางครั้งขาดความรอบคอบและความระมัดระวัง ทำให้ประสบอุบัติเหตุเสมอๆ พัฒนาการทางร่างกายของเด็กขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. อาหารมีคุณภาพและปริมาณมากพอ และการพักผ่อนที่พอเพียง
2. การออกกำลังกายและการเล่น จะช่วยให้เด็กควบคุมการใช้กล้ามเนื้อและการทรงตัวได้ดีขึ้น ในช่วงวัยเด็กตอนปลาย (อายุ 11-13 ปี) นั้น เป็นช่วงคาบเกี่ยวระหว่างวัยเด็กกับวัยรุ่น

เด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกเริ่มเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 1-2 ปี เด็กหญิงจะเป็นวัยแรกเริ่มตั้งแต่อายุ 11 ปี และ 12 ปีในเด็กชาย เด็กวัยนี้มีความเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงหลายประการทั้งทางร่างกายและจิตใจ เด็กเริ่มมีความกังวลเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเพศ และการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ช้าหรือเร็วกว่าเพื่อนรุ่นเดียวกัน ทำให้รู้สึกว่าคุณไม่เหมือนกับเพื่อน โรงเรียนควรช่วยส่งเสริม ดังต่อไปนี้

2.1 การเล่น หรือการทำกิจกรรม ควรมียุทธศาสตร์และไม่มีหักโหมจนเกินไป ต้องมีกิจกรรมสลับกับการพักผ่อนให้เหมาะสม เด็กวัยนี้ต้องการทำกิจกรรมต่างๆ มาก ไม่ชอบนั่งเฉยๆ เพราะเด็กกำลังพัฒนาความสามารถทางร่างกายให้ดีขึ้น

2.2 ในชั้นประถมต้นนั้น กิจกรรมต่าง ๆ ควรเริ่มจากกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ เช่น แขน ขา การทรงตัว นั่ง เดิน ยืน วิ่ง แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มความละเอียดของงานมากขึ้นเพื่อให้เด็กฝึกกล้ามเนื้อย่อย เช่น มือ นิ้วมือ ข้อมือ และการประสานงานของกล้ามเนื้อ มือ และตา

3. ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายช่วงวัยเด็กตอนปลาย (11-13 ปี) มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ดังนั้น เด็กจึงควรได้รับความช่วยเหลือให้สามารถควบคุมอารมณ์ และปรับปรุงแก้ไขตนเองอยู่เสมอ

## 2. พัฒนาการด้านสมอง

พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นสิ่งที่คู่ไปกับการพัฒนาการทางภาษาและความคิด เมื่อเด็กอายุมากขึ้นพัฒนาการทางภาษาจะดีขึ้น จำคำศัพท์ได้มากขึ้น พูดเป็นประโยคยาวขึ้น ถูกหลักภาษามากขึ้น พัฒนาการทางภาษาของเด็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ทักษะคิดของพ่อแม่และลักษณะนิสัยของบุคคลในครอบครัวมีความสำคัญต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็กด้วย

เด็กอายุ 6 ปี - เริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งตัวเลข และตัวหนังสือ ยังมีช่วงความสนใจระยะสั้น มีความอยากรู้ อยากเห็น ชอบซักถาม สนใจสิ่งแปลกใหม่

เด็กอายุ 7 ปี - จะมีลักษณะเด่น คือ พัฒนาการทางภาษา มีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล เช่น สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำงานอย่างไร เป็นคนช่างสังเกตจดจำอยากทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จ สนใจในรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ช่วงความสนใจยังสั้นอยู่ ชอบเล่นบทบาทสมมติเหมือนวัย 6 ปี เข้าใจเรื่อง เวลา ระยะทาง ฤดูกาลได้

เด็กอายุ 8 ปี มีความอยากรู้ อยากเห็น มีช่วงความสนใจนานขึ้น ฟังคำแนะนำเพื่อทำให้ดีขึ้น เข้าใจคำชี้แจงทำตามได้เป็นขั้นๆ การสนใจการเล่นของเด็กหญิง และชายจะต่างกัน เด็กชายชอบเล่นแรง ส่วนเด็กหญิงชอบดูรูปภาพ ภาพยนตร์ ทำอาหาร ฟังวิทยุ เป็นต้น เด็กวัยนี้เริ่มแก้ปัญหาได้ ชอบทำตัวเป็นผู้ใหญ่

เด็กอายุ 9-10 ปี - เริ่มทำงานได้ดีขึ้น ทำงานเป็นระบบระเบียบขั้นตอนสามารถแก้ปัญหาได้ ชอบคิดอย่างมีเหตุผล มีความเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น จึงไม่ชอบที่จะให้ผู้ใหญ่มองค้ำมากเกินไป ความจำดี สนใจเลยที่เป็นโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน

เด็กอายุ 11-13 ปี - เริ่มอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ เช่น ความดี ความชั่ว สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ความสามารถทางสมองเพิ่มขึ้น เช่น การใช้เหตุผล ความจำ สมาธิ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เป็นต้น มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบแสวงหาความจริงเกี่ยวกับตนเอง สนใจทำงานเพื่อค้นหาความสามารถและประสบการณ์ใหม่ๆ สนใจปัญหาสังคม ชอบอภิปราย แสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มเข้าใจเรื่องเวลา ลำดับวัน เดือน ปี ได้ถูกต้อง

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจของเด็กในวัยนี้ตอนต้นๆ ยังสั้นอยู่ ควรกำหนดงานให้ทำทีละขั้นตอน ไม่รวมกันเป็นครั้งเดียวทั้งหมด

2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้ลงมือกระทำ ปฏิบัติกิจกรรมให้เด็กได้จับต้อง สัมผัส ค้นคว้า เรียนจากประสบการณ์ตรง จากสื่อที่เป็นของจริง จากการเล่นไหว และ มีปฏิสัมพันธ์กับคน สื่อ และสิ่งแวดล้อม

3. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งเสริมการอ่าน ค้นคว้าจากการไปศึกษานอกห้องเรียนหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

### 3. พัฒนาการด้านสังคม

พัฒนาการทางสังคมมีผลสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ รวมทั้งพัฒนาการทางร่างกาย พัฒนาการทางสติปัญญา และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ถ้าเด็กได้รับการตอบสนองจากสังคม สิ่งแวดล้อมในทางที่ดีจะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง รู้จักนับถือตนเอง แต่ถ้าเด็กไม่พร้อม สำหรับการเผชิญปัญหาก็จะนำไปสู่ความผิดปกติทางจิตได้

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กและสิ่งแวดล้อม จะทำให้เด็กงอกงามทางด้านสังคมได้ช้าหรือเร็ว พัฒนาการทางสังคมโดยทั่วไปในวัยนี้มีดังนี้

#### 1. การปรับตัวทางสังคมของเด็ก

เด็กเริ่มเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน โรงเรียนจึงเป็นศูนย์กลางทางสังคมของเด็กวัยนี้ เด็กเรียนรู้บทบาท กฎเกณฑ์ต่างๆ เรียนรู้ที่จะเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อน ดังนั้น เด็กจะค่อยๆ เปลี่ยนจากการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) มา เป็นการยอมรับความสำคัญของคนอื่น รู้จักฟังคนอื่นพูด เริ่มปฏิบัติตามคำสั่งครู และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ได้ เด็กวัยนี้กำลังเรียนรู้และปรับตัวเตรียมเป็นผู้ใหญ่ กำลังแสวงหาความเชื่อมั่นและรูปแบบของตัวเอง

ชอบเลียนแบบพ่อแม่หรือผู้ใหญ่ที่เด็กพอใจ เช่น ครูต้องการความเป็นอิสระ ไม่ชอบถูกบังคับ ชอบคำแนะนำมากกว่าคำสั่ง สามารถร่วมกันตั้ง กฎระเบียบต่างๆ ได้

## 2. ความสัมพันธ์กับบ้าน

โรงเรียนและกลุ่มเพื่อนจะมีอิทธิพลสำคัญต่อบุคลิกภาพของเด็กในวัยนี้ พ่อแม่จะมีอิทธิพลต่อเด็กลดลงกว่าในระยะที่เป็นเด็กเล็ก อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของความสัมพันธ์ทางบ้านที่มีต่อเด็กยังคงมีอยู่ กล่าวคือ ถ้าเด็กมีประสบการณ์ทางบ้านที่ดี ก็จะประสบความสำเร็จในการปรับตัว การเข้าสังคม และการเรียน ส่วนเด็กที่มีพื้นฐานที่ไม่ดีจากทางบ้าน ก็จะประสบปัญหาทางด้านอารมณ์ สังคม และการเรียนปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เด็กในวัยนี้จะยอมรับความสำคัญของเพื่อน เลียนแบบเพื่อน ซึ่งบางครั้งจะขัดแย้งกับความต้องการ หรือค่านิยมของทางบ้านได้

## 3. ความสัมพันธ์กับเพื่อน

ในช่วงวัยประถมศึกษานั้น ความสำคัญของพ่อแม่จะเริ่มลดลง ผู้ที่เริ่มเข้ามา มีบทบาทแทนที่ในช่วงอายุ 6-9 ปี คือ ครู ถ้าครูมีบทบาทที่ถูกต้องจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ แก้ไขปรับปรุงตนเองในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น แต่เมื่อเด็กโตขึ้นเรื่อยๆ ผู้ที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ เพื่อน เด็กจะค่อยๆ เรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อนให้ได้ (Constanzo & Shaw, 1966, p. 967) บุคลิกภาพของเด็กวัยนี้ จะค่อยๆ สร้างขึ้นเมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ เด็กเริ่มเรียนรู้บทบาททางเพศของตนโดยเด็กจะแยกกลุ่มระหว่างเด็กชายกับเด็กหญิง และมีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของความเป็นชายหรือหญิง เด็กที่ไม่เป็นที่ยอมรับของเพื่อน จะเป็นคนที่มีบมด้อย ไม่มีความสุข เก็บตัวหรือก้าวร้าว เป็นคนมองโลกในแง่ร้าย

พัฒนาการทางสังคมของเด็กประถมศึกษา อาจแบ่งออกได้ตามช่วงอายุต่างๆ ดังต่อไปนี้

อายุ 6-7 ปี - เด็กวัยนี้ยังมีลักษณะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางอยู่ (egocentric) ยังดื้อรั้น ให้ทำอะไรมักปฏิเสธ พยายามครอบครองเป็นเจ้าของสิ่งต่างๆ ต้องการเป็นที่หนึ่ง เมื่อแข่งขันอยากชนะ ถ้าแพ้ก็คิดว่าไม่ยุติธรรม

อายุ 7 ปี - การยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางจะเริ่มหายไป ชอบคิดอะไรฟุ้งซ่าน เจ้าอารมณ์ หงุดหงิดง่าย ชอบอยู่คนเดียว การเล่นยังไม่แยกเพศ ผู้ใหญ่ต้องเข้าใจ อุดหนุน และใช้เหตุผลให้ความรักและความอบอุ่น

อายุ 8 ปี - จะเริ่มเข้ากลุ่มเพื่อนโดยแยกตามลักษณะเพศ การเลือกคบเพื่อน มีแนวโน้มจะเลือกเพื่อนที่มีความใกล้ชิดกัน เช่น ชั้นเดียวกัน บ้านใกล้กัน หรือสติปัญญาใกล้เคียงกัน เมื่อสิ้นสุดวัยนี้จะคบเพื่อนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมใกล้เคียงกัน

อายุ 9 ปี - เริ่มเล่นแยกเพศ เด็กหญิงเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายเล่นกับเด็กชาย ชอบอยู่คนเดียว เริ่มรู้สึกว่าเป็นผู้ใหญ่ ชอบความอิสระ สนใจสิ่งแวดล้อม

อายุ 10-13 ปี - เริ่มมองโลกในแง่ดีมากขึ้น เพื่อนมีอิทธิพลมากเพราะกำลังเข้าสู่วัยรุ่น เริ่มมีพฤติกรรมที่เป็นของตัวเอง ตัดสินใจเอง ชอบอิสระ ยอมรับกฎเกณฑ์ และระเบียบปฏิบัติของกลุ่ม เช่น การพูด การแต่งกาย เป็นต้น เด็กหญิงและเด็กชายจะเล่นด้วยกันน้อยลง ในช่วงปลายของวัยนี้ เด็กเริ่มสนใจเพื่อนต่างเพศโดยระยะแรกจะสนใจเป็นกลุ่มรวมๆ ก่อน ต่อมาจึงเลือกสนใจเฉพาะคน

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม โดยตระหนักว่าพัฒนาการทางสังคมของเด็กเริ่มจากการที่เด็กยึดพ่อแม่เป็นสำคัญ มาสู่ตนเอง ครู และเพื่อนตามลำดับ ควรส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มในทางที่ถูกแก่เด็ก ฝึกนิสัยรักการทำงาน หรืออยู่ร่วมกับผู้อื่น ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม รู้จักบทบาทหน้าที่ของตน รู้จักเคารพระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกัน ปลูกฝังให้เด็กมีความร่วมมือ ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความกล้า ความยุติธรรม ความเมตตา และซาบซึ้งในความงาม

#### ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

Piaget (1963, p. 419) เชื่อว่าเด็กจะสร้างองค์ความรู้โดยการเรียนแบบมีส่วนร่วม และมีความกระตือรือร้นในการเรียน (active learning) โดยผ่านการดูดซึม (assimilation) ข้อมูลใหม่ที่สอดคล้องกับโครงสร้าง (structure หรือ schemes) เดิมที่มีอยู่เข้าไปในความรู้เดิม หากประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีความแตกต่างจากโครงสร้างความรู้เดิม จะต้องมีการตรวจสอบเพื่อปรับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ให้เป็นโครงสร้างใหม่ขึ้นมา (Accommodation) จนผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนกับความคิดเก่า สภาพเช่นนี้จะก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibrium)

พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์นี้มี 4 ขั้นด้วยกัน คือ Sensorimotor, Preoperational, Concrete Operational and Formal operational โดยเริ่มจากโครงสร้างของสัญลักษณ์ (Symbolic) เหตุผล (logical) และโครงสร้างแบบนามธรรม (abstract) พัฒนาการทางสติปัญญานี้จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นที่ 1 - ขั้นที่ 4 โดยไม่มีการข้ามลำดับ ขั้นตอนของพัฒนาการ ซึ่งช่วงอายุที่กำหนดไว้ในแต่ละขั้นนั้นเด็กอาจพัฒนาช้าหรือเร็วกว่าช่วงอายุที่กำหนดไว้ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน

ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ 4 ขั้นตอน (Bukatko & Daehler, 1992, p. 505) ได้แก่

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) (แรกเกิด - อายุ 2 ปี) เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับประสาทสัมผัสทั้งห้าและเรียนรู้จากการลงมือกระทำ และเด็กจะเริ่มค่อยๆ แยกตัวของเด็กจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ลักษณะที่เด่นชัดของเด็กในวัยนี้ ในช่วงอายุ 4 เดือนขึ้นไป คือ ความคงอยู่ของวัตถุ (Object concept or object permanence) หมายถึง การที่เข้าใจว่าวัตถุ นั้นๆ ยังคงอยู่ แม้จะมองไม่เห็นวัตถุ เด็กในวัยนี้ชอบเล่น จ๊ะเอ๋ ทำให้รู้ว่าการไม่ปรากฏของสิ่งของเป็นเพียงชั่วคราว

## 2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) (ประมาณ 2-7 ปี)

### 2.1 ลักษณะเด่นของเด็กในวัยนี้ คือ

2.1.1 Semiotic function ลักษณะของ Semiotic เป็นลักษณะที่เด่นชัดของความสามารถทางสติปัญญาที่ส่งเสริมให้เด็กคิดเกี่ยวกับเหตุการณ์ในอดีตและอนาคต และการใช้ภาษา นับเป็นความสามารถที่เด็กใช้สัญลักษณ์ วัตถุ หรือคำพูดแทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ เช่น เด็กในวัยนี้เล่นกับไม้บล็อกทราบว่ามันเป็นรถยนต์คันหนึ่ง หรือวาครูปลูกโป่งที่เด็กได้รับเป็นของขวัญวันเกิดที่ผ่านมาแล้ว เป็นต้นนอกจากนี้ลักษณะของ Semiotic จะเป็นพื้นฐานของจินตนาการ การเล่นเกมและการวาดภาพ ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่สำคัญของเด็กเล็กในช่วงอนุบาลและประถมศึกษาตอนต้น

2.1.2 ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) หมายถึง การที่เด็กมองอะไรจากความคิดของตัวเอง ไม่สามารถเข้าใจความคิดของคนอื่น คิดว่าสิ่งที่ตัวเองคิดถูกต้องและเป็นไปได้แล้วคิดว่าทุกคนจะคิดและรู้สึกเหมือนตน โดยจะเห็นได้จากภาษาและพฤติกรรมทางสังคมที่จะยึดตนเองเป็นหลัก ภาษาที่พูดจะเป็นแบบ Collective monologues คือ ชอบพูดกับตัวเองต่อหน้าคนอื่น เป็นการพูดที่ไม่มีการสื่อสารและไม่สนใจว่าคนอื่นจะฟังหรือไม่พอโตขึ้นอายุประมาณ 6-7 ปี การสื่อสารจะมีลักษณะ Social Speech ภาษาพูดมีการสื่อสารมากขึ้น

2.1.3 ความคงตัว (Conservation) หมายถึง จำนวนสิ่งของที่มีอยู่จำนวนหนึ่ง ถึงแม้จะเปลี่ยนรูปร่างไปแต่จำนวนก็ยังคงเดิม เด็กในวัยนี้ไม่เข้าใจเกี่ยวกับความคงตัว ไม่สามารถแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และขาดความยืดหยุ่นในการใช้ความคิด

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือ เด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้

เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความจริง

อีริคสัน ได้แบ่งลำดับขั้นพัฒนาทางบุคลิกภาพไว้ 8 ขั้น ดังนี้ (Dukatko & Daehier, 1990, p. 67)

1. ความวางใจกับความไม่วางใจ (Trust vs. Mistrust) อายุแรกเกิด -1 1/2 ขวบ เด็กที่ได้รับความรักการดูแลเอาใจใส่จึงจะเกิดการพัฒนาความวางใจ มองโลกในแง่ดี แต่สำหรับเด็กที่ถูกทอดทิ้ง โตขึ้นจะเกิดความไม่ไว้วางใจใครทั้งสิ้น มองโลกในแง่ร้าย

2. ความเป็นอิสระเชื่อมั่นกับอายหรือสงสัย (Autonomy vs. Shame, Doubt) อายุ 1 1/2- 3 ขวบ ถ้าเด็กเกิดความวางใจจะทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง ช่วยเหลือตนเองได้ พ่อแม่จึงควรปล่อยให้เด็กทำอะไรด้วยตนเอง ในทางตรงข้าม การที่พ่อแม่ปกป้องลูกมากเกินไปหรือกลัวลงโทษลูก ลูกจะเกิดความอายและความสงสัยขึ้นมา

3. ความคิดริเริ่มกับความรู้สึกผิด (Initiative vs. Guilt) อายุ 3-6 ขวบ เมื่อเด็กมีความคิดริเริ่มที่จะทำอะไร ควรปล่อยให้เด็กทำตามความคิดของเขา การที่เด็กถูกบีบบังคับมาก และจำต้องทำตามผู้ใหญ่ต้องการจะทำให้เด็กรู้สึกผิด เกิดความตึงเครียด วิตกกังวล เพราะธรรมชาติของเด็กจะมีความรู้สึกเช่นนี้อยู่ในตัว และในวัยนี้เด็กจะแสดงถึงความองงามของความเป็นเพศแห่งตน โดยเด็กชายจะสนใจแม่เป็นพิเศษ ขณะเดียวกันเด็กหญิงจะให้ความสำคัญกับพ่อเป็นพิเศษ

4. อุตสาหะกับต่ำต้อย (Industry vs. Inferiority) อายุ 6-11 ปี ถ้าเด็กเกิดความวางใจ ความเป็นอิสระเชื่อมั่น มีความคิดริเริ่มในขั้นแรกแล้วจะทำให้เป็นคนอุตสาหะ ยิ่งถ้าได้รับแรงกระตุ้นจากผู้ใหญ่ก็จะทำให้เด็กเป็นคนมุ่งมั่น อยากร่างงานให้สำเร็จ ในทางตรงข้าม ถ้าเด็กถูกสะกดกั้นพฤติกรรมอันพึงประสงค์ต่างๆ กล่าวคือ เมื่อเด็กเกิดความไม่วางใจ อายหรือสงสัย มีความรู้สึกผิด เด็กก็จะไม่มีความอุตสาหะ ชีวิตล้มเหลว เรียนไม่ทันเพื่อน ทำงานเข้ากับเพื่อนไม่ได้ ปรับตัวไม่ได้ ทำให้เด็กมีปมด้อย เกิดความต่ำต้อย

5. เอกลักษณ์กับสับสนในบทบาทของตน (Identity vs. Role Diffusion) อายุ 12-18 ปี เมื่อเด็กมีความอุตสาหะเขาก็จะค้นพบเอกลักษณ์ของตน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเอกภาพของตนถ้าเด็กมีพื้นฐานที่ดีเมื่อมาโรงเรียนจะช่วยประคับประคองให้เขามีเอกลักษณ์ที่มั่นคง ในทางตรงข้ามเด็กที่ไม่มั่นใจในตนเอง สับสนในบทบาทของตน ทำให้เป็นคนล้มเหลว

6. มีเพื่อนมีความรัก กับ โดดเดี่ยว ขาดเพื่อน (Intimacy vs. Isolation) ช่วงอายุ 18-30 ปี ถ้ามีพัฒนาการมาดีจะเป็นคนที่มีเพื่อนฝูงมากมาย เห็นความสำคัญและคุณค่าของชีวิตคู่ ในทางตรงข้ามจะเป็นคนที่มีความอ้างว้าง โดดเดี่ยว

7. มีชีวิตชีวา กับ เซ็ง เปื่อหน่ายกับชีวิต (Generativity vs. Stagnation) อายุ 30-60 ปี ถ้าได้รับความสำเร็จจะเป็นคนที่มีชีวิตชีวา บุคลิกภาพกระฉับกระเฉง มีครอบครัวสร้างฐานะ ในทางตรงข้ามถ้าชีวิตไม่สมหวังในเรื่องความรัก จะกลายเป็นคนที่หงุดหงิด เอาแต่ใจ คุไรค่า เกิดความเปื่อหน่าย

8. มั่นคงสมบูรณ์กับสิ้นหวัง (Integrity vs. Despair) อายุ 60 ปีขึ้นไป เมื่อได้รับความสำเร็จ มีชีวิตชีวาแล้ว ก็จะเกิดการพัฒนาความคิดเป็นคนดี มีศีลธรรม ชอบช่วยเหลือผู้อื่น มีความมั่นคง ในทางตรงข้าม ถ้าเป็นคนทีล้มเหลว ก็จะเกิดความสิ้นหวัง มองโลกในแง่ร้าย

#### 4. พัฒนาการด้านอารมณ์

อารมณ์ คือ การแสดงออกของความต้องการที่ซ่อนเร้นอยู่ในใจของเด็กวัยนี้ พร้อมทั้งจะเรียนรู้การควบคุมอารมณ์ และระบายอารมณ์ในลักษณะที่สังคมยอมรับและเหมาะสมกับเพศ ไม่โกรธง่ายและพยายามทำในสิ่งที่เพื่อนยอมรับมากขึ้น (Mussen, et al., 1969, p. 505) เมื่อเด็กเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน เด็กต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ เช่น ครู เพื่อนและสถานที่ เป็นต้น สิ่งแวดล้อมใหม่นี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของเด็ก อย่างไรก็ตาม เด็กที่มาจากครอบครัวที่อบอุ่นจะมีอารมณ์มั่นคง ปรับตัวได้ง่าย ส่วนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีปัญหาหรือมีปัญหาทางอารมณ์ด้วยลักษณะทางอารมณ์โดยทั่วไปรวมถึง

4.1 ความรัก เด็กพอใจที่จะได้รับความรัก คำชม ต้องการให้คนอื่นเห็นความสำคัญของตน รู้จักให้ความรัก ความสงสาร และเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ตลอดจนเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกผู้อื่น

4.2 ความกลัว เด็กวัยนี้จะมี ความกลัวที่สมเหตุสมผลมากขึ้น เพราะเด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญามากขึ้น ความกลัวของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม คือ ผู้ใหญ่และเพื่อน เด็กจะเริ่มเปลี่ยนมากลัวสิ่งที่เกิดขึ้นได้จริง เช่น กลัวไม่มีเพื่อน กลัวเรียนไม่เก่ง กลัวไม่มีอาหารรับประทาน เป็นต้น

4.3 ความอิจฉาริษยา เด็กจะแสดงออกโดยการอิจฉาเพื่อนร่วมชั้นที่ดีเด่น กว่าตนแทน การอิจฉาน้อง อารมณ์อิจฉาแสดงออกโดยตรงโดยคำพูด เช่น ชวนทะเลาะ พูดจาเยาะเย้ย ช่มชู้ หรือแสดงออกโดยการเมินเฉยไม่ใส่ใจ วิพากษ์วิจารณ์ เป็นต้น

4.4 ความโกรธ คือ ความรู้สึกไม่พอใจอย่างแรง รู้สึกเกลียด เคียดแค้น การแสดงอารมณ์โกรธของเด็กจะพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น เช่น จากการแสดงออกทางกาย ลงมือกระทุบเท้า มาเป็นการควบคุมความรู้สึก แสดงอาการทางสีหน้า หรือการไม่พูด เป็นต้น

4.5 ความวิตกกังวลกับรูปร่างหน้าตาของตน ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย และ ความเปลี่ยนแปลงทางเพศ (ในช่วงอายุ 11-13 ปี) ซึ่งมีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์

นอกจากนี้เด็กยังกังวลในเรื่องสุขภาพและความเป็นอยู่ของบุคคลในครอบครัว กลัวความผิดหวัง เรื่องการเรียน และการเสียหน้าในหมู่เพื่อน

### พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กอาจแบ่งตามอายุได้ ดังนี้

อายุ 6 ปี - ต้องการความรักจากผู้ใหญ่ ถ้าผู้ใหญ่ให้ความสนใจน้อยกว่าตนเอง บางครั้งจะอิจฉาและขู่ว่าจะหนีไป วิตถว้ต่อความรู้สึกของผู้ใหญ่ ชอบคำชมเชย เกลียดการถูกตำหนิ ต้องตำหนิหลังเหตุการณ์นานๆ จึงทนได้ บางครั้งเถียงเก่ง ถ้าผู้ปกครองตามใจมากเกินไปจะกลายเป็น เด็กเจ้าอารมณ์ หรือถ้าพ่อแม่บังคับมากเกินไปอาจเกิดอารมณ์เครียดได้

อายุ 7 ปี - อารมณ์ยังเปลี่ยนแปลงอยู่ โกรธง่าย หายเร็ว มีความกังวลเกี่ยวกับโรงเรียน เมื่อเล่นแพ้เพื่อนหรือทำอะไรไม่ได้ตั้งใจจะโกรธ ร้องไห้ หรือแสดงกริยาอื่นๆ

อายุ 8 ปี - เป็นระยะที่เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กหญิงจะเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายจะเล่นกับ เด็กชาย ทำให้เด็กทั้งสองเพศไม่ถูกกัน มักต่อว่ากัน ต้องการความรัก ชอบได้รับคำแนะนำ คำชมจาก พ่อแม่ น้อยใจต่อคำวิจารณ์ เห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ

อายุ 9 ปี - เนื่องจากประสบการณ์มากขึ้น ทำให้เกิดอารมณ์กลัวสิ่งต่างๆ ที่ตนไม่มั่นใจ เช่น ผู้ชายกลัวถูกว่าเป็นผู้หญิง กลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวสอบตก

อายุ 10-12 ปี - มีความกังวลห่วงใยสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เช่น สุขภาพของ คนในครอบครัว ยังคงกลัวบางสิ่งที่กลัว เช่น ผีหรือความมืด เป็นต้น เด็กหญิงมักกลัวมากกว่า เด็กชาย

โรงเรียนควรมีบทบาทในการพัฒนาอารมณ์ของเด็ก ต่อไปนี้

1. ควรแสดงความรัก และเอาใจใส่ และให้ความยุติธรรมต่อเด็กทุกคน
2. สอนให้เด็กกลัวในสิ่งที่ควรกลัว และกล้าในสิ่งที่ควรกล้า
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็ก ควรให้เด็กมีส่วนร่วมในการออกกฎเกณฑ์หรือชี้แจง

ให้เด็กเข้าใจก่อนนำมาใช้

4. ครูควรเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เด็ก
5. เปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมที่ตนถนัด ทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์อย่างรุนแรง ควรได้รับการช่วยเหลือเป็นกรณี พิเศษ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กประถมศึกษาวัยนี้เป็นวัยที่ ชอบแก้ปัญหาตามความคิดและวิธีการของตนเอง ชอบอิสระ แสวงหาวิธีการต่างๆ จากการทดลอง ปฏิบัติผิดถูก การซักถาม การเปรียบเทียบ การคิด การเจริญงอกงามทางสติปัญญาสามารถสังเกตได้จากลักษณะพฤติกรรมการเล่น การสามารถจำสิ่งของหรือบุคคลต่างๆ อย่างถูกต้อง สามารถบอกความเหมือน ความต่าง มีความคิดสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก การนำเอาสิ่งที่มีอยู่มา สัมพันธ์กัน ประกอบกับเด็กวัยนี้สามารถใช้ภาษาได้ดีขึ้น เข้าใจภาษา ความหมายของคำใหม่ๆ

อ่านและเขียนได้ดีขึ้น การส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาที่เหมาะสมจากการเลี้ยงดูของพ่อแม่ จะช่วยให้เด็กมีวิถีคิด การเรียนรู้ที่เหมาะสม

## กายวิภาคของสมอง และสรีรวิทยาของสมอง

### 1. โครงสร้างสมอง และสรีรวิทยาสมอง (Anatomy and Physiology)

#### 1.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของสมอง

สมอง คือ อวัยวะสำคัญในสัตว์หลายชนิดตามลักษณะทางกายวิภาค (Anatomy) จัดว่าเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท คำว่า สมอง ส่วนใหญ่จะใช้เรียกระบบประสาทบริเวณหัวของ สัตว์มีกระดูกสันหลัง บางครั้งใช้เรียกอวัยวะในระบบประสาทบริเวณหัวของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง อีกด้วย (AL-Chalabi, 2010, pp. 132-133; Nolte, 2010, pp. 56-58; Gibb, 2012, pp. 70-71)

สมองมีหน้าที่ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรม และรักษาสมดุลภายใน ร่างกาย (Homeostasis) เช่น การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต สมดุลของเหลวในร่างกายและ อุณหภูมิ เป็นต้น หน้าที่ของสมองยังมีเกี่ยวข้องกับการรู้คิด (Cognition) อารมณ์ ความจำ การเคลื่อนไหว และความสามารถอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สมองของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้ (Bear et al., 2007, pp. 23-26; AL- Chalabi, 2010, pp. 132-133; Nolte, 2010, pp. 56-58; Gibb, 2012, pp. 70-71) ซึ่งสมองที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย คือ สมองส่วนหน้า

สมองส่วนหน้า (Forebrain) เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีรอยหยักเป็นจำนวนมาก สามารถแบ่งออกได้อีก ดังนี้

1. ออลแฟกทอรีบูลบ์ (Olfactory bulb) เป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้าสุด ทำหน้าที่ดมกลิ่น สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมออลแฟกทอรีบูลบ์จะไม่เจริญ แต่จะดมกลิ่นได้ดีโดยอาศัยเยื่อบุ ในโพรงจมูก

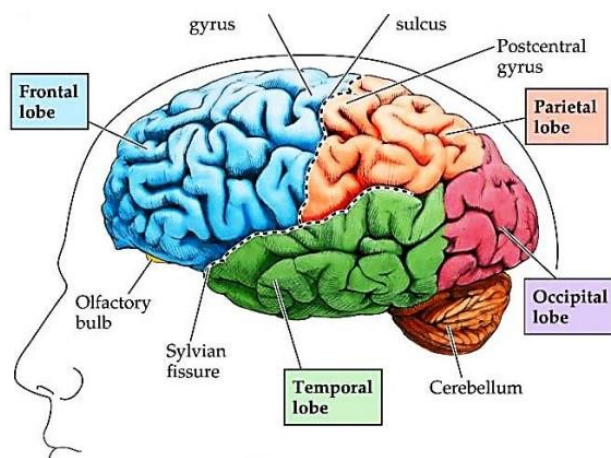
2. ซีรีบรัม (Cerebrum) มีขนาดใหญ่ที่สุด มีรอยหยักเป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และความสามารถต่างๆ เป็นศูนย์กลางการทำงานของกล้ามเนื้อ การพูด การมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส แบ่งเป็นสองซีก คือ ซีกซ้าย และซีกขวา แต่ละซีกเรียกว่า Cerebral hemisphere โดยแต่ละซีกจะแบ่งได้เป็น 4 ส่วนย่อย ดังนี้

2.1 Frontal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว การออกเสียง ความคิด ความจำ สติปัญญา บุคลิก ความรู้สึก อารมณ์

2.2 Temporal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการได้ยิน การดมกลิ่น

2.3 Occipital lobe ทำหน้าที่ควบคุมการมองเห็น

2.4 Parietal lobe ทำหน้าที่ควบคุมความรู้สึกด้านการสัมผัสการพูด การรับรส



ภาพ 2.1 สมองส่วนหน้า (Forebrain). จาก การเพิ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยการเล่นหมากเก็บแบบประยุกต์ (น. 26), โดย จริญญา สีพาแลว, 2562, (คุชฌ์นิพนธ์ปรัชญาคุชฌ์บัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

3. ทาลามัส (Thalamus) อยู่เหนือไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทเพื่อส่งไปจุดต่างๆ ในสมอง รับรู้และตอบสนองความรู้สึกเจ็บปวด ทำให้มีการสั่งการแสดงออกพฤติกรรมด้านความเจ็บปวด

4. ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาทอัตโนมัติ และสร้างฮอร์โมนเพื่อควบคุมการผลิตฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง ซึ่งจะทำการควบคุมสมดุลของปริมาณน้ำและสารละลายในเลือด และยังเกี่ยวข้องกับการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย อารมณ์ ความรู้สึก วงจรการตื่น และการ หลับ การหิว การขี้ม และความรู้สึกทางเพศ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สมองมีหน้าที่ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรม และรักษาสมดุลภายในร่างกายในเด็กชั้นประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยออลเฟกทอรีบูลน์ (Olfactory bulb) ซีรีบรัม (Cerebrum) ทาลามัส (Thalamus) และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ซึ่งทั้ง 4 ส่วน ทำหน้าที่สั่งการ และเป็นศูนย์กลางในการควบคุมสมดุล ความคิด ความจำในนักเรียนชั้นประถมศึกษา

## 2. กลไกการทำงานของสมองขณะออกกำลังกาย

### 2.1 สมองและกลไกการทำงานของสมอง

การออกกำลังกายมีผลมากต่อโครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และการรู้คิดของสมอง งานวิจัยในมนุษย์จำนวนมากแสดงว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (จากเบาถึงหนักที่ใช้กระบวนการสร้างพลังงานโดยออกซิเจน) โดยอย่างน้อย 30 นาทีทุกวันปรับปรุงการทำงานของสมอง โดยปรับหน้าที่การรู้คิด (cognitive function) การแสดงออกของยีน สภาพพลาสติกทางประสาท

(neuroplasticity) และพฤติกรรมที่มีผลดี ผลที่ได้ในระยะยาวรวมทั้งการเกิดเซลล์ประสาท (neurogenesis) ที่เพิ่มขึ้น, การทำงานทางประสาทที่ดีขึ้น (เช่นในการส่งสัญญาณแบบ c-Fos และ BDNF), การรับมือกับความเครียดที่ดีขึ้น, การควบคุมพฤติกรรมที่ดีขึ้น, ความจำชัดแจ้ง (declarative) ความจำปริภูมิ (spatial) ความจำใช้งาน (working) ที่ดีขึ้น และการปรับปรุงทางโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและวิถีประสาทที่สัมพันธ์กับการควบคุมการรู้คิดและความจำ ผลการออกกำลังกายต่อความรู้คิดอาจช่วยการเรียนรู้หนังสือในนักเรียนนักศึกษา เพิ่มผลิตผลการทำงาน ช่วยรักษาการทำงานของสมองในคนแก่ ป้องกันหรือบำบัดความผิดปกติทางประสาทแบบต่างๆ และปรับปรุงคุณภาพชีวิตโดยทั่วไป

คนที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอ (เช่น วิ่ง เดินเร็ว ว่ายน้ำ และขี่จักรยาน) ได้คะแนนดีกว่าเมื่อตรวจสอบการทำงานทางประสาทจิตวิทยาที่วัดหน้าที่การรู้คิดบางอย่าง เช่น การควบคุมการใส่ใจ การหยุดพฤติกรรมอัตโนมัติเพื่อทำสิ่งที่ได้ผลกว่า (inhibitory control) ความยืดหยุ่นทางการรู้คิด ความจำใช้งานในด้านการอัปเดตและความจุ ความจำชัดแจ้ง ความจำปริภูมิ และความเร็วในการประมวลข้อมูลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกยังเป็นยาแก้ซึมเศร้าและยาทำให้ครีမ်ใจอีกด้วยดังนั้น การออกกำลังกายให้สม่ำเสมอจะปรับปรุงอารมณ์และความภูมิใจในตนเอง (self-esteem) ให้ดีขึ้นโดยทั่วไป

Neuroplasticity (สภาพพลาสติกในระบบประสาท) เป็นกระบวนการปรับตัวของเซลล์ประสาทต่อสิ่งรบกวนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และโดยมากเกิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ซ้ำๆ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพิ่มการผลิตปัจจัยบำรุงสมอง (neurotrophic factors)[a] (คือ brain-derived neurotrophic factor [BDNF], insulin-like growth factor 1 [IGF-1], vascular endothelial growth factor [VEGF], และ Glial cell line-derived neurotrophic factor [GDNF]) ซึ่งอำนวยความสะดวก (cognitive function) และความจำต่างๆ โดยโปรโมตการเกิดหลอดเลือดในสมอง (angiogenesis) การเกิดเซลล์ประสาทของผู้ใหญ่ (adult neurogenesis)[b] และการปรับเปลี่ยนทางประสาท (neuroplasticity) อย่างอื่นๆ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลาหลายเดือนจะทำให้ executive functions ดีขึ้นอย่างสำคัญ และเพิ่มปริมาตรเนื้อเทา (gray matter) ในเขตสมองหลายเขต โดยเฉพาะส่วนที่มีหน้าที่เกี่ยวกับ executive functions โครงสร้างทางสมองที่ตอบสนองต่อการออกกำลังกายโดยขยายปริมาตรสูงสุดก็คือ prefrontal cortex, caudate nucleus, และฮิปโปแคมปัสส่วนที่น้อยลงมากก็คือ anterior cingulate cortex, สมองกลีบข้าง, สมองน้อย และ nucleus accumbens และส่วน prefrontal cortex, caudate nucleus และ anterior cingulate cortex เป็นโครงสร้างทางสมองแบบโดพามีนและนอร์เอพิเนฟรินที่สำคัญที่สุดที่ควบคุมการรู้คิด

การเกิดเซลล์ประสาทใหม่ที่ได้จากการออกกำลังกาย (คือ ปริมาตรที่เพิ่มขึ้นในเนื้อเทา) ในฮิปโปแคมปัสสัมพันธ์กับความจำปริภูมิ (spatial memory) ที่ดีขึ้นอย่างวัดได้คะแนนฟิตเนสที่สูงกว่า วัดโดยอัตราการใช้ออกซิเจนระดับสูงสุดเมื่อออกกำลังกาย (VO2 max) สัมพันธ์กับ executive function ที่ดีกว่า การประมวลข้อมูลที่เร็วกว่า และปริมาตรเนื้อเทาที่เพิ่มขึ้นในฮิปโปแคมปัส, caudate nucleus, และ nucleus accumbens[1][6] การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระยะยาวยังสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่คงยืนและมีประโยชน์ที่นอกเหนือจากกรรมพันธุ์ (epigenetic) ที่ปรับปรุงการรับมือกับความเครียด ปรับปรุงการรู้คิด (cognitive function) และเพิ่มการทำงานของเซลล์ประสาท (c-Fos and BDNF signaling)

การออกกำลังกายให้สม่ำเสมอจะเพิ่มปริมาตรเนื้อเทาในเขตสมองที่เกี่ยวข้องกับการประมวลความจำ การควบคุมการรู้คิด การเคลื่อนไหว รวมทั้ง prefrontal cortex, caudate nucleus, และฮิปโปแคมปัส ซึ่งมีส่วนควบคุมการรู้คิดและการประมวลความจำ นอกจากนั้นแล้ว ด้านซ้ายขวาของ prefrontal cortex, ฮิปโปแคมปัส และ cingulate cortex จะทำงานร่วมกันเมื่อทำกิจโดยเฉพาะๆ (functional connectivity) ในระดับที่สูงกว่า ตอบสนองต่อการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอ

การออกกำลังกายให้สม่ำเสมอจะช่วยป้องกันการลดขนาดของฮิปโปแคมปัสและความจำที่แย่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในวัยสูงอายุ คือ ผู้ใหญ่อายุเกิน 55 ที่อยู่เฉยๆ จะมีปริมาตรฮิปโปแคมปัสลดลง 1-2% ทุกๆ ปี งานศึกษาสร้างภาพในสมองของผู้ใหญ่ 120 คนแสดงว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเพิ่มปริมาตรของฮิปโปแคมปัสข้างซ้าย 2.12% และข้างขวา 1.97% ภายใน 1 ปี ส่วนผู้ที่อยู่ในกลุ่มยึดตัวที่เบาๆ ซึ่งมีระดับฟิตเนสที่ดีเมื่อเริ่มโปรแกรมสูญเสียปริมาตรของฮิปโปแคมปัสน้อยกว่า ซึ่งเป็นหลักฐานว่า การออกกำลังกายช่วยป้องกันการเสื่อมความรู้คิดที่เกี่ยวกับอายุ และโดยทั่วไปแล้ว บุคคลที่ออกกำลังกายมากกว่าในช่วง 1 ปีมีปริมาตรฮิปโปแคมปัสที่ดีกว่าและมีความจำดีกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีหลักฐานว่าช่วยเพิ่มเนื้อขาวใน corpus callosum ด้านหน้า (เป็นส่วนที่ทำให้สมองด้านซ้ายขวาทำงานประสานกันได้) ซึ่งปกติจะฝ่อลงเมื่ออายุมากขึ้น หน้าที่ของส่วนสมองต่างๆ ที่มีเนื้อเทาใหญ่ขึ้นเพราะการออกกำลังกายรวมทั้ง

Prefrontal cortex และ Anterior cingulate cortex ซึ่งจำเป็นเพื่อควบคุมพฤติกรรม โดยเฉพาะก็คือในเรื่องความจำใช้งาน การควบคุมการใส่ใจ การตัดสินใจ ความยืดหยุ่นในการรู้คิด การรู้คิดทางสังคม การหยุดพฤติกรรมอัตโนมัติเพื่อทำสิ่งที่ได้ผลกว่า (inhibitory control) โดยมีบทบาทในโรคสมาธิสั้น (ADHD) และการติดสิ่งเสพติด

### การควบคุมการรู้คิดและความทรงจำ

ตามบทบาทหน้าที่ของส่วนสมองที่มีปริมาตรเพิ่ม การออกกำลังกายช่วยปรับปรุงด้านต่างๆ ของการควบคุมการรู้คิดและความทรงจำโดยเฉพาะก็คือ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ควบคุมการใส่ใจได้ดีขึ้น [c] ให้ประมวลข้อมูลได้ดีขึ้น ปรับปรุงความยืดหยุ่นทางการรู้คิด (เช่น การเปลี่ยนความสนใจจากงานหนึ่งไปยังอีกงานหนึ่ง) การหยุดพฤติกรรมอัตโนมัติเพื่อทำสิ่งที่ได้ผลกว่า (inhibitory control) [d] ความทรงจำใช้งานในด้านการอัปเดตและความจุ [e] ความจำชัดแจ้ง และความจำปริภูมิ

### กลไกการทำงานของสมองในการออกกำลังกาย

การทำงานของสมองขณะออกกำลังกาย เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการศึกษาความสามารถศึกษาในระดับเซลล์กล้ามเนื้อ, ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวและระดับจิตวิทยาการกีฬา ซึ่งบ่งชี้ถึงปัจจัยทางระบบประสาทที่คุมอารมณ์, ความรู้สึกนึกคิด และความตื่นตัว ตัวแปรที่บ่งบอกถึงความสามารถตรวจวัดได้โดยอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (objective) หลายอย่าง ทั้งในระดับกล้ามเนื้อ, การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมและความรู้สึก (subjective) ที่รายงานความล้าออกมาเป็นปริมาณความมากน้อยและชนิดของความรู้สึก (คุณภาพ)

ความล้านอกจากจะมีสาเหตุจากทั้งการเปลี่ยนไปของระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวแล้วยังเกี่ยวกับกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อเอง ยังมีปัจจัยที่โยงไปถึงระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งนำออกซิเจนมาใช้ในเซลล์กล้ามเนื้อ และนำของเสีย เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และกรดแลคติกออกไปกำจัด ถ้าระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจทำงานน้อยลงจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการล้าได้อย่างรวดเร็ว เช่น ถ้าเป็นโรคหัวใจที่บีบเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายน้อยลงจะล้าเร็ว หรือคนเป็นโรคระบบหายใจจะรับออกซิเจนน้อย กล้ามเนื้อทั่วร่างกายก็จะอ่อนแรงเกิดความล้าง่ายทั่วร่างกาย ในทางตรงข้ามถ้าคนมีระบบไหลเวียนและระบบหายใจแข็งแรงจะเหนื่อยช้าและเล่นกีฬาได้ทนทานกว่านักกีฬาที่ระบบดังกล่าวไม่แข็งแรง (Astrand et al., 2003, pp. 43-46)

จากข้อมูลโครงสร้างการทำงานของสมองจะเห็นได้ว่า กายวิภาคของสมอง (anatomy) จัดว่าเป็นศูนย์กลางของระบบประสาทสมองมีหน้าที่ควบคุม และสั่งการการเคลื่อนไหว พฤติกรรมและรักษาสมดุลภายในร่างกาย (homeostasis) ทั้งนี้ระบบประสาทเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานที่ของส่วนต่างๆ ของทุกระบบในร่างกายให้ทำงานประสานสัมพันธ์กัน เพื่อให้ร่างกายสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกร่างกายให้สามารถดำรงชีวิตอยู่นอกเหนือจากนี้ระบบประสาทยังเป็นแหล่งที่มาของความคิด ความรู้สึก สติปัญญา ความฉลาดไหวพริบ การตัดสินใจ การใช้เหตุผลและการแสดงอารมณ์อีกด้วย

## พัฒนาการสมองของเด็กประถมศึกษา

พรพิไล เลิศปริญญา และอัครภูมิ จารุกร (2550, น. 167-178) กล่าวถึงพัฒนาการของสมองเด็กในระดับประถมศึกษา สรุปได้ดังนี้

1. การทำงานระหว่างสมองซีกซ้าย-ขวาและส่วนต่างๆ จะก่อตัวอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นประโยชน์ สำหรับกระบวนการรับรู้เสียง โดยนักวิทยาศาสตร์ทางสมองพบว่า แขนงประสาทในคอร์ปัสแคลโลซัมของเด็กจะมีขนาดใหญ่ ถ้ามีการพัฒนาเรื่องจังหวะและดนตรี ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาการอ่านสำหรับเด็กเล็ก จึงควรเริ่มต้นด้วยการอ่าน และฟังบทคล้องจอง และเพลงกล่อมเด็กที่มีจังหวะจะโคน

2. พัฒนาการของสมองของเด็กวัย 7-9 ปี เด็กอายุ 7-9 ปี มีพัฒนาการของสมองซีกซ้ายชัดเจนมากเช่นเดียวกับการมีทักษะในการสะกดคำ เด็กวัยนี้เริ่มสนใจรายละเอียดต่างๆ ของมวลประสบการณ์ ในขณะที่วัยก่อนหน้านี้นั้นสนใจหรือเก็บรับประสบการณ์แบบรวม (big picture) ด้วยเหตุผลนี้เด็กวัย 7-9 ปี จึงเป็นวัยแห่งความพร้อมที่จะเข้าสู่การเรียนรู้จากสิ่งรูปธรรม เด็กวัยนี้ยังคงเรียนรู้ได้ดีที่สุดในกิจกรรมที่ใช้มือและเสียง การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นและคนอื่นยังอยู่ในระยะต้น โดยจะมองเห็นและเข้าใจสิ่งต่างๆ เท่าที่ตัวเองมีประสบการณ์หรือมีสัมผัสรับรู้ได้

3. พัฒนาการของสมองของเด็กวัย 10 ปีขึ้นไปช่วงอายุ 10 ปีขึ้นไป หรือล่วงผ่านวัยประถมต้นสู่วัยประถมปลาย สมองของเด็กมีพัฒนาการสมบูรณ์มากเกือบร้อยละ 80 ส่วนที่ยังโตไม่พอคือ บริเวณส่วนหน้าสุดของสมองส่วนหน้า (prefrontal lobe) ซึ่งเป็นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคิดตัดสินใจ ระบบเหตุผล และส่วนคอร์ปัสแคลโลซัม ซึ่งก็ยังคงมีพัฒนาการต่อไป เพื่อทำหน้าที่เชื่อมโยงสมอง 2 ซีก คือ ซ้ายกับขวาให้มีประสิทธิภาพ สิ่งที่ปรากฏชัดเจนในสมอง คือ ปริมาณของเนื้อเยื่อขาว (white matter) ซึ่งหมายถึงแขนงประสาทที่หุ้มด้วย ไมอีลินที่เพิ่มขึ้นในช่วงวัยนี้ ขณะที่ปริมาณของเนื้อเยื่อสีเทา (gray matter) ซึ่งหมายถึง จำนวนเซลล์ และจุดซีแนปส์ ที่อยู่บนผิวสมองจะลดลง หลังจากอายุ 12 ปี ผลจากการสร้างไมอีลิน คือ การสื่อสารติดต่อระหว่างสมองส่วนต่างๆ เพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เด็กประถมตอนปลาย การเรียนรู้ของสมองจะค่อยๆ พัฒนาจากเสียงดนตรี การเคลื่อนไหว และการถอดรูปความสัมพันธ์ในกระบวนการแบบ (pattern) ของข้อมูลเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้แบบวิเคราะห์ (analytic) ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ

### 1. การพัฒนาสมอง

ความสามารถในการพัฒนาสมองส่วนหน้า สมองมีการทำงานในหลายมิติตามการแบ่งส่วนของสมอง ในการเคลื่อนไหวร่างกาย การออกกำลังกาย และเล่นกีฬา จะมีการทำงานของสมองส่วนหน้า ประกอบด้วย (พรพิไล เลิศปริญญา และอัครภูมิ จารุกร, 2550, น. 167-178)

1. ความจำ (Memory) คือ การเก็บรักษาข้อมูลที่ได้มาจาก ความคิด ประสบการณ์ ที่ผ่านมา หรือจากพฤติกรรม และการกระทำ

2. ความตั้งใจหรือสมาธิ (Attention) คือ ความสามารถของสภาวะจิตใจที่มุ่งตอบสนองต่อสิ่งเร้าเป็นการเฉพาะเจาะจง ระดับของความตั้งใจจะมีความสัมพันธ์กับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นแตกต่างกัน โดยสามารถวัดประสิทธิภาพของความตั้งใจได้ด้วยเครื่องมือทาง สรีรวิทยาและจิตวิทยา ความตั้งใจเป็นหนึ่งในลักษณะของกระบวนการทางความคิดที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยโครงข่ายความตั้งใจ (Attentional network) 3 ชั้นตอน คือ ความตื่นตัว (Alerting attention) ความตั้งใจจัดเรียง (Orienting attention) และความตั้งใจขั้นสูง (Executive attention)

3. การยับยั้งชั่งใจ (Inhibition) คือทักษะด้านการยับยั้งชั่งใจ คิดไตร่ตรอง เป็นทักษะ พื้นฐานในการควบคุมตนเอง (Self Control) และความต้องการของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถหยุดยั้งพฤติกรรมได้ในเวลาที่สมควรโดยอาศัยสมาธิและเหตุผลเป็นตัวช่วย หรือกระบวนการ ทางความคิดที่ช่วยให้เรามุ่งมั่นสามารถจัดการกับงานหลายๆ อย่างให้สำเร็จ ควบคุมแรงกระตุ้นต่างๆ ไม่ให้สนใจไปนอกกลุ่มนอกทาง การยับยั้งชั่งใจ จะช่วยควบคุมพฤติกรรมและการกระทำที่ไม่เหมาะสม และให้เราตอบสนองในทางที่ดีขึ้นต่อเหตุการณ์ต่างๆ

4. ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility หรือ mental flexibility หรือ shifting หรือ set shifting หรือ switching) คือ ความสามารถในการปรับเปลี่ยนทางความคิด ทันทันทันใด เพื่อตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นหรือข้อมูล หรือสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงในขณะนั้น

จะเห็นได้ว่าความสามารถทางสมองในการเคลื่อนไหวโดยการออกกำลังกายมีหลายมิติ ได้แก่ ความจำ ความตั้งใจหรือสมาธิ การทำงานของสมองด้านการจัดการ และความยืดหยุ่นทาง ความคิด โดยสิ่งเหล่านี้มีการปฏิบัติเป็นประจำส่งผลให้มีการทำงานของสุขภาพสมองเพื่อทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

เด็กวัยนี้เรียกว่า “วัยเรียน” (School Age) เพราะเป็นวัยที่เด็กเข้าโรงเรียน เด็กจึงต้องปรับตัวมากขึ้น สังคมของเด็กจะกว้างขึ้น หากเด็กได้รับการฝึกฝนในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญามาก่อนบ้างก็จะช่วยให้เด็กปรับตัวได้ง่ายขึ้น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่างๆ

พัฒนาการทุกด้านของเด็กวัยนี้มีผลต่อบุคลิกภาพของเด็กโดยตรง ดังนั้น เด็กควรได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน เพื่อช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ วัยนี้ จึงควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษเช่นเดียวกับเด็กวัยอื่นๆ

พัฒนาการโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

1. พัฒนาการทางร่างกาย หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงและความเจริญเติบโตของร่างกายทั้งในส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อ โครงกระดูก และอื่นๆ
2. พัฒนาการทางอารมณ์ หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงของอารมณ์และความเหมาะสมของการแสดงอารมณ์
3. พัฒนาการทางสติปัญญา หมายถึง ความเจริญเติบโตของสมอง ความสามารถในการคิดหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหา รวมทั้งพัฒนาการทางภาษา
4. พัฒนาการทางสังคม หมายถึง การรู้จักอยู่ร่วมกับผู้อื่น การรู้จักปรับตัว การให้ความร่วมมือ การรับฟังความคิดเห็นคนอื่น เป็นต้น

#### 1. พัฒนาการทางร่างกาย

โดยทั่วไปแล้วลักษณะทางกายของเด็กวัยนี้จะมีหน้าตาไม่น่ารัก ไม่น่าสนใจเหมือนวัยเด็ก เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ บนใบหน้า แขนขาจะยาวมากขึ้น เมื่อเด็กอายุ 6 ปี อัตราความเจริญเติบโตจะช้าลงกว่าเดิมเล็กน้อยแต่ก็เป็นที่ไปอย่างสม่ำเสมอ ในระยะอายุ 6-10 ปี โดยเฉลี่ยเด็กชายจะสูงกว่าเด็กหญิงเล็กน้อย แต่เมื่ออายุ 10-15 ปี เด็กหญิงจะสูงกว่าเด็กชายในเรื่องน้ำหนักก็เช่นเดียวกับส่วนสูง แต่ในเวลา 1 ปีต่อมา เด็กชายจะเจริญรุดหน้าเด็กหญิงไปเรื่อยๆ จนในที่สุดก็จะโตกว่าทุกอย่าง

ในด้านกระดูกและฟันนั้น เด็กหญิงอายุ 6 ปี จะมีพัฒนาการทางกระดูกเท่ากับเด็กชายอายุ 7 ปี แม้ว่าเด็กชายจะมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิงก็ตาม เมื่ออายุประมาณ 6 ปี ฟันน้ำนมก็จะเริ่มหัก ฟันแท้ก็จะเริ่มขึ้น จึงควรระมัดระวังในเรื่องความสะอาดของฟันให้มาก

เด็กวัยนี้จะรับประทานมากทำให้มีพลังมาก ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบทำกิจกรรม และเปลี่ยนกิจกรรมบ่อยๆ บางครั้งขาดความรอบคอบและความระมัดระวัง ทำให้ประสบอุบัติเหตุเสมอๆ พัฒนาการทางร่างกายของเด็กขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. อาหารมีคุณภาพและปริมาณมากพอ และการพักผ่อนที่พอเพียง
2. การออกกำลังกายและการเล่น จะช่วยให้เด็กควบคุมการใช้กล้ามเนื้อ และการทรงตัวได้ดีขึ้น

ในช่วงวัยเด็กตอนปลาย (อายุ 11-13 ปี) นั้น เป็นช่วงคาบเกี่ยวระหว่างวัยเด็กกับวัยรุ่น เด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกรุ่นเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 1-2 ปี เด็กหญิงจะเป็นวัยแรกรุ่นตั้งแต่อายุ 11 ปี และ 12 ปีในเด็กชาย เด็กวัยนี้มีความเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงหลายประการทั้งทางร่างกายและจิตใจ เด็กเริ่มมีความกังวลเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเพศ และการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ช้าหรือเร็วกว่าเพื่อนรุ่นเดียวกัน ทำให้รู้สึกว่าคุณไม่เหมือนกับเพื่อน

โรงเรียนควรช่วยส่งเสริม ดังต่อไปนี้

1. การเล่น หรือการทำกิจกรรม ควรมีระยะเวลาสั้นๆ และไม่หักโหมจนเกินไป ต้องมีกิจกรรมสลับกับการพักผ่อนให้เหมาะสม เด็กวัยนี้ต้องการทำกิจกรรมต่างๆ มาก ไม่ชอบนั่งเฉยๆ เพราะเด็กกำลังพัฒนาความสามารถทางร่างกายให้ดีขึ้น

2. ในชั้นประถมต้นนั้น กิจกรรมต่างๆ ควรเริ่มจากกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ เช่น แขน ขา การทรงตัว นั่ง เดิน ยืน วิ่ง แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มความละเอียดของงานมากขึ้นเพื่อให้เด็กฝึกกล้ามเนื้อย่อย เช่น มือ นิ้วมือ ข้อมือ และการประสานงานของกล้ามเนื้อ มือ และตา

3. ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายช่วงวัยเด็กตอนปลาย (11-13 ปี) มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ดังนั้น เด็กจึงควรได้รับความช่วยเหลือให้สามารถควบคุมอารมณ์ และปรับปรุงแก้ไขตนเองอยู่เสมอ

## 2. พัฒนาการทางอารมณ์

อารมณ์ คือ การแสดงออกของความต้องการที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน เด็กวัยนี้พร้อมที่จะเรียนรู้การควบคุมอารมณ์ และระบายอารมณ์ในลักษณะที่สังคมยอมรับและเหมาะสมกับเพศ ไม่โกรธง่ายและพยายามทำในสิ่งที่เพื่อนยอมรับมากขึ้น (Mussen et al., 1969, p. 505)

เมื่อเด็กเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน เด็กต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ เช่น ครู เพื่อนและสถานที่ เป็นต้น สิ่งแวดล้อมใหม่นี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของเด็ก อย่างไรก็ตาม เด็กที่มาจากครอบครัวที่อบอุ่นจะมีอารมณ์มั่นคงปรับตัวได้ง่าย ส่วนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีปัญหาหรืออาจมีปัญหาทางอารมณ์ด้วย

ลักษณะทางอารมณ์โดยทั่วไปรวมถึง

1. ความรัก เด็กพอใจที่จะได้รับความรัก คำชม ต้องการให้คนอื่นเห็นความสำคัญของตน รู้จักให้ความรัก ความสงสาร และเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ตลอดจนเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกผู้อื่น

2. ความกลัว เด็กวัยนี้将有ความกลัวที่สมเหตุสมผลมากขึ้น เพราะเด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญามากขึ้น ความกลัวของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม คือ ผู้ใหญ่และเพื่อน เด็กจะเริ่มเปลี่ยนมากลัวสิ่งที่เกิดขึ้นได้จริง เช่น กลัวไม่มีเพื่อน กลัวเรียนไม่เก่ง กลัวไม่มีอาหารรับประทาน เป็นต้น

3. ความอิจฉาริษยา เด็กจะแสดงออกโดยการอิจฉาเพื่อนร่วมชั้นที่ดีเด่นกว่าตนแทนการอิจฉาน้อง อารมณ์อิจฉาแสดงออกโดยตรงโดยคำพูด เช่น ชวนทะเลาะ พุดจาเยาะเย้ย ข่มขู่ หรือแสดงออกโดยการเมินเฉยไม่ใส่ใจ วิพากษ์วิจารณ์ เป็นต้น

4. ความโกรธ คือ ความรู้สึกไม่พอใจอย่างแรง รู้สึกเกลียด เคียดแค้น การแสดงอารมณ์โกรธของเด็กจะพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น เช่น จากการแสดงออกทางกาย ลงมือกระทุบเท้า มาเป็นการควบคุมความรู้สึก แสดงอาการทางสีหน้า หรือการไม่พูด เป็นต้น

5. ความวิตกกังวลกับรูปร่างหน้าตาของตน ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย และความเปลี่ยนแปลงทางเพศ (ในช่วงอายุ 11-13 ปี) ซึ่งมีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ นอกจากนี้เด็กยังกังวลในเรื่องสุขภาพและความเป็นอยู่ของบุคคลในครอบครัว กลัวความผิดหวัง เรื่องการเรียน และการเสียหน้าในหมู่เพื่อน

พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กอาจแบ่งตามอายุได้ ดังนี้

อายุ 6 ปี - ต้องการความรักจากผู้ใหญ่ ถ้าผู้ใหญ่ให้ความสนใจน้อยกว่าตนเอง บางครั้งจะอิจฉาและขู่ว่าจะหนีไป วิตกกังวลต่อความรู้สึกของผู้ใหญ่ ชอบคำชมเชย เกลียดการถูกตำหนิ ต้องตำหนิหลังเหตุการณ์นานๆ จึงทนได้ บางครั้งเถียงเก่ง ถ้าผู้ปกครองตามใจมากเกินไปจะกลายเป็นเด็กเจ้าอารมณ์ หรือถ้าพ่อแม่บังคับมากเกินไปอาจเกิดอารมณ์เครียดได้

อายุ 7 ปี - อารมณ์ยังเปลี่ยนแปลงอยู่ โกรธง่าย หายเร็ว มีความกังวลเกี่ยวกับโรงเรียนเมื่อเล่นแต่เพื่อนหรือทำอะไรไม่ได้ตั้งใจจะโกรธ ร้องไห้ หรือแสดงกริยาอื่นๆ

อายุ 8 ปี - เป็นระยะที่เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กหญิงจะเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายจะเล่นกับเด็กชาย ทำให้เด็กทั้งสองเพศไม่ถูกกัน มักต่อกัน ต้องการความรัก ชอบได้รับคำแนะนำ คำชมจากพ่อแม่ น้อยใจต่อคำวิจารณ์ เห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ

อายุ 9 ปี - เนื่องจากประสบการณ์มากขึ้น ทำให้เกิดอารมณ์กลัวสิ่งต่างๆ ที่ตนไม่มั่นใจ เช่น ผู้ชายกลัวถูกว่าเป็นผู้หญิง กลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวสอบตก

อายุ 10-12 ปี - มีความกังวลหวั่นไหวสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เช่น สุขภาพของคนในครอบครัว ยังคงกลัวบางสิ่งที่ลึกลับ เช่น ผีหรือความมืด เป็นต้น เด็กหญิงมักกลัวมากกว่าเด็กชาย

โรงเรียนควรมีบทบาทในการพัฒนาอารมณ์ของเด็ก ต่อไปนี้

1. ควรแสดงความรัก และเอาใจใส่ และให้ความยุติธรรมต่อเด็กทุกคน
2. สอนให้เด็กกลัวในสิ่งที่ควรกลัว และกล้าในสิ่งที่ควรกล้า
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็ก ควรให้เด็กมีส่วนร่วมในการออกกฎเกณฑ์หรือชี้แจงให้เด็กเข้าใจก่อนนำมาใช้
4. ครูควรเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เด็ก
5. เปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมที่ตนถนัด ทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์อย่างรุนแรง ควรได้รับการช่วยเหลือเป็นกรณี พิเศษ

### 3. พัฒนาการทางสติปัญญา

พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นสิ่งที่คู่ไปกับการพัฒนาการทางภาษาและความคิด เมื่อเด็กอายุมากขึ้นพัฒนาการทางภาษาจะดีขึ้น คำศัพท์ได้มากขึ้น พูดเป็นประโยคยาวขึ้น ถูกหลักภาษามากขึ้น พัฒนาการทางภาษาของเด็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ทักษะคติของพ่อแม่และลักษณะนิสัยของบุคคลในครอบครัวมีความสำคัญต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็กด้วย

เด็กอายุ 6 ปี - เริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ทั้งตัวเลข และตัวหนังสือ ยังมีช่วงความสนใจระยะสั้น มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบซักถาม สนใจสิ่งแปลกใหม่

เด็กอายุ 7 ปี - จะมีลักษณะเด่น คือ พัฒนาการทางภาษา มีความสนใจ อยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล เช่น สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำงานอย่างไร เป็นคนช่างสังเกตจดจำอยากทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จ สนใจในรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ช่วงความสนใจยังสั้นอยู่ ชอบเล่นบทบาทสมมติเหมือนวัย 6 ปี เข้าใจเรื่อง เวลา ระยะทาง ฤดูกาลได้

เด็กอายุ 8 ปี มีความอยากรู้อยากเห็น มีช่วงความสนใจนานขึ้น ฟังคำแนะนำเพื่อทำให้ดีขึ้น เข้าใจคำชี้แจงทำตามได้เป็นขั้นๆ การสนใจการเล่นของเด็กหญิง และชายจะต่างกัน เด็กชายชอบเล่นแรง ส่วนเด็กหญิงชอบดูรูปภาพ ภาพยนตร์ ทำอาหาร ฟังวิทยุ เป็นต้น เด็กวัยนี้เริ่มแก้ปัญหาได้ ชอบทำตัวเป็นผู้ใหญ่

เด็กอายุ 9-10 ปี - เริ่มทำงานได้ดีขึ้น ทำงานเป็นระบบระเบียบขั้นตอนสามารถแก้ปัญหาได้ ชอบคิดอย่างมีเหตุผล มีความเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น จึงไม่ชอบที่จะให้ผู้ใหญ่บังคับมากเกินไป ความจำดี สนใจเลขที่เป็นโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน

เด็กอายุ 11-13 ปี - เริ่มอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ เช่น ความดี ความชั่ว สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ความสามารถทางสมองเพิ่มขึ้น เช่น การใช้เหตุผล ความจำ สมาธิ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เป็นต้น มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบแสวงหาความจริงเกี่ยวกับตนเอง สนใจทำงานเพื่อค้นหาความสามารถและประสบการณ์ใหม่ๆ สนใจปัญหาสังคม ชอบอภิปราย แสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มเข้าใจเรื่องเวลา ลำดับวัน เดือน ปี ได้ถูกต้อง

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจของเด็กในวัยนี้ตอนต้นๆ ยังสั้นอยู่ ควรกำหนดงานให้ทำทีละขั้นตอน ไม่รวมกันเป็นครั้งเดียวทั้งหมด

2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้ลงมือกระทำ ปฏิบัติกิจกรรมให้เด็กได้จับต้อง สัมผัส ค้นคว้า เรียนจากประสบการณ์ตรง จากสื่อที่เป็นของจริง จากการเคลื่อนไหว และมีปฏิสัมพันธ์กับคน สื่อ และสิ่งแวดล้อม

3. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งเสริมการอ่าน ค้นคว้าจากการไปศึกษาในห้องเรียนหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

#### 4. พัฒนาการทางสังคม

พัฒนาการทางสังคมมีผลสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ รวมทั้งพัฒนาการทางร่างกาย พัฒนาการทางสติปัญญา และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ถ้าเด็กได้รับการตอบสนองจากสิ่งแวดล้อมในทางที่ดีจะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง รู้จักนับถือตนเอง แต่ถ้าเด็กไม่พร้อมสำหรับการเผชิญปัญหาก็จะนำไปสู่ความผิดปกติทางจิตได้

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กและสิ่งแวดล้อม จะทำให้เด็กงอกงามทางด้านสังคมได้ช้าหรือเร็ว พัฒนาการทางสังคมโดยทั่วไปในวัยนี้มีดังนี้

##### 1. การปรับตัวทางสังคมของเด็ก

เด็กเริ่มเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน โรงเรียนจึงเป็นศูนย์กลางทางสังคมของเด็กวัยนี้ เด็กเรียนรู้บทบาท กฎเกณฑ์ต่างๆ เรียนรู้ที่จะเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อน ดังนั้นเด็กจะค่อยๆ เปลี่ยนจากการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) มา เป็นการยอมรับความสำคัญของคนอื่น รู้จักฟังคนอื่นพูด เริ่มปฏิบัติตามคำสั่งครู และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ได้

เด็กวัยนี้กำลังเรียนรู้และปรับตัวเตรียมเป็นผู้ใหญ่ กำลังแสวงหาความเชื่อมั่นและรูปแบบของตัวเอง ชอบเลียนแบบพ่อแม่หรือผู้ใหญ่ที่เด็กพอใจ เช่น ครูต้องการความเป็นอิสระ ไม่ชอบถูกบังคับ ชอบคำแนะนำมากกว่าคำสั่ง สามารถร่วมกันตั้ง กฎระเบียบต่างๆ ได้

##### 2. ความสัมพันธ์กับบ้าน

โรงเรียนและกลุ่มเพื่อนจะมีอิทธิพลสำคัญต่อบุคลิกภาพของเด็กในวัยนี้ พ่อแม่จะมีอิทธิพลต่อเด็กลดลงกว่าในวัยที่เป็นเด็กเล็ก อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของความสัมพันธ์ทางบ้านที่มีต่อเด็กยังคงมีอยู่ กล่าวคือ ถ้าเด็กมีประสบการณ์ทางบ้านที่ดี ก็จะประสบความสำเร็จในการปรับตัว การเข้าสังคม และการเรียน ส่วนเด็กที่มีพื้นฐานที่ไม่ดีจากทางบ้าน ก็จะประสบปัญหาทางด้านอารมณ์ สังคม และการเรียน

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เด็กในวัยนี้จะยอมรับความสำคัญของเพื่อนเลียนแบบเพื่อน ซึ่งบางครั้งจะขัดแย้งกับความต้องการ หรือค่านิยมของทางบ้านได้

##### 3. ความสัมพันธ์กับเพื่อน

ในช่วงวัยประถมศึกษาชั้นนั้น ความสำคัญของพ่อแม่จะเริ่มลดลง ผู้ที่เริ่มเข้ามา มีบทบาทแทนที่ในช่วงอายุ 6-9 ปี คือ ครู ถ้าครูมีบทบาทที่ถูกต้องจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ แก้ไขปรับปรุงตนเองในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น แต่เมื่อเด็กโตขึ้นเรื่อยๆ ผู้ที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ เพื่อน เด็กจะค่อยๆ เรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อนให้ได้ (Constanzo & Shaw, 1966, p. 967)

บุคลิกภาพของเด็กวัยนี้จะค่อย ๆ สร้างขึ้นเมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ เด็กเริ่มเรียนรู้บทบาททางเพศของตนโดยเด็กจะแยกกลุ่มระหว่างเด็กชายกับเด็กหญิง และมีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของความเป็นชายหรือหญิง เด็กที่ไม่เป็นที่ยอมรับของเพื่อน จะเป็นคนที่มีปมด้อย ไม่มีความสุข เก็บตัวหรือก้าวร้าว เป็นคนมองโลกในแง่ร้าย

พัฒนาการทางสังคมของเด็กประถมศึกษา อาจแบ่งออกได้ตามช่วงอายุต่างๆ ดังต่อไปนี้

อายุ 6-7 ปี - เด็กวัยนี้ยังมีลักษณะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางอยู่ (egocentric) ยังดี้อารมณ์ ให้ทำอะไรมักปฏิเสธ พยายามครอบครองเป็นเจ้าของสิ่งต่างๆ ต้องการเป็นที่หนึ่งเมื่อแข่งขันอยากชนะ ถ้าแพ้มักคิดว่าไม่ยุติธรรม

อายุ 7 ปี - การยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางจะเริ่มหายไป ชอบคิดอะไรฟุ้งซ่าน เจ้าอารมณ์ หงุดหงิดง่าย ชอบอยู่คนเดียว การเล่นยังไม่แยกเพศ ผู้ใหญ่ต้องเข้าใจ อุดหนุน และใช้เหตุผลให้ความรักและความอบอุ่น

อายุ 8 ปี - จะเริ่มเข้ากลุ่มเพื่อนโดยแยกตามลักษณะเพศ การเลือกคบเพื่อน มีแนวโน้มจะเลือกเพื่อนที่มีความใกล้ชิดกัน เช่น ชั้นเดียวกัน บ้านใกล้กัน หรือสติปัญญาใกล้เคียงกัน เมื่อสิ้นสุดวัยนี้จะคบเพื่อนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมใกล้เคียงกัน

อายุ 9 ปี - เริ่มเล่นแยกเพศ เด็กหญิงเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายเล่นกับเด็กชาย ชอบอยู่คนเดียว เริ่มรู้สึกว่าเป็นผู้ใหญ่ ชอบความอิสระ สนใจสิ่งแวดล้อม

อายุ 10-13 ปี - เริ่มมองโลกในแง่ดีมากขึ้น เพื่อนมีอิทธิพลมากเพราะกำลังเข้าสู่วัยรุ่น เริ่มมีพฤติกรรมที่เป็นของตัวเอง ตัดสินใจเอง ชอบอิสระ ยอมรับกฎเกณฑ์ และระเบียบปฏิบัติของกลุ่ม เช่น การพูด การแต่งกาย เป็นต้น เด็กหญิงและเด็กชายจะเล่นด้วยกันน้อยลง ในช่วงปลายของวัยนี้ เด็กเริ่มสนใจเพื่อนต่างเพศโดยระยะแรกจะสนใจเป็นกลุ่มรวมๆ ก่อน ต่อมาจึงเลือกสนใจเฉพาะคน

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม โดยตระหนักว่าพัฒนาการทางสังคมของเด็กเริ่มจากการที่เด็กยึดพ่อแม่เป็นสำคัญ มาสู่ตนเอง ครู และเพื่อนตามลำดับ ควรส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มในทางที่ถูกต้องแก่เด็ก ฝึกนิสัยรักการทำงาน หรืออยู่ร่วมกับผู้อื่น ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม รู้จักบทบาทหน้าที่ของตน รู้จักเคารพระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกัน ปลูกฝังให้เด็กมีความร่วมมือ ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความกล้า ความยุติธรรม ความเมตตา และซาบซึ้งในความงาม ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่าเด็กจะสร้างองค์ความรู้โดยการเรียนแบบมีส่วนร่วมและมีความกระตือรือร้นในการเรียน (active learning) โดยผ่านการดูดซึม (assimilation) ข้อมูลใหม่ที่สอดคล้องกับโครงสร้าง (structure หรือ schemes) เดิมที่มีอยู่เข้าไปในความรู้เดิม หาก

ประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีความแตกต่างจากโครงสร้างความรู้เดิม จะต้องมีการตรวจสอบเพื่อปรับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ให้เป็นโครงสร้างใหม่ขึ้นมา (Accommodation) จนผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนกับความคิดเก่า สภาพเช่นนี้จะก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibrium)

พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์นี้มี 4 ขั้นด้วยกัน คือ Sensorimotor, Preoperational, Concrete Operational and Formal operational โดยเริ่มจากโครงสร้างของสัญลักษณ์ (Symbolic) เหตุผล (logical) และโครงสร้างแบบนามธรรม (abstract) พัฒนาการทางสติปัญญานี้จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นที่ 1 - ขั้นที่ 4 โดยไม่มีการข้ามลำดับ ขั้นตอนของพัฒนาการ ซึ่งช่วงอายุที่กำหนดไว้ในแต่ละขั้นนั้นเด็กอาจพัฒนาช้าหรือเร็วกว่าช่วงอายุที่กำหนดไว้ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน

ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ 4 ขั้นตอน (Bukatko & Daehler, 1992) ได้แก่

1. Sensorimotor Stage (แรกเกิด - อายุ 2 ปี) เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับประสาทสัมผัสทั้งห้าและเรียนรู้จากการลงมือกระทำ และเด็กจะเริ่มค่อยๆ แยกตัวของเด็กจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

ลักษณะที่เด่นชัดของเด็กในวัยนี้ ในช่วงอายุ 4 เดือนขึ้นไป คือ ความคงอยู่ของวัตถุ (Object concept or object permanence) หมายถึง การที่เข้าใจว่าวัตถุต่างๆ ยังคงอยู่แม้จะมองไม่เห็นวัตถุ เด็กในวัยนี้ชอบเล่น จ๊ะเอ๋ ทำให้รู้ว่าการไม่ปรากฏของสิ่งของเป็นเพียงชั่วคราว

2. Preoperational Stage (ประมาณ 2-7 ปี)

2.1 ลักษณะเด่นของเด็กในวัยนี้ คือ

2.1.1 Semiotic function ลักษณะของ Semiotic เป็นลักษณะที่เด่นชัดของความสามารถทางสติปัญญาที่ส่งเสริมให้เด็กคิดเกี่ยวกับเหตุการณ์ในอดีตและอนาคต และการใช้ภาษา นับเป็นความสามารถที่เด็กใช้สัญลักษณ์ วัตถุ หรือคำพูดแทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ เช่น เด็กในวัยนี้เล่นกับไม้บล็อกราวกับว่ามันเป็นรถยนต์คันหนึ่ง หรือวาครูปลูกโป่งที่เด็กได้รับเป็นของขวัญวันเกิดที่ผ่านมาแล้ว เป็นต้น

นอกจากนี้ลักษณะของ Semiotic จะเป็นพื้นฐานของจินตนาการ การเล่นสมมติและการวาดภาพ ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่สำคัญของเด็กเล็กในช่วงอนุบาลและประถมศึกษาตอนต้น

2.1.2 ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) หมายถึง การที่เด็กมองอะไรจากความคิดของตัวเอง ไม่สามารถเข้าใจความคิดของคนอื่น คิดว่าสิ่งที่ตัวเองคิดถูกต้องและเป็นไปได้แล้วคิดว่าทุกคนจะคิดและรู้สึกเหมือนตน โดยจะเห็นได้จากภาษาและพฤติกรรมทางสังคมที่จะยึดตนเองเป็นหลัก ภาษาที่พูดจะเป็นแบบ Collective monologues คือ ชอบพูดกับตัวเอง

ต่อหน้าคนอื่น เป็นการพูดที่ไม่มีการสื่อสารและไม่สนใจว่าคนอื่นจะฟังหรือไม่พอโตขึ้นอายุประมาณ 6-7 ปี การสื่อสารจะมีลักษณะ Social Speech ภาษาพูดมีการสื่อสารมากขึ้น

2.1.3 ความคงตัว (Conservation) หมายถึง จำนวนสิ่งของที่มีอยู่จำนวนหนึ่ง ถึงแม้จะเปลี่ยนรูปร่างไปแต่จำนวนก็ยังคงเดิม เด็กในวัยนี้ไม่เข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวไม่สามารถแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และขาดความยืดหยุ่นในการใช้ความคิด

2.2 การไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ (A lack of reversibility) หมายถึง การที่เด็กไม่สามารถคิดภาพย้อนกลับจากการเทน้ำจากภาชนะ C ทรงสูงมาสู่ภาชนะ A ทรงเตี้ยปากกว้าง เพราะถ้าเด็กคิดย้อนกลับได้ เด็กจะเข้าใจว่าภาชนะในลักษณะที่ต่างกัน 2 ลักษณะนี้ น้ำที่มีปริมาณเท่าๆ กัน เหมือนที่เด็กทำในตอนแรก (เมื่อเริ่มเทน้ำใส่ภาชนะ A และ B ที่ขนาดและรูปร่างเหมือนกัน)

2.3 การพิจารณาที่สถานภาพ (focus on states) โดยไม่ได้คำนึงถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสถานภาพนั้นๆ ในกรณีนี้เด็กคำนึงถึงเฉพาะลักษณะของภาชนะอย่างเดียว แทนที่จะนึกถึงลำดับเหตุการณ์ หรือขั้นตอนในการเทน้ำ ทำให้เด็กไม่สามารถเข้าใจเรื่องความคงตัวได้

### 3. The Concrete operational Stage (อายุประมาณ 7-11 ปี)

เด็กในวัยนี้เริ่มที่จะเข้าใจเรื่องของความคงตัว เริ่มที่จะเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ตัวเลข หรือปริมาณของน้ำได้ และในที่สุดเด็กจะเข้าใจเรื่อง volume

เด็กเข้าใจเรื่องของการคิดย้อนกลับ (reversibility) สามารถนึกภาพ การเทน้ำจากภาชนะ C มาสู่ภาชนะ A ได้ และอาจกล่าวได้ว่าเด็กเริ่มคิดในเชิงตรรกวิทยา นอกจากนี้ การยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางจะลดลง ทำให้เด็กเข้าใจการรับรู้ ความเชื่อ ความรู้สึกของผู้อื่น

### 4. The Formal Operational Stage (อายุประมาณ 11-15 ปี)

เด็กเริ่มเข้าสู่พัฒนาการทางสติปัญญาขั้นสุดท้ายของเพียเจต์ ในวัย 11-15 ปี เด็กจะคิดได้อย่างมีเหตุผลและคิดในนามธรรม (abstract) รู้จักตั้งสมมติฐาน เข้าใจเรื่องเวลา สัญลักษณ์ และทฤษฎีต่างๆ เด็กจะเข้าใจคำถามในลักษณะที่ถามว่า “บิลเตี้ยกว่าแซม แต่สูงกว่าจิม ดังนั้น ใครสูงกว่ากัน” เป็นต้น

ลำดับขั้นการพัฒนาบุคลิกภาพของอีริกสัน (Erikson)

อีริกสัน ได้แบ่งลำดับขั้นพัฒนาทางบุคลิกภาพไว้ 8 ขั้น ดังนี้ (Dukatko & Daehler, 1990, p. 67)

1. ความวางใจกับความไม่วางใจ (Trust vs. Mistrust) อายุแรกเกิด -1 1/2 ขวบ เด็กที่ได้รับความรัก การดูแลเอาใจใส่จึงจะเกิดการพัฒนาความวางใจ มองโลกในแง่ดี แต่สำหรับเด็กที่ถูกทอดทิ้ง โตขึ้น จะเกิดความไม่ไว้วางใจใครทั้งสิ้น มองโลกในแง่ร้าย

2. ความเป็นอิสระเชื่อมั่นกับอายหรือสงสัย (Autonomy vs. Shame, Doubt) อายุ 1 1/2- 3 ขวบ ถ้าเด็กเกิดความวางใจจะทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง ช่วยเหลือตนเองได้ พ่อแม่จึงควรปล่อยให้เด็กทำอะไรด้วยตนเอง ในทางตรงข้าม การที่พ่อแม่ปกป้องลูกมากเกินไปหรือว่าลงโทษลูก ลูกจะเกิดความอายและความสงสัยขึ้นมา

3. ความคิดริเริ่มกับความรู้สึกผิด (Initiative vs. Guilt) อายุ 3-6 ขวบ เมื่อเด็กมีความคิดริเริ่มที่จะทำอะไร ควรปล่อยให้เด็กทำตามความคิดของเขา การที่เด็กถูกบีบบังคับมาก และจำต้องทำตามผู้ใหญ่ต้องการจะทำให้เด็กรู้สึกผิด เกิดความตึงเครียด วิตกกังวล เพราะธรรมชาติของเด็กจะมีความรู้สึกเช่นนี้อยู่ในตัว และในวัยนี้เด็กจะแสดงถึงความมุงองงามของความเป็นเพศแห่งตน โดยเด็กชายจะสนใจแม่เป็นพิเศษ ขณะเดียวกันเด็กหญิงจะให้ความสำคัญกับพ่อเป็นพิเศษ

4. อุตสาหะกับต่ำต้อย (Industry vs. Inferiority) อายุ 6-11 ปี ถ้าเด็กเกิดความวางใจ ความเป็นอิสระเชื่อมั่น มีความคิดริเริ่มในขั้นแรกแล้วจะทำให้เป็นคนอุตสาหะ ยิ่งถ้าได้รับแรงกระตุ้นจากผู้ใหญ่ก็จะทำให้เด็กเป็นคนมุมานะ อยากร่างงานให้สำเร็จ ในทางตรงข้าม ถ้าเด็กถูกสะกดกั้นพฤติกรรมอันพึงประสงค์ต่างๆ กล่าวคือ เมื่อเด็กเกิดความไม่วางใจ อายหรือสงสัย มีความรู้สึกผิด เด็กก็จะไม่มีความอุตสาหะ ชีวิตล้มเหลว เรียนไม่ทันเพื่อน ทำงานเข้ากับเพื่อนไม่ได้ปรับตัวไม่ได้ ทำให้เด็กมีปมต่ำต้อย เกิดความต่ำต้อย

5. เอกลักษณ์กับสับสนในบทบาทของตน (Identity vs. Role Diffusion) อายุ 12-18 ปี เมื่อเด็กมีความอุตสาหะเขาก็จะค้นพบเอกลักษณ์ของตน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเอกภาพของตนถ้าเด็กมีพื้นฐานที่ดีเมื่อมาโรงเรียนจะช่วยประคับประคองให้เขามีเอกลักษณ์ที่มั่นคง ในทางตรงข้ามเด็กที่ไม่มั่นใจในตนเอง สับสนในบทบาทของตน ทำให้เป็นคนล้มเหลว

6. มีเพื่อนมีความรัก กับ โดดเดี่ยว ขาดเพื่อน (Intimacy vs. Isolation) ช่วงอายุ 18-30 ปี ถ้ามีพัฒนาการมาดีจะเป็นคนที่มีเพื่อนฝูงมากมาย เห็นความสำคัญและคุณค่าของชีวิตคู่ ในทางตรงข้ามจะเป็นคนที่มีความอ้างว้าง โดดเดี่ยว

7. มีชีวิตชีวา กับ แข็ง เบื่อหน่ายกับชีวิต (Generativity vs. Stagnation) อายุ 30-60 ปี ถ้าได้รับความสำเร็จจะเป็นคนที่มีชีวิตชีวา บุคลิกภาพกระฉับกระเฉง มีครอบครัวสร้างฐานะ ในทางตรงข้ามถ้าชีวิตไม่สมหวังในเรื่องความรัก จะกลายเป็นคนที่หงุดหงิด เอาแต่ใจ ดูไร้ค่า เกิดความเบื่อหน่าย

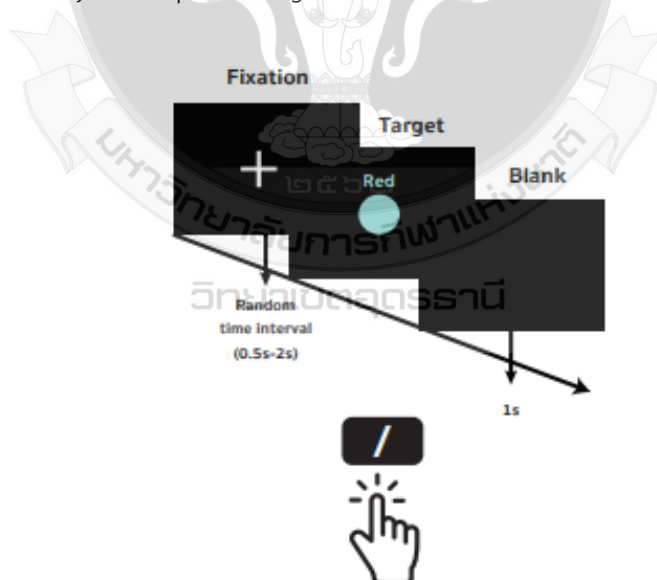
8. มั่นคงสมบูรณ์กับสิ้นหวัง (Integrity vs. Despair) อายุ 60 ปีขึ้นไป เมื่อได้รับความสำเร็จมีชีวิตชีวาแล้ว ก็จะทำให้การพัฒนาความคิดเป็นคนดี มีศีลธรรม ชอบช่วยเหลือผู้อื่น มีความมั่นคง ในทางตรงข้าม ถ้าเป็นคนล้มเหลว ก็จะเกิดความสิ้นหวัง มองโลกในแง่ร้าย

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า เด็กวัยเรียน โดยเฉพาะเด็กประถมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเด็กจะมีความสนใจในระยะเวลาสั้นๆ การเรียนมากเกินไปจะทำให้เด็กอ่อนล้า โดยการพัฒนาสมอง อีกประการหนึ่งคือ ครูต้องเข้าใจถึงความแตกต่างของเด็กแต่ละคน โดยสามารถจัดกิจกรรมที่สนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ เป็นต้น แต่ควร จัดกิจกรรมพลศึกษาให้เด็กได้เคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

## 2. เครื่องมือวัดการทำงานของสมอง

### 2.1 แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย หรือ Simple reaction time test (SRT)

แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย หรือ Simple reaction time task ถูกนำไป ใช้สำหรับการประเมินความสามารถทางสมองด้านความเร็วในการประมวลผล (Cojocariu, 2011, pp. 53-61; Cojocariu & Abalasei, 2014, p. 36) วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้ อันดับแรก ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องมองที่จอคอมพิวเตอร์ และเมื่อใดก็ตาม ถ้าวัตถุเป้าหมาย ซึ่งเป็นวงกลมสีแดงปรากฏขึ้นกลางจอคอมพิวเตอร์ จะต้องปฏิบัติกรทดสอบโดยใช้ นิ้วชี้กดที่ ปุ่ม “ / ” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยวัตถุเป้าหมาย (stimuli) จะปรากฏ รวมกันทั้งหมด 20 ครั้ง ผลการทดสอบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ ค่าเฉลี่ยเวลา การตอบสนองที่ถูกต้อง (Average response time of correct response) และอัตราความถูกต้อง หรือแม่นยำ (Accuracy rate : percentage (%))



**ภาพ 2.2** กระบวนการทดสอบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (Simple Reaction time test). จาก รายงาน การวิจัยเรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทาง การกีฬาในนักกีฬาเยาวชนไทย (น. 61)

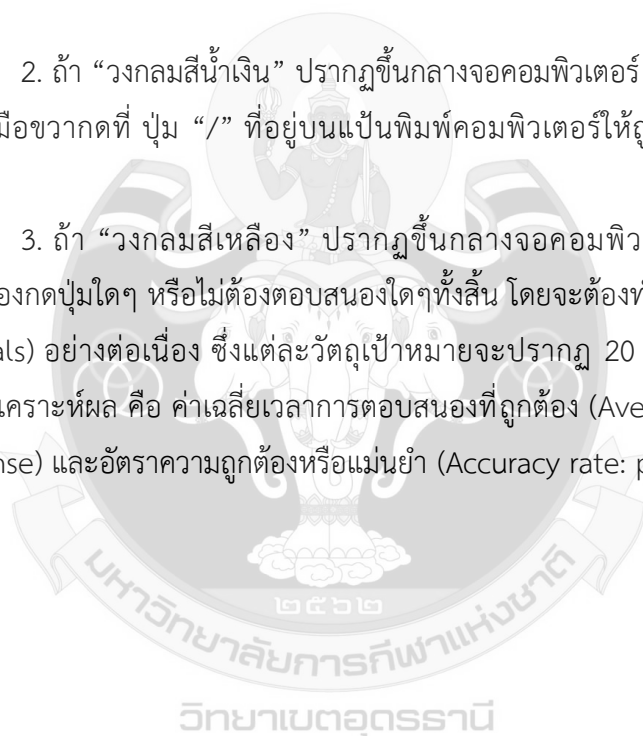
## 2.2 แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาแบบตัวเลือก หรือ Choice reaction time test (CRT)

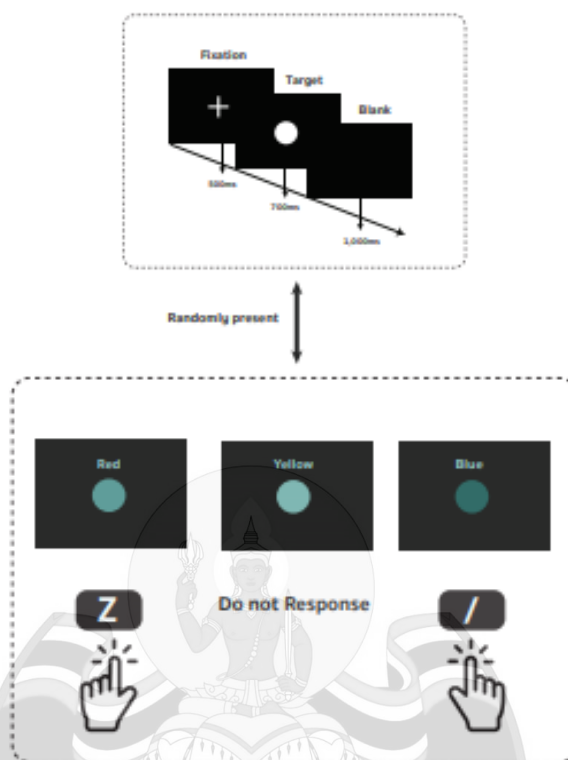
ปฏิกิริยาแบบตัวเลือก หรือ Choice reaction time test เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบความสามารถทางสมองด้านความเร็วในการประมวลผล (Kim, 2010, pp. 153-161) วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้ อันดับแรกผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องมองที่จอคอมพิวเตอร์ และจะต้องทำการตอบสนองต่อวัตถุเป้าหมาย หรือสิ่งเร้า (Stimuli) ที่มีเงื่อนไขการทดสอบแตกต่างกัน และจะสุ่มปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ คือ

1. ถ้า “วงกลมสีแดง” ปรากฏขึ้นกลางจอคอมพิวเตอร์ จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือซ้ายกดที่ ปุ่ม “Z” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. ถ้า “วงกลมสีน้ำเงิน” ปรากฏขึ้นกลางจอคอมพิวเตอร์ จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือขวากดที่ ปุ่ม “/” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. ถ้า “วงกลมสีเหลือง” ปรากฏขึ้นกลางจอคอมพิวเตอร์ จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยไม่ต้องกดปุ่มใดๆ หรือไม่ต้องตอบสนองใดๆทั้งสิ้น โดยจะต้องทำการทดสอบรวมทั้งหมด 60 ครั้ง (60 trials) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งแต่ละวัตถุเป้าหมายจะปรากฏ 20 ครั้ง ผลการทดสอบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ถูกต้อง (Average response time of correct response) และอัตราความถูกต้องหรือแม่นยำ (Accuracy rate: percentage (%))





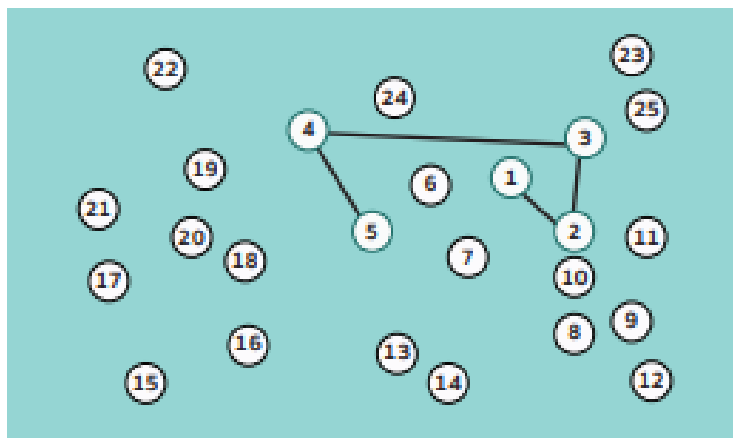
ภาพ 2.3 กระบวนการทดสอบเวลาปฏิกิริยาแบบตัวเลือก (Choice reaction time test), จาก รายงานการวิจัยเรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาในนักกีฬาเยาวชนไทย (น. 63)

### 2.3 แบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT)

แบบทดสอบ Trail making test ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินความสามารถของสมองหลายลักษณะ ได้แก่ ความสนใจ (Attention) ความสามารถด้านการจัดการ (Executive functions) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความจำใช้งาน (Working memory) (Cojocariu, 2011, pp. 53-61; Cojocariu & Abalasei, 2014, p. 36)

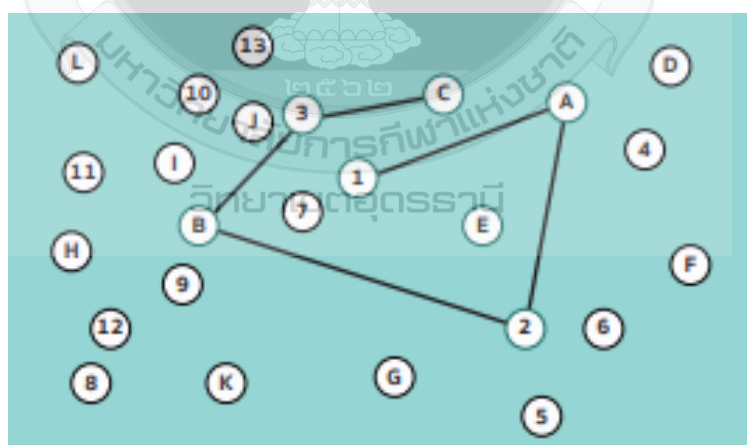
**วิธีการทดสอบ** มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบ Trail making test แบบ A ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องหาตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 25 และใช้เมาส์คลิกตัวเลขตามลำดับให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้



ภาพ 2.4 กระบวนการทดสอบเทรลเมคคิง เอ (Trail making test A), จาก รายงานการวิจัย เรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬา ในนักกีฬาเยาวชนไทย (น. 64)

2. การทดสอบ Trail making test แบบ B ประกอบด้วยตัวเลข 13 ตัว คือ 1 ถึง 13 และตัวอักษรภาษาอังกฤษ 12 ตัว คือ A ถึง L โดยผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องใช้เมาส์คลิกที่ตัวเลขสลับกับตัวอักษร ภาษาอังกฤษตามลำดับให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างเช่น (① A ② B ③ C, .....L ⑬)



ภาพ 2.5 กระบวนการทดสอบเทรลเมคคิง บี (Trail making test B), จาก รายงานการวิจัย เรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาใน นักกีฬาเยาวชนไทย (น. 65)

## 2.4 แบบทดสอบแฟลนเจอร์ หรือ Flanker test (FKT)

การทดสอบแฟลนเจอร์ หรือ flanker task (Kim, 2010, pp. 153-161) ถูกนำมาใช้เพื่อทดสอบความสามารถของสมองที่เกี่ยวกับความสามารถในการจัดการ (Executive function) คือ ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibition) และด้านสมาธิและความสนใจเฉพาะอย่าง (Selective attention) และการทดสอบแฟลนเจอร์ ประกอบด้วย 2 รูปแบบหลัก ได้แก่

1. รูปแบบที่สอดคล้องกัน (Congruent trials) ซึ่งวัตถุเป้าหมาย คือ ลูกศรที่อยู่ตรงกลาง 1 อัน ที่ชี้ไปในทิศทางเดียวกันกับลูกศร 4 อันที่เหลือ (< < < < หรือ >>>>)

2. รูปแบบที่ไม่สอดคล้องกัน (Incongruent trials) ซึ่งวัตถุเป้าหมาย คือ ลูกศรที่อยู่ตรงกลาง 1 อัน ที่ชี้ไปในทิศทางตรงข้ามกับลูกศร 4 อันที่เหลือ (< <>< หรือ > >< >>)

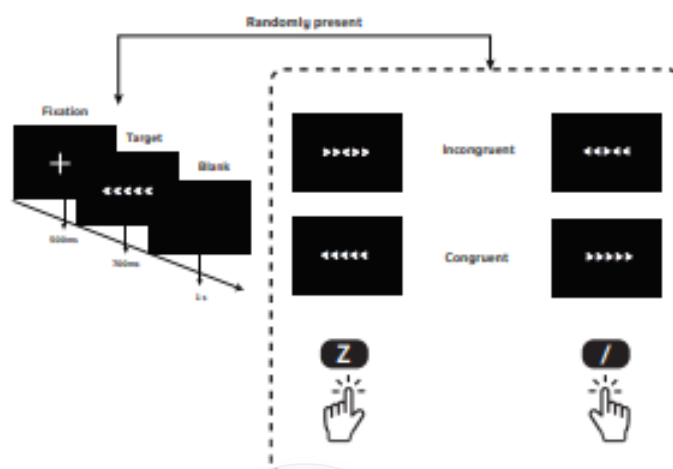
### วิธีการทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

อันดับแรกผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องมองที่จอคอมพิวเตอร์ และจะต้องทำการตอบสนองต่อวัตถุเป้าหมาย หรือสิ่งเร้า (Stimuli) ที่มีเงื่อนไขการทดสอบแตกต่างกัน และจะสุ่มปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ถ้า “ลูกศรตรงกลาง ชี้ไปทางซ้าย” จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือซ้ายกดที่ ปุ่ม “Z” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. ถ้า “ลูกศรตรงกลาง ชี้ไปทางขวา” จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือขวา กดที่ ปุ่ม “/” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

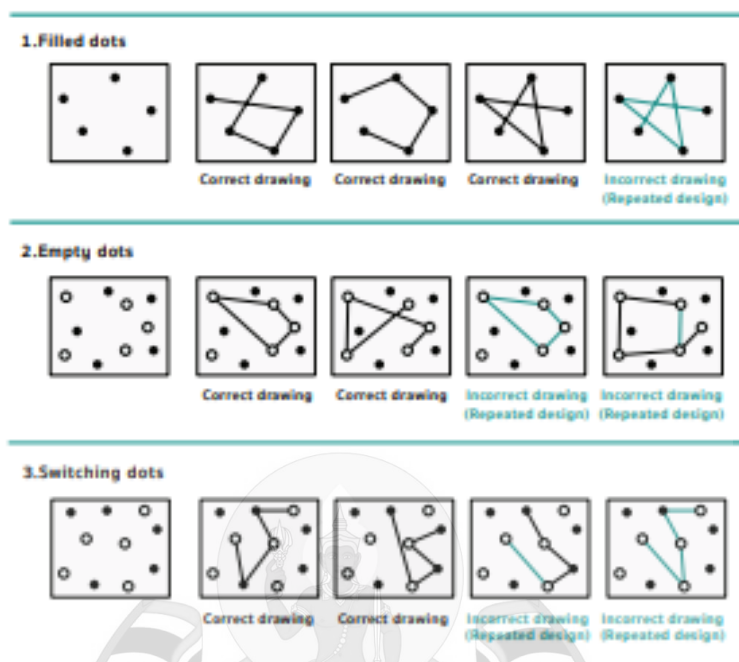
โดยจะต้องทำการทดสอบรวมทั้งหมด 40 ครั้ง (40 trials) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งแต่ละรูปแบบจะปรากฏ 20 ครั้ง ผลการทดสอบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ถูกต้อง (Average



ภาพ 2.6 กระบวนการทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test), จาก รายงานการวิจัยเรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาในนักกีฬาเยาวชนไทย (น. 67)

## 2.5 แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT)

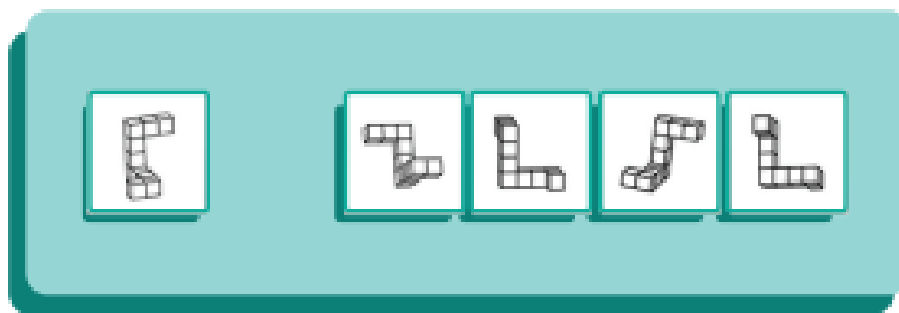
แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (Delis et al., 2001; Swanson, 2005) มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการ (Executive function) ด้านความคิดยืดหยุ่น (Cognitive flexibility) ซึ่งมีค่าความเที่ยงแบบทดสอบซ้ำ ตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.58 (Delis et al., 2001, pp. 151-159) วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้ ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องวาดรูปภาพ โดยใช้การลากเส้นตรง 4 เส้น เชื่อมต่อกัน โดยที่ภาพที่วาดจะต้องไม่ซ้ำกันให้ได้จำนวนภาพมากที่สุด ภายใน 1 นาทีในแต่ละแบบทดสอบย่อย ที่ประกอบด้วย 1. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อดูดสีดำ (Filled dots) 2. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อดูดสีขาว (Empty dots) และ 3. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อดูดสีดำ และจุดสีขาวสลับกัน (Switching dots) สำหรับการคิดคะแนนนั้น จะนับคะแนนรูปที่วาดได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ของแต่ละแบบทดสอบย่อยและจำนวนรูปที่วาดถูกต้องของ 3 แบบทดสอบย่อยรวมกัน



ภาพ 2.7 กระบวนการทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test), จาก รายงานการวิจัยเรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาในนักกีฬาเยาวชนไทย (น. 69)

## 2.6 แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT)

แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation task เป็นการประเมินความสามารถทางสมอง เกี่ยวกับความสามารถของการหมุนภาพในใจ ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของความสามารถทางมิติสัมพันธ์ (Spatial ability) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ ซึ่งแบบทดสอบ ประกอบด้วย 2 ตอน ตอนละ 12 ข้อ แต่ละข้อจะประกอบด้วยภาพต้นฉบับ ที่อยู่ทางซ้ายมือของผู้ทดสอบ 1 ภาพ และภาพที่เป็นตัวเลือก จำนวน 4 ภาพที่อยู่ทางขวามือ วิธีการทดสอบ ผู้เข้ารับการทดสอบ มองภาพต้นฉบับที่อยู่ทางซ้ายมือ และ จะต้องคิดและพิจารณาเลือกภาพที่อยู่ทางขวามือ จำนวน 2 ภาพ ที่เป็นภาพเดียวกับภาพต้นฉบับ เพียงแต่ อาจจะอยู่ในลักษณะหรือมีการหมุนไปในทิศทางที่แตกต่างกัน โดยจะต้องทำการทดสอบทั้งหมด 24 ข้อ ซึ่ง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนละ 12 ข้อ แต่ละตอนจะให้เวลาทำการทดสอบ 3 นาที และมีเวลาพักระหว่างการ ทดสอบทั้งสองตอน 2 นาที สำหรับการคิดคะแนน ในแต่ละข้อ จะต้องเลือกให้ถูกต้องทั้งสองภาพ จึงจะนับเป็นหนึ่งคะแนน และมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1-24 คะแนน



ภาพ 2.8 กระบวนการทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test), จาก รายงานการวิจัย เรื่องความฉลาดทางการกีฬา บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาใน นักกีฬาเยาวชนไทย (น. 70)

ในงานวิจัยนี้ การวัดสุขภาพสมองผู้วิจัยได้ใช้การวัดแบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT) ในการวัดความจำ แบบทดสอบแบบทดสอบแฟลนเคอร์ หรือ Flanker test (FKT) ในการวัดความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง แบบทดสอบความสามารถในการ ออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT) ในการวัดความยืดหยุ่นทางความคิด และแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT) ในการวัดความสามารถ ด้านมิติสัมพันธ์

## แนวคิดการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก

### 1. ความหมายของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก

การเดินแอโรบิกแดนซ์แบบแรงกระแทกต่ำ หรือแบบแอล.ไอ. (Low Impact Aerobic : L.I.) เป็นการเคลื่อนไหววงกว้าง มีการยกเข่าสูง เท้าข้างใดข้างหนึ่งอยู่บนพื้นตลอดเวลา ชั้นเรียนแบบนี้จะไม่มีการกระโดด (เท้าจะไม่ลอยขึ้นจากพื้นพร้อมกันสองข้างเป็นอันขาด) การก้าวต้องก้าวยาว กับพื้นที่กว้างชั้นเรียนแบบแอล.ไอ. (L.I.) มีผู้คิดค้นขึ้นเพื่อสนองตอบผู้ที่ต้องการออกกำลังกายแบบ แอโรบิกแดนซ์ แต่ไม่สามารถเข้าชั้นเรียนแบบ เอช.ไอ. (H. I.) โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับ เข่า ข้อ เท้า หรือหลังเจ็บ ชั้นเรียนแบบ แอล.ไอ. (L.I.) กำลังได้รับความนิยมเป็นอันมาก และเป็นที่ยอมรับกัน ว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุดอีกวิธีหนึ่ง ช่วยรักษาสุขภาพของระบบไหลเวียนโลหิต กล้ามเนื้อ ให้แข็งแรง และ ยังเป็นการเสริมสร้างความอดทนให้มากขึ้นอีกประการหนึ่งด้วย เหตุผลที่กล่าวเช่นนั้นก็เพราะว่า แอล.ไอ. (L.I.) สามารถร่วมกิจกรรมได้นานกว่าชั้นของ เอช.ไอ. (H.I.) จะต้องมีความเข้มสูงเพื่อให้ แนใจว่าชีพจรจะถูกดึงขึ้นสูงถึงระดับเป้าหมายที่วางไว้ อาจจะเพิ่มการฝึกโดยการถือลูกดัมเบลเบาๆ ในมือด้วยก็ได้ เพื่อที่จะได้ช่วยให้ใช้แรงมากขึ้นในการเคลื่อนไหวและบรรลุเป้าหมายที่ได้วางไว้

ซึ่งการเต้นการเต้นแอโรบิคแดนซ์แบบแรงกระทัดต่ำ หรือแบบแอล.ไอ. (Low Impact Aerobic : L.I.) เหมาะสมกับบุคคลต่อไปนี้

1. เหมาะกับผู้ที่ต้องการลดแรงกระทัด และโอกาสในการที่จะได้รับบาดเจ็บจากแบบเอช.ไอ. (H.I.)

2. ผู้ที่ต้องการให้กล้ามเนื้อและข้อต่อกระดูกต่าง ๆ แข็งแรงก่อนที่จะไปร่วมกิจกรรมที่หนักขึ้น

3. สำหรับผู้สูงอายุที่ยังไม่แข็งแรงพอที่จะไปร่วมกิจกรรมแบบเอช.ไอ. (H.I.) ได้

4. ผู้ที่น้ำหนักเกิน มีครรภ์ ที่ต้องการออกกำลังกายแบบเบาๆ

5. ผู้ที่เคยมีประวัติการบาดเจ็บ การผิดปกติของเท้า และปัญหาเกี่ยวกับขาและข้อเท้า

6. ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายไม่สูง หรือคนปกติทั่วไป

อย่างไรก็ตาม แอล.ไอ. ไม่ได้ปลอดภัยเสมอไป เพราะเมื่อคิดว่าไม่มีการวิ่ง การกระโดด การเตะเท้าสูง ซึ่งอาจจะไม่พอกับการที่จะทำให้ชีพจรให้สูงขึ้นได้ จึงควรระวังแขนให้มากขึ้น วงกว้างมากขึ้น เพื่อชดเชยการเคลื่อนไหวของขาที่น้อยลง และสาเหตุนี้เองจะทำให้แขน ไหล่บาดเจ็บ ซึ่งเกิดจากการเหยียดข้อต่อของไหล่ และแขนมากเกินไป ในการที่ต้องก้าวยาว เคลื่อนไหวที่กว้างนี้ ทำให้ก้าวเท้ายาวเกินไปทำให้กล้ามเนื้อขาบาดเจ็บได้ง่ายเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังเลือกทำให้พอเหมาะดีกว่าอย่าให้มากเกินไป

สรุป การออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิค เป็นการนำท่าบริหารกายแบบต่างๆ เช่น การเคลื่อนไหวเบื้องต้น และทักษะการเต้นรำมาผสมผสานกันอย่างกลมกลืนแล้วใช้เสียงดนตรี

## 2. ประเภทของการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิค

จากการทบทวนวรรณกรรม การเต้นแอโรบิคมีหลายประเภท ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ การเต้นแอโรบิคในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกัน ถ้านำลักษณะการเคลื่อนไหวเป็นเกณฑ์ ในการแบ่งประเภทจะสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. การเต้นที่มีแรงกระทัดต่ำ (Low-impact aerobics dance) การเต้นที่มีแรงกระทัดต่ำ เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของการกระทัดระหว่างร่างกายกับพื้นที่มีบ้างเล็กน้อย หรือเกือบจะไม่มีเลย เช่น สปริงข้อเท้า การย่อเข้าการเดิน เป็นต้น

2. การเต้นที่มีแรงกระทัดสูง (High-impact aerobics dance) การเต้นที่มีแรงกระทัดสูง เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของการกระทัดระหว่างร่างกายกับพื้นที่ยกขึ้น จะรุนแรง เช่น การกระโดดลอยตัวและลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือด้วยเท้าทั้งสองข้าง

3. การเต้นที่มีแรงกระแทกหลากหลาย (Multi-impact aerobics dance) การเต้นที่มีแรงกระแทกหลากหลายเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของแรงกระแทกต่ำและแรงกระแทกสูงผสมกัน ซึ่งผู้เต้นจะใช้แรงกระแทกต่ำหรือแรงกระแทกสูงเล็กน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของผู้เต้นและจังหวะเพลง

4. การเต้นที่ปราศจากแรงกระแทก (No-impact aerobics dance) การเต้นแอโรบิกที่ปราศจากแรงกระแทก เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่มีแรงกระแทกระหว่างร่างกายกับพื้น เช่น การเต้นแอโรบิกในน้ำ เป็นต้น

### 3. ขั้นตอนการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก

#### 3.1 ขั้นตอนการเต้นแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสีบสาย บุญวีโรบุตร (2540, น. 145-150) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญของการเต้นแอโรบิก สามารถแบ่งออกได้ 3 หรือ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

##### 1. ขึ้นอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

###### 1.1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

##### 2. ขึ้นแอโรบิกหรือขึ้นงาน (Aerobic Workout)

##### 3. ขึ้นลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)

###### 3.1 บริหารเฉพาะส่วน (Specific Exercise; Floor Exercise)

###### 3.2 ยืดเหยียดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Stretching for Relaxing)

#### 3.2 ขึ้นการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

ใช้ระยะเวลา 5-7 นาที เป็นช่วงของการเตรียมตัวหรือร่างกายให้พร้อมที่จะทำงาน เป็นการเพิ่มอุณหภูมิภายในร่างกาย เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจหรือชีพจร เพื่อที่จะให้เลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เป็นการเตรียมเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนเปลืองออกซิเจนระหว่างเลือดกับกล้ามเนื้อ รวมทั้งการเตรียมข้อต่อต่างๆ และกล้ามเนื้อของร่างกายให้มีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะทำงาน เป็นการป้องกันบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นได้ จังหวะดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะอยู่ที่จังหวะระหว่าง 135 -140 BPM (Beat Per minute)

#### 3.3 ขึ้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

ใช้ระยะเวลา 5-7 นาที เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ทั่วร่างกาย ตลอดจนการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ ให้เคลื่อนไหวได้เต็มช่วงกว้างตามธรรมชาติของลักษณะของข้อต่อนั้นๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย จังหวะดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 135 -140 BPM (Beat Per minute) หรือไม่ใช่ดนตรีประกอบ

### 3.4 ชั้นแอโรบิกหรือขั้่งาน (Aerobic Workout)

ใช้ระยะเวลา 20-40 นาที เพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนช่วยในการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนัง และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อมัดต่างๆ ให้มีความแข็งแรงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นขั้นที่จะต้องรักษาระดับความสามารถไว้หรือคงสภาพไว้นั้นเองและให้เหมาะสมกับระดับ ความสามารถของแต่ละบุคคลโดยเน้นให้มีการสร้างและบรรลุล้อตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate: THR) จังหวะดนตรีที่ใช้ควรจะมีจังหวะระหว่าง 140-160 BPM (Beat Per minute)

### 3.5 ชั้นลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)

ใช้ระยะเวลา 5-10 นาที เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ การสูบฉีดของโลหิตรวมทั้งการลดอัตรา การเวียนศีรษะและเพิ่มปริมาณการไหลกลับของเลือดดำ เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกายจากระดับ ที่มีความเข้มข้นสูงสุด ค่อยๆ ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ จังหวะดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 155 -140 BPM (Beat Per minute)

## 4. ทำการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ในการเต้นแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีริบุตร (2540) ได้กล่าวถึงทำการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ในการเต้นแอโรบิก ไว้ดังนี้

### 1. ประเภทที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low Impact)

1.1 การย่ำเท้า (Marching) คือ การย่ำเท้าอยู่กับที่ ส่วนใหญ่จะย่ำเท้าอยู่ 2 แบบ คือ แบบ กว้าง (March Out) และแบบแคบ (March In)

1.2 การเดิน (Walking) คือการก้าวเท้าไปยังทิศทางที่จะเคลื่อนที่ไป โดยมีการถ่ายน้ำหนักตัว จากเท้าหนึ่งไปยังอีกเท้าหนึ่ง ในขณะที่ถ่ายน้ำหนักตัวนั้นเท้าใดเท้าหนึ่งจะต้องอยู่บนพื้นเสมอ การเดินนั้น สามารถที่จะเดินไปได้หลายรูปแบบ เช่น เดินไปข้างหน้า-ข้างหลัง เฉียงเดินเป็นรูปต่างๆ เช่น วงกลม ซิกแซ็ก หรือรูปเลขแปดก็ได้

1.3 การก้าวแตะ (Step Touch) คือ การก้าวแตะ หมายถึงการการยกเท้าใดเท้าหนึ่งไปด้านข้าง แล้วยกอีกเท้าหนึ่งไปแตะแล้วทำสลับกัน ทิศทางการเคลื่อนไหวจะอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ก็ได้ เช่น ซิกแซ็กไปข้างหน้า เป็นรูปตัวแอล (L-Shape) หรือแม้แต่หมุนรอบตัวเองก็ได้

1.4 การยกส้นเท้า (Leg Curl or Hamstring Curt) คือ การยกส้นเท้าขึ้นไปหาที่สะโพกด้านหลัง หรือการพับส้นเท้าไปด้านหลัง การยกส้นเท้านั้นสามารถที่จะทำได้ทั้งอยู่กับที่หรือหมุนรอบตัวเอง

1.5 ส้นเท้าแตะและปลายเท้าแตะ (Heel or Toe Touch) คือ การแตะด้วยส้นเท้าหรือปลายเท้า การแตะส้นเท้าหรือปลายเท้านั้นสามารถที่จะแตะได้ทั้งด้านหน้าด้านหลัง ด้านข้าง

1.6 วี สเตป หรือ อี ซี วอร์ค (V-Step or E-Z Walk) คือ การก้าวเท้าเป็นรูปตัววี (V) สามารถที่จะใช้เท้าใดเท้าหนึ่งเป็นเท้านำก็ได้ การทำ วี สเตป หรือ อี ซี วอร์ค นั้นสามารถทำได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง หรือแม้แต่จะหมุนก็สามารถที่จะทำได้

1.7 การก้าวชิดก้าวแตะ (Grapevine) คือ การทำก้าวชิดก้าวแตะ 2 ครั้งติดต่อกัน ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ เป็นรูปตัวแอล (L-Shape) หรือรูปสี่เหลี่ยม Square Grapevine หรือหมุน 180 องศา หรือ เป็นรูปซิกแซ็ก Grapevine Zigzag

1.8 ลันจ์ (Lunge) คือ การย่อเข้าข้างใดข้างหนึ่ง และเหยียดขาอีกข้างหนึ่งการทำท่าลันจ์ สามารถทำได้หลายระดับขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล มีทั้งระดับสูง กลาง ต่ำ

1.9 สควอท (Squat) คือ การย่อเข้าทั้งสองข้าง โดยให้ความสูงของสะโพกอยู่ในระดับตั้งฉากกับขาโดยไม่ให้หัวเข่านั้นเลยปลายเท้าเด็ดขาด สามารถที่จะทำได้ทั้งอยู่กับที่และเคลื่อนที่ก็ได้

1.10 แมมโบ (Mambo) คือ การก้าวเท้าข้างใดข้างหนึ่งไปด้านหน้า แล้วย่อเข่าลงเล็กน้อย แล้วกลับมาสู่ท่าเริ่มต้นใหม่ และสามารถทำได้ทั้ง 2 ข้าง ทิศทางการเคลื่อนไหวมียังทั้งด้านหน้า ด้านหลัง และ ด้านข้าง

1.11 ชาเซ่ (Chasse) คือ การสไลด์เท้าไปด้านข้างแล้วทำจิ้งหะ ะ ะ ะ ะ ะ โดยการลากเท้า โดยมีเท้านำและเท้าตาม แล้ววางเท้าไว้ด้านหน้าหรือด้านหลังก็ได้

1.12 การยกเข่า (Knee Lift) คือ การยกเข่าขึ้นมาระดับหน้าท้อง การเคลื่อนไหวนั้นสามารถที่จะทำได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านเฉียง

1.13 การเตะขา (Kick) คือ การเตะขาออกไปในทิศทางที่ต้องการ โดยทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นสามารถที่จะไปได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง ด้านเฉียง การเตะขานั้นที่สำคัญคือการไม่สะบัดเข่า เด็ดขาดจะต้องเป็นการเตะทั้งขาและต้องงุ้มปลายเท้าทุกครั้งของการเตะ

## 2. ประเภทที่มีแรงกระแทกสูง (High Impact)

2.1 การวิ่ง (Running) คือ การก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปยังทิศทางที่ต้องการ โดยการทิ้งน้ำหนัก ตัวไปยังเท้าที่ก้าวแล้วสลับขา กัน ขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวนั้นเท้าใดเท้าหนึ่งจะต้องไม่อยู่บนพื้น ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นสามารถทำได้ทั้งอยู่กับที่ หรือทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง ด้านเฉียง ซิกแซ็ก หรือ รูปแบบอื่นๆ ก็ได้

2.2 การกระโดดเขย่ง (Hopping or Step Hop) คือ การกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใด ข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง แล้วลงสู่พื้นเท้าข้างเดียว ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้น สามารถทำได้ทั้งอยู่กับที่ หรือ ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง ก็ได้

2.3 การกระโดด (Jumping) คือ การกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสอง ข้าง แล้วลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้งสองข้าง ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นสามารถทำได้ทั้งอยู่กับที่หรือทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง ก็ได้

2.4 การกระโดดตบ (Jumping Jack) คือ การกระโดดแยก-ชิด สามารถที่จะกระโดดได้ทั้งสองเท้าก็ได้ หรือจะเป็น แยก-แยก ชิด ชิด ก็ได้ หรือการทำโดยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งออกไปก่อนแล้วทำการกระโดดตบก็ได้ เรียกว่า สเต็ปแจ๊ค (Step Jack) สามารถที่จะทำได้ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ก็ได้

2.5 การกระโดดสลับเท้า (Skipping) คือ การเคลื่อนที่ด้วยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งพร้อมทั้งกระโดดเข่งด้วยเท้าเดิม ส่วนขาอีกข้างหนึ่งให้งอเข่าขึ้น แล้วเคลื่อนที่ไปโดยการสลับขากระโดดเข่ง

2.6 การควมม้า (Galloping) คือ การก้าวเท้าโดยการทำให้เท้าใดเท้าหนึ่งอยู่ด้านหน้าเสมอ โดยการเคลื่อนที่นั้น สามารถที่จะเคลื่อนไปได้ ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ก็ได้

2.7 การสไลด์ (Sliding) คือ การสไลด์ ทำโดยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปด้านข้างแล้วนำอีก เท้าหนึ่งเข้ามาชิดสลับกันไปทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นสามารถที่จะไปได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง หรือด้านข้าง ซ้าย-ขวา บางครั้งอาจ เรียกว่า ชาเซ่ (Chasse)

2.8 การทำโพนี่ (Pony) คือ การกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง และสลับกันโดย วิธีการทำจะคล้ายกับการทำ ซะ ซะ ซ่า แต่เท้าทั้งสองข้างนั้นจะต้องลอยขึ้นจากพื้น ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้น สามารถเคลื่อนไหว อยู่กับที่ หรือหมุนรอบตัวเอง ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง ก็ได้

2.9 การกระโดดสลับเท้าเป็นรูปกรรไกร (Shuffle) คือ การกระโดดสลับเท้า โดยการเปลี่ยนถ่ายน้ำหนักเท้าหนึ่งไปยังอีกเท้าหนึ่ง มีการเคลื่อนไหวแบบกรรไกร การเปลี่ยนถ่ายน้ำหนักต้องถ่ายจากปลาย เท้าไปยังสันเท้า และขณะที่เปลี่ยนถ่ายน้ำหนักเท้าทั้งสองจะต้องลอยขึ้นพ้นพื้น

2.10 การกระโจน (Leaping) คือ การเคลื่อนที่โดยการสปริงตัวไปทางด้านหน้า หรือด้านข้าง โดยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง แล้วลงสู่พื้นด้วยข้างที่เป็นเท้านำก่อน

สรุปขั้นตอนการเต้นแอโรบิก ประกอบด้วย ขั้นตอนการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ใช้ระยะเวลา 5-7 นาที ขั้นตอนการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ขั้นตอนแอโรบิกหรือขั้นงาน (Aerobic Workout) และขั้นลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down) ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการตามขั้นตอนที่กล่าวมาและการเต้นแอโรบิกแบบท่าชุดที่มีแรงกระแทกต่ำมาใช้ในการจัดกิจกรรม

## 5. ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีริบุตร (2540) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกดังนี้

### 1. ประโยชน์ทางสรีรวิทยา (Physiological Benefits)

1.1 เพิ่มประสิทธิภาพและของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ออกกำลังกายแบบแอโรบิกช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนในเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้นและดีขึ้นด้วยเพิ่มปริมาณเลือดที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้หนักและนานกว่า หลอดเลือดมีความยืดหยุ่น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงหัวใจทำงานเบาลง ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงตามมาด้วย และระดับความดันโลหิตก็จะลดลงกว่าปกติ

1.2 เพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันใต้ผิวหนัง ร่างกายคุมีสัดส่วน กล้ามเนื้อกระชับ

1.3 มีการฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายเร็วขึ้นและมีการเผาผลาญน้ำตาลได้ดียิ่งขึ้นทำให้ มีพลังงานสำรองช่วยให้ทำงานได้มากกว่าปกติ

1.4 ร่างกายมีความอ่อนตัว กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ช่วยลดการเกิดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและการใช้ชีวิตประจำวันได้

1.5 เพิ่มปริมาณไขมันชนิดดี HDL (High Density Lipoprotein) เป็นการเพิ่มความสามารถ ในการเผาผลาญในการใช้แคลอรีในร่างกายและยังช่วยลดไขมันชนิดเลว LDL (Low Density Lipoprotein) ช่วยลดอัตราการเสี่ยงจากการแข็งตัวของหลอดเลือด และยังสามารถรักษาระดับแคลเซียมในกระดูกได้

1.6 เพิ่มขนาดเส้นใยและมัดกล้ามเนื้อ เพื่อที่จะสามารถทำงานได้มากและนานขึ้น

1.7 ช่วยพัฒนาประสานสัมพันธ์ การทรงตัว ควบคุมตนเองขณะมีการเคลื่อนไหว

### 2. ประโยชน์ทางจิตวิทยา (Psychological Benefits)

2.1 ช่วยลดความเครียด มีสมาธิ ผ่อนคลาย

2.2 ช่วยให้รับรู้ความสามารถของตัวเอง มีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก

2.3 สนุกสนานและมีแรงจูงใจในการออกกำลังกาย

2.4 ช่วยปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา

### 3. ประโยชน์ทางสังคม (Social Benefits)

3.1 มีเพื่อนใหม่ ได้พบปะผู้คน

3.2 มีความมั่นใจและเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าเข้าสังคมมากขึ้น

สรุปประโยชน์ของการเดินแอโรบิก นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายแล้ว ในเด็กประถมศึกษาจะสามารถช่วยในการทำงานของสมองในด้านต่างๆ กระตุ้นความทรงจำ สามารถลดอัตราการเสื่อมสภาพของสมองส่วนที่ควบคุมความทรงจำ (ส่วนฮิปโปแคมปัส) ในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

รชต ถนอมกิตติ และวิธัญญา วัฒนโธ (2560, น. 1-91) ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกที่มีต่อสมาธิ ของเด็กก่อนวัยเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนครุณพัฒน์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 22 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 11 คน โดยกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการเดินแอโรบิก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม ให้ทำกิจกรรมสันตนาการ เช่น การอ่านหนังสือ เล่านิทาน ฯลฯ กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบ Trail making test แบบ A จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม และหลังเข้าร่วมโปรแกรม ผลการศึกษาพบว่า หลังจากเข้าร่วมโปรแกรมการเดินแอโรบิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มทดลองใช้เวลา ในการทำแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.88 นาที และกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.69 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกมีสมาธิ ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึก

สุดาวรรณ จุลเกตุ และคณะ (2562, น. 115-126) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการคิดขั้นสูงระหว่างเด็กสมาธิสั้นและเด็กปกติ โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเด็กสมาธิสั้น รายใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยจากจิตแพทย์เด็กและวัยรุ่น โรงพยาบาลรามาริบัติ จำนวน 20 คน และกลุ่มเด็ก ปกติจากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครสวรรค์ซึ่งมีระดับการศึกษา เพศ และอายุ ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มเด็กสมาธิ สั้น จำนวน 20 คน การศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบทดสอบ Delis-kaplan executive function system (D-KEFS) แบบไม่ใช้ภาษา จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ Trail making test, Tower test และ Design fluency test เพื่อประเมินกระบวนการคิดขั้นสูง ผลการศึกษาพบว่า เด็กสมาธิสั้นมีกระบวนการคิดขั้นสูงน้อยกว่าเด็กปกติใน ด้านการยับยั้งตนเอง ด้านการวางแผน และด้านการยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนความคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 จากแบบทดสอบ Tower test, Design fluency test ส่วนแบบทดสอบ Tower test ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

อัครัฐ ยงทวี และคณะ (2563, น.76) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางสมอง ของ นักกีฬาฟุตบอลระดับเยาวชนที่ประสบความสำเร็จในการแข่งขันและไม่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน โดย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 16 ปี จำนวน 100 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มละ 50 คน ผู้เข้าร่วมทุก คนทำการทดสอบความสามารถทางสมอง โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชุดทดสอบความสามารถทางสมองที่พัฒนาเป็นภาษาไทย ประกอบด้วย แบบทดสอบการหมุนภาพ ในใจ หรือ Mental rotation test (MRT) แบบทดสอบแฟลนเคอร์ หรือ Flanker test (FKT) แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT) แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาแบบตัวเลือก หรือ Choice reaction time test (CRT) แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย หรือ Simple reaction time test (SRT) และแบบทดสอบ เทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT) ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาฟุตบอลที่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน มีความสามารถทางสมองที่ดีกว่านักกีฬาฟุตบอลที่ไม่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน ด้านความเร็ว ในการตอบสนอง (FKT) คือ Congruent task ( $p = 0.25$ ) และ Incongruent task ( $p = .019$ ) จำนวนครั้งของ ความผิดพลาด (TMT : B) ( $p = .046$ ) และในด้านอัตราความถูกต้อง (SRT) ( $p = .033$ ) การทดสอบ(MRT) แสดงให้เห็นถึงความสามารถทางสมองของนักกีฬาฟุตบอลที่ประสบความสำเร็จ ดังนี้ ความสามารถระดับสูงในการบริหารจัดการของสมอง (Executive functions) ด้านความคิดยืดหยุ่น (Cognitive flexibility) ด้าน ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibitory Control) และความสามารถในการประมวลผล (Information processing)

อัญชญา ใจหวัง และคณะ (2562, น. 1-130) ศึกษาผลของกิจกรรมการเดินสร้างสรรค์ ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงบริหารด้านพื้นฐานในเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนประชาอุทิศ (จันทาอนุสรณ์) จำนวน 25 คน เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบทักษะการคิดเชิงบริหารด้านพื้นฐานระหว่างก่อนและหลังของการเข้าร่วมกิจกรรมการเดินสร้างสรรค์ ในกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองจะได้เข้าร่วมกิจกรรมการเดินสร้างสรรค์ 10 ครั้ง ครั้งละ 45 นาทีแบ่งเป็นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งหมด 5 สัปดาห์ที่ใช้แบบประเมินทักษะการคิดเชิงบริหารด้านพื้นฐานในเด็กปฐมวัย ประเมินผลก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมโดยผู้ปกครองและครูประจำชั้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการทดลองพบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเด็กปฐมวัยที่เข้าร่วมกิจกรรมการเดินสร้างสรรค์มีทักษะการคิดเชิงบริหารด้านพื้นฐานสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิภาดา พ่วงพี และคณะ (2562, น. 167-181) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจร โดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย จำนวน 30 คน ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (ตั้งแต่ +2 S.D. ถึง +3 S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิงการเจริญเติบโตน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน

จำนวน 15 คน ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์ พุธ ศุกร์) วันละ 50 นาที โดยกำหนดความหนักที่ 60-85% ส่วนกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน เรียนพลศึกษาตามปกติ ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบา หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ได้แก่ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุมภายหลังการทดลองมีสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ สัดส่วนร่างกาย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาพพิมพ์ พรหมวงศ์ และคณะ (2560, น. 1) ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักเรียนหญิง อายุ 13 ปี โรงเรียนคำเตยอุปถัมภ์ จังหวัดนครพนม จำนวน 47 คน กลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ นักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2558 โรงเรียนคำเตยอุปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ที่มีค่าดัชนีมวลกาย ตั้งแต่ 23.0 – 30.0 จำนวน 10 คน พบว่าการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ไขมันสะสมในร่างกายของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายในกลุ่มประชากรเป้าหมายก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ณัฐพล ประภารัตน์ (2555, น. 15-24) ได้ศึกษาผลของการฝึกเดินแอโรบิกแบบมวยไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและความพึงพอใจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเดินแอโรบิกแบบมวยไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เข้าร่วมโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบมวยไทย จังหวัดเชียงใหม่ โดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงได้กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง อายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 30 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมการเดินแอโรบิก แบบมวยไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยกลุ่มตัวอย่าง ทำการฝึกตามโปรแกรม ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง (Paired sample t-test) วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า ผลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เข้าร่วมกิจกรรมในด้านสัดส่วนของร่างกาย ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ด้านความอ่อนตัว และด้านความอดทนของระบบโลหิตและระบบหายใจ หลังการฝึกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจพบว่า ด้านร่างกายมีความพึงพอใจ คือ ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ด้านจิตใจมีความพึงพอใจ คือ ความสนุกสนาน ด้านสังคม มีความพึงพอใจ คือ ทำให้มีโอกาสพบเพื่อนใหม่และเกิดความกล้าแสดงออกมากขึ้น

สว่างจิต แซ่โจ้ว (2551, น. 25-31) ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมีต่อสุขสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินอายุ 10-12 ปี จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมี 8 สถานีใช้เวลา 60 นาทีฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลอง มีสุขสมรรถนะดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Huijgen et al. (2015, pp. 1-14) กล่าวว่า นักกีฬาชั้นนำมีความสามารถทางสมองหรือความฉลาดทางการกีฬา เช่น ความสามารถในการควบคุมความคิดและพฤติกรรม (Inhibition) ความจำใช้งาน (Working memory) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Mental flexibility) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem-solving) ความสามารถในการวางแผน (Planning) ความสามารถในการตัดสินใจ (Decision-making) เวลาในการตอบสนอง (Reaction time) และความสามารถในการหมุนภาพในใจ (Mental rotation ability) ที่ดีกว่านักกีฬาสมัครเล่นและประชาชนทั่วไป

Zinelabidine et al. (2022, p. 1248) ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิก 8 สัปดาห์ ต่อพัฒนาการสมองของเด็ก ในด้านสมาธิและความตั้งใจ (Attention) ความจำ (Memory) ความสามารถด้านการจัดการ (Executive functions) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความสามารถในการประมวลผล (Information processing) จำนวน 41 คน แบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม ทดสอบด้วย Trails Making Tests BA ในระหว่างก่อนได้รับโปรแกรม และหลังได้รับโปรแกรม 8 สัปดาห์ พบว่า เมื่อผ่านไป 8 สัปดาห์ พัฒนาการทางสมองทั้งด้านสมาธิและความตั้งใจ (Attention) ความจำ (Memory) ความสามารถด้านการจัดการ (Executive functions) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความสามารถในการประมวลผล (Information processing) ดีขึ้น สรุปได้ว่า โปรแกรมการเดินแอโรบิกระยะเวลา 8 สัปดาห์นี้ จึงส่งเสริมการพัฒนา EF ของเด็กนักเรียน

Liu et al. (2021, p. 1114) ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อความสามารถทางสมองด้านบริหารจัดการในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้น การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลวิจัยด้าน RCT การออกกำลังกายในเด็กและวัยรุ่นจากฐานข้อมูลต่างๆ รวมถึง PubMed, Web of Science, Scopus, The Cochrane Library, CNKI (China National Knowledge Infrastructure) และ Wanfang ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2009 ถึง 31 ธันวาคม 2019 โดยทั้ง 36 การศึกษาที่ทบทวนวรรณกรรม พบว่า การออกกำลังกายแบบเฉียบพลันช่วยเพิ่มความจำในการทำงานได้อย่างมีนัยสำคัญ (ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมาตรฐาน (SMD) = -0.72; ช่วงความเชื่อมั่น 95% (CI) -0.89 ถึง -0.56;  $p < 0.001$ ) การยับยั้ง การควบคุม (SMD = -0.25; 95%

CI  $-0.40$  ถึง  $-0.09$ ;  $p = 0.002$ ) และความยืดหยุ่นในการรับรู้ (SMD =  $-0.34$ ; 95% CI  $-0.55$  ถึง  $-0.14$ ;  $p < 0.005$ ) ในขณะที่การออกกำลังกายแบบเรื้อรังทำให้การทำงานดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หน่วยความจำ (SMD =  $-0.54$ ; 95% CI  $-0.74$  ถึง  $-0.33$ ;  $p < 0.001$ ) การควบคุมแบบยับยั้ง (SMD =  $-0.30$ ; 95% CI  $-0.38$  ถึง  $-0.22$ ;  $p < 0.001$ ) และความยืดหยุ่นในการรับรู้ (SMD =  $-0.34$ , 95 % CI  $-0.48$  ถึง  $-0.20$ ,  $p < 0.001$ )

Benzing et al. (2016, p. 267) ศึกษากิจกรรมทางกายที่เกิดจากการออกกำลังกาย โดยใช้ความรู้ความเข้าใจในการช่วยเพิ่มทักษะทางสมองด้านบริหารจัดการในเด็กวัยรุ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้แจงอิทธิพลของการมีส่วนร่วมทางปัญญาที่ประกอบ ด้วยการออกกำลังกายแบบเฉียบพลันจากการออกกำลังกายตามหน้าที่ของผู้บริหาร (การยับยั้ง ความยืดหยุ่นในการรับรู้) ในวัยรุ่น ผลการศึกษาพบว่า ทักษะทางสมองด้านการรับรู้ ซึ่งดำเนินการโดยคะแนนของผู้ทดลองและความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ แตกต่างกันตามเงื่อนไข สภาพกิจกรรมทางกายภาพที่มีการมีส่วนร่วมทางปัญญาในระดับสูงส่งผลให้ประสิทธิภาพในความยืดหยุ่นทางปัญญาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับสถานะที่มีการมีส่วนร่วมทางปัญญาในระดับต่ำของทักษะทางสมองด้านบริหาร ในวัยรุ่นชาย

Best (2010, p. 234-345) ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อทักษะทางสมองด้านการบริหารของเด็ก: ผลงานวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทุกรูปแบบไม่ได้ให้ประโยชน์กับทักษะสมองด้านการบริหารอย่างเท่าเทียมกัน การทบทวนนี้กล่าวถึงหลักฐานกลไกที่อาจรองรับความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกเดิน และการทำหน้าที่ของสมองด้านการบริหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Anneke et al. (2019) ศึกษาผลของการเดินแอโรบิกต่อสมรรถภาพทางกาย และทักษะทางสมองด้านการบริหารของเด็ก โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบเฉียบพลันส่งผลในเชิงบวกต่อความสนใจ ( $g=0.43$ ; 95% CI= $0.09$ ,  $0.77$ ; 6 การศึกษา) ในขณะที่โปรแกรมการออกกำลังกายตามยาวมีผลในเชิงบวกทักษะทางสมองด้านการบริหาร ( $g=0.24$ ; 95% CI= $0.09$ ,  $0.39$  ; 12 การศึกษา) ความสนใจ ( $g=0.90$ ; 95% CI= $0.56$ ,  $1.24$ ; 1 การศึกษา) และผลการเรียน ( $g=0.26$ ; 95% CI= $0.02$ ,  $0.49$ ; 3 การศึกษา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Vander et al. (2020, pp. 1234-1345) ศึกษาผลของการเดินแอโรบิกขั้นต่อการทำงานของ motor skills ในเด็กมัธยมศึกษา การทดลองแบบควบคุมโดยสุ่มแบบคลัสเตอร์ ดำเนินการในโรงเรียน 22 แห่ง ( $n = 891$ ;  $9.2 \pm 07$  ปี) กลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกหรือการเรียนรู้ที่มีส่วนร่วม (14 สัปดาห์ สัปดาห์เรียนต่อสัปดาห์) กลุ่มควบคุมได้รับการออกกำลังกายแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ออกกำลังกายโดยเดินแอโรบิก

เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความยืดหยุ่นทางความคิด และ motor skills ในเด็กมัธยมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Yetti et al. (2019, p. 468) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเต้นกับพัฒนาการด้าน EF ในเด็กพบว่า การฝึกเต้นมีส่วนในการส่งเสริมพัฒนาการ EF ของเด็ก และการค้นพบว่าโปรแกรม สตรีทแดนซ์ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการคิด การยับยั้ง และความจำในการทำงานในเด็กวัยเรียน อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ระหว่างก่อนและหลังกิจกรรมสร้างสรรค์การเต้นพัฒนาการสมองของเด็ก แตกต่างกับก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญ จากผลการศึกษาี้ สามารถสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ ในการเต้นสามารถมีอิทธิพลอย่างมากต่อความยืดหยุ่นในการคิด การยับยั้ง และความจำใน การทำงานของเด็กประถมศึกษา

Shen et al. (2020, p. 3421) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเต้นและความสามารถในการรับรู้ความเข้าใจของเด็กประถมศึกษา จำนวน 50 คน วกัดก่อนทดลอง และหลังทดลอง ด้วยโปรแกรมการเต้น ผลการศึกษาพบว่า การให้การสนับสนุนในการฝึกเต้นควบคู่ไปกับความท้าทาย ด้านความรู้ความเข้าใจสูงช่วยปรับปรุงความจำในการทำงานของเด็ก ผลการศึกษาล่าสุดยังได้รายงาน ว่าการฝึกเต้นเป็นเวลา 8 สัปดาห์ช่วยปรับปรุงการควบคุมการยับยั้งและความจำในการทำงาน ของเด็ก

Rudd et al. (2021, p. 901) ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกก็โดยเฉพาะ เรื่องความจำในการทำงาน การยับยั้งซึ่งใจ และความยืดหยุ่นทางปัญญาในเด็ก ผู้เข้าร่วมคือ เด็ก 41 คน (เด็กชาย 21 คนและเด็กหญิง 20 คน อายุ  $M = 10.30$  ปี  $SD = 0.50$  ปี ส่วนสูง  $M = 134.09$   $SD = 3.9$  ซม. น้ำหนัก  $M = 35.61$   $SD = 7.85$  กก.) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง (EG) และกลุ่มควบคุมที่ไม่มี PE (CG) EG ติดตามการแทรกแซงการเต้นแอโรบิกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ โปรแกรม PE ของพวกเขา (เซสชัน 45 นาทีสองวันต่อสัปดาห์ตลอด 8 สัปดาห์) ผู้เข้าร่วมในทั้งสอง กลุ่มทำการทดสอบ EF ก่อนและหลังช่วงการแทรกแซงเพื่อประเมินความยืดหยุ่นทางจิต การยับยั้ง ซึ่งใจ และความจำในการทำงาน แบบจำลองแบบผสมสองทางทำซ้ำการวัด ANOVA เผยให้เห็นถึง ผลกระทบที่มีนัยสำคัญของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกต่อความยืดหยุ่นทางปัญญาของผู้เข้าร่วม (เช่น ต่อการทดสอบ Trails Making Tests BA และข้อผิดพลาดที่กระทำ) ( $p < 0.001$ ) และมาตรการ การยับยั้ง Stroop (แก้ไขแล้ว) จำนวนคำและข้อผิดพลาดที่แก้ไขแล้ว) ( $p < 0.001$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ) โดยการวิเคราะห์แบบ post-hoc แสดงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นโดย EG ในหน่วยความจำ ในการทำงาน (คะแนนการเรียกคืนตัวเลข) ตั้งแต่ก่อนการทดสอบจนถึงหลังการทดสอบและ ในการเปรียบเทียบ ไปที่ CG ( $p < 0.001$ ) ดังนั้นโปรแกรมการเต้นแอโรบิกระยะเวลา 8 สัปดาห์นี้ จึงส่งเสริมการพัฒนา EF ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา และเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ระเบียบวิธีการวิจัยในครั้งนี้นำรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research Design) มีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี (สำนักศึกษาธิการจังหวัดอุดรธานี, 2563, น. 5) จำนวน 3,826 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาล 12 บ้านซำง เทศบาลนครอุดรธานี ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 40 คน

##### การคำนวณขนาดตัวอย่าง

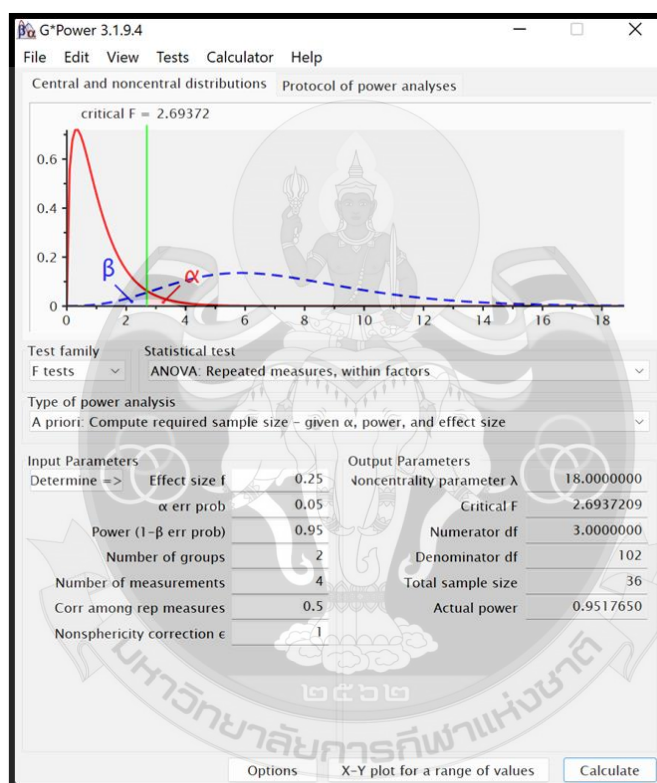
กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*Power 3.1 โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (Power analysis) กำหนดการทดสอบสมมติฐานเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way repeated-measure ANOVA) กำหนดขนาดอิทธิพล 0.25 ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05 (วรรณญา ทองใบ, 2563, น. 31-32) และอำนาจการทดสอบ 0.95 (Cohen, 1998, p. 12)

การแปลผลค่าขนาดอิทธิพล (Cohen, 1998,P.12) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

ขนาดเล็ก (Small effect size)	เท่ากับ 0.20
ขนาดกลาง (Medium effect size)	เท่ากับ 0.50
ขนาดใหญ่ (Large effect size)	เท่ากับ 0.80

จากการศึกษาของ (วรัญญา ทองใบ, 2563, น. 31-32) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักเกิน พบว่ามีค่าขนาดอิทธิพล 0.25 ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้ขนาดอิทธิพล 0.25

จากค่าความคลาดเคลื่อนที่เหมาะสม ที่สามารถยอมรับได้ ตามเกณฑ์ของ (Cohen, 1998, p. 12) เท่ากับ 0.05 นั้นหมายถึงว่าผู้วิจัยยอมรับค่าความคลาดเคลื่อนได้ 5 คน จาก 100 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 เพื่อให้มีกำลังเพียงพอในการวิเคราะห์ผล



ภาพ 3.1 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*Power

ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย 36 คน เพื่อป้องกันการถอนตัว (Drop-out) ผู้วิจัยเพิ่มขนาดตัวอย่าง ร้อยละ 10 รวมเป็น 40 คน (วรัญญา ทองใบ, 2563, น. 31-32)

#### เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมงานวิจัย (Inclusion criteria)

1.1 เป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนสังกัดเทศบาลนครอุดรธานี

1.2 นักเรียนสามารถอ่าน เขียน และเข้าใจคำสั่งภาษาไทย

1.3 นักเรียนที่มีความสมัครใจ และผู้ปกครองลงนามในใบยินยอมที่จะเข้ารับการทดสอบ และทำการทดลอง

## 2. เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ไม่ถึง ร้อยละ 80 ของระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด

2.2 มีอาการเจ็บป่วย หรือเกิดการเจ็บปวดเมื่อมีการยืดกล้ามเนื้อ หรือเคลื่อนไหวข้อมือ ข้อเข่า และข้อเท้า หรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง จนไม่สามารถทำการฝึกต่อได้

2.3 ไม่สามารถที่จะทำการทดลองต่อได้ด้วยสาเหตุอื่นๆ เช่น ไม่สมัครใจ

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Computerized test battery CNS Vital Signs) อัครรัฐ ยงทวี และคณะ (2563, น. 53-61) ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT)

2.2 แบบทดสอบแฟลนเจอร์ หรือ Flanker test (FKT)

2.3 แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT)

2.4 แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT)

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมพลศึกษา สุขภาพสมอง และการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกจากงานวิจัย ตำราและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์ และคัดเลือกกิจกรรมการเดินแอโรบิกเหมาะสมและความสามารถของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.3 สร้างกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.4 นำกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้การออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้การออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก นำไปหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิต้องเป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับมหาบัณฑิตทางพลศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีประสบการณ์ด้านการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาและวิธีการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกเพื่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Computerized test battery CNS Vital Signs) มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 แบบทดสอบความสามารถของสมอง ประยุกต์จาก อัครรัฐ ยงทวี และคณะ (2563, น. 53-61)

2.2 นำแบบทดสอบความสามารถของสมองไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-retest reliability)

#### วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิก มีขั้นตอนในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1 นำแผนกิจกรรมพลศึกษาโดยการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแผนกิจกรรมพลศึกษา เท่ากับ 0.85 และแบบทดสอบสุขภาพสมอง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแผนกิจกรรมพลศึกษา เท่ากับ 1.00

1.2 นำแผนกิจกรรมพลศึกษาโดยการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย จำนวน 30 คน

1.3 นำแผนกิจกรรมพลศึกษาโดยการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 ครั้ง โดยออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก ครั้งละ 60 นาที

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบซ้ำ (Test-retest reliability) แบบ Intra-rater reliability

2.2 จากนั้นนำค่าที่ได้จากการทดสอบ 2 ครั้ง ไปหาค่าสหสัมพันธ์เพื่อหาความสอดคล้องของผลการทดสอบ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น คือ สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient หรือ r) ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้ แบบทดสอบเทรลเมคคิง Trail making test (TMT) A เท่ากับ .780 และ B เท่ากับ .721 แบบทดสอบแฟลนเคอร์ Flanker test (FKT) ความสอดคล้องเท่ากับ .814 และความไม่สอดคล้องเท่ากับ .704 แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน Design fluency test (DFT) เท่ากับ .885 แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ Mental rotation test (MRT) เท่ากับ .843 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การจัดระดับค่าสหสัมพันธ์และระดับความสัมพันธ์ที่สามารถยอมรับได้ของ (Bartz, 1999, p. 184) เท่ากับ ค่าสหสัมพันธ์ที่ 0.61 ถึง 0.80 มีระดับความสัมพันธ์สูง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. การกำหนดแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research Design) แบบ 1 กลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group the Pretest - Posttest Design)

#### 2. การติดต่อประสานงานก่อนการทดลอง

2.1 ติดต่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากผู้บริหารโรงเรียน

2.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย การวัดและการประเมินผลกับผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและร่วมกันกำหนดตารางเวลาการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

#### 3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 วันเก็บข้อมูล และเข้าร่วมโครงการวิจัย ทำการชี้แจงครู ผู้ปกครอง และนักเรียน ชี้แจงและอธิบายวัตถุประสงค์ของ ดำเนินการวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่าง รวมถึงการชี้แจงสิทธิการเข้าร่วมวิจัยหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมวิจัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง สามารถการปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบใดๆ หรือในระหว่างทำการวิจัยสามารถยกเลิกได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล

3.2 วันที่เริ่มทำกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการชี้แจงขั้นตอนการเข้าร่วม และการประเมินผล โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 ครั้งๆ ละ 60 นาที โดยจุดนัดพบ คือ ลานเอนกประสงค์ที่ใช้ทำกิจกรรมของโรงเรียน และมีการเตรียมชุดฝึก และอธิบายก่อนการทดลองให้กับเด็กอย่างชัดเจน โดยจะไม่รบกวนเวลาในการเรียนของเด็ก

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการอธิบายและชี้แจงเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทดสอบและวิธีการทดสอบในภาพรวม และก่อนการทดสอบแต่ละรายการ คณะผู้วิจัยจะอธิบายวิธีการทดสอบอย่างละเอียดและจัดใหม่ขอทดลองทำก่อนที่จะทำการทดสอบจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในแต่ละรายการที่ทำการทดสอบ

3.4 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็ก ซึ่งอาจได้รับบาดเจ็บระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยมีวิธีการควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นโดยการจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นในการทดลอง ได้แก่ ครูที่ผ่านการอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และเจ้าหน้าที่ประจำห้องพยาบาล การเตรียมความพร้อมจากการจัดหาอุปกรณ์การปฐมพยาบาล ทั้งนี้หากเกิดการบาดเจ็บนอกเหนือจากการควบคุมและปฐมพยาบาลเบื้องต้น ผู้วิจัยจะนำส่งโรงพยาบาลใกล้โรงเรียนในระยะทางไม่เกิน 5 กิโลเมตร และใช้เวลาในการเดินทางไม่เกิน 10 นาที โดยคำปรึกษาพยาบาลกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการรักษาพยาบาลตามสิทธิการรักษาหากนอกเหนือจากสิทธิการรักษาที่เบิกค่าใช้จ่ายได้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

3.5 ความเสี่ยงด้านจิตใจของเด็กที่เข้าร่วมการทดลองอาจเกิดขึ้น ซึ่งเด็กอาจจะรู้สึกไม่สบายใจ หรือเบื่อในการเข้าร่วมการทดลอง ผู้วิจัยจะทำการพูดคุย ซักถาม ให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นและมั่นใจในการเข้าร่วมโครงการต่อ ทั้งนี้หากเด็กไม่ประสงค์จะเข้าร่วมโครงการต่อ ผู้วิจัยจะยุติการทดลองกับเด็กคนดังกล่าวทันที

3.6 ในช่วงสถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง แนวทางการดำเนินการวิจัยในมนุษย์ในช่วงที่มีการระบาดของโรคติดต่อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ดำเนินการโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของเด็ก และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันนั้น ผู้วิจัยจึงได้มีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ ดังนี้ มีการเว้นระยะห่างอยู่ห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร มีการวัดไข้ แจกเจลล้างมือ ก่อนทดลอง สวมหน้ากากอนามัยตลอดการเก็บรวบรวมข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสุขภาพสมองที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

## 2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistic)

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนสุขภาพสมองที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าหากพบว่ามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni โดยมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

2.1.1 ประชากร k กลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ

2.1.2 ความแปรปรวนของแต่ละประชากรเท่ากัน

2.1.3 ตัวอย่างสุ่มจากแต่ละประชากรเป็นอิสระต่อกัน

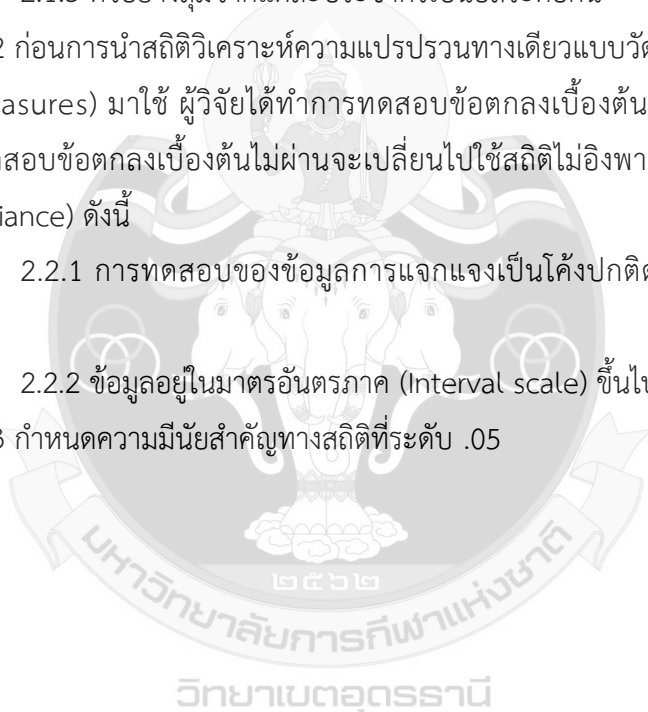
2.2 ก่อนการนำสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) มาใช้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว ในกรณีที่การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่ผ่านจะเปลี่ยนไปใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (Kruskal-way analysis of variance) ดังนี้

2.2.1 การทดสอบของข้อมูลการแจกแจงเป็นโค้งปกติด้วยสถิติ Shapiro-Wilk

Test

2.2.2 ข้อมูลอยู่ในมาตรอันตรภาค (Interval scale) ขึ้นไป

2.3 กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก ที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในช่วงก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### ผลวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบความเรียง ดังนี้

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 40 คน ข้อมูลพื้นฐานมีรายละเอียด ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	21	52.5
หญิง	19	47.5
<b>อายุ (ปี)</b>		
อายุเฉลี่ย	11.95 (0.89)	
11 ปี	16	40.0
12 ปี	9	22.5
13 ปี	15	37.5

จากตาราง 4.1 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 คน แบ่งเป็นชาย จำนวน 21 คน (ร้อยละ 52.5) และหญิง จำนวน 19 คน (ร้อยละ 47.5) อายุเฉลี่ย 11.95 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 อายุสูงสุด

13 ปี อายุต่ำสุด 11 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ อายุ 11 ปี จำนวน 16 คน (ร้อยละ 40.0) รองลงมา อายุ 13 ปี จำนวน 15 คน (ร้อยละ 37.5) และอายุ 12 ปี จำนวน 9 คน (ร้อยละ 22.5) ตามลำดับ

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลการทดสอบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) ที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ทำการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยแบ่งออกเป็น 6 แบบทดสอบ ได้แก่ 1. การทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) 2. เทรลเมคคิง B (Trail making test) 3. การทดสอบแฟลนเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) 4. แฟลนเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) 5. การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) และ 6. การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าหากพบว่ามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

ก่อนการนำสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) มาใช้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว ในกรณีที่การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่ผ่านจะเปลี่ยนไปใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (Kruskal-way analysis of variance) จากการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk ดังนี้

ตาราง 4.2 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test ( $n = 40$ )

ก่อนการทดลอง

แบบทดสอบ	n	Shapiro-wilk test		
		Statistic	df	Sig.
เทรลเมคคิง A (Trail making test)	40	.974	40	.473
เทรลเมคคิง B (Trail making test)	40	.967	40	.289
แฟลนเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง)	40	.956	40	.122
แฟลนเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง)	40	.971	40	.377
การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	40	.966	40	.275
การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	40	.959	40	.151

จากตาราง 4.2 พบว่า ข้อมูลที่แจกแจงแบบปกติ ได้แก่ 1.การทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ( $p = 0.473$ ) 2. เทรลเมคคิง B (Trail making test) ( $p = 0.289$ ) 3.การทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ( $p = 0.122$ ) 4. แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ( $p = 0.377$ ) 5. การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ( $p = 0.275$ ) และ 6.การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ( $p = 0.151$ ) มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพาราเมตริกซ์ (Parametric Statistics)

**ตาราง 4.3** ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test ( $n = 40$ )

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์

แบบทดสอบ	n	Shapiro-wilk test		
		Statistic	df	Sig.
เทรลเมคคิง A (Trail making test)	40	.954	40	.102
เทรลเมคคิง B (Trail making test)	40	.969	40	.328
แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง)	40	.961	40	.180
แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง)	40	.955	40	.109
การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	40	.955	40	.110
การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	40	.955	40	.111

จากตาราง 4.3 พบว่า ข้อมูลที่แจกแจงแบบปกติ ได้แก่ 1. การทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ( $p = 0.102$ ) 2. เทรลเมคคิง B (Trail making test) ( $p = 0.328$ ) 3. การทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ( $p = 0.180$ ) 4. แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ( $p = 0.109$ ) 5. การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ( $p = 0.110$ ) และ 6. การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ( $p = 0.111$ ) มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพาราเมตริกซ์ (Parametric Statistics)

ตาราง 4.4 ผลการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test (n = 40)

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

แบบทดสอบ	n	Shapiro-wilk test		
		Statistic	df	Sig.
เทรลเมคคิง A (Trail making test)	40	.971	40	.390
เทรลเมคคิง B (Trail making test)	40	.975	40	.507
แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง)	40	.958	40	.139
แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง)	40	.968	40	.317
การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	40	.958	40	.146
การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	40	.961	40	.185

จากตาราง 4.4 พบว่า ข้อมูลที่แจกแจงแบบปกติ ได้แก่ 1. การทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ( $p = 0.390$ ) 2. เทรลเมคคิง B (Trail making test) ( $p = 0.507$ ) 3. การทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ( $p = 0.139$ ) 4. แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ( $p = 0.317$ ) 5. การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ( $p = 0.146$ ) และ 6. การทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ( $p = 0.185$ ) มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติพารามेटริกซ์ (Parametric Statistics)

ดังนั้นจึงใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี Bonferroni มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

4.2.1 การทดสอบด้านความจำโดยใช้การทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.5)

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยการทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

เทรลเมคคิง A (Trail making test)	n = 40	
	$\bar{X}$ (เวลา)	SD
ก่อนการทดลอง	40.17	$\pm 1.09$
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	36.21	$\pm 0.75$
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	35.00	$\pm 0.77$

จากตาราง 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าเวลาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า จากการทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 40.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 1.09$  เทรลเมคคิง A (Trail making test) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 36.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.75$  และ เทรลเมคคิง A (Trail making test) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 35.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.77$

**ตาราง 4.6** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6  
ด้านความจำ โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	1.308	585.921	447.815	32.041	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	51.028	713.183	13.976		

Mauchly's W = .471 Chi-square (2,40) = 28.576, p = .000

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ (p = .000, d = 3.965)

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (p = .000, d = 5.173)

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (p = .000, d = 1.208)

จากตาราง 4.6 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA Measurement พบว่าผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าเวลาเฉลี่ยไม่เป็น compound Symmetry, Chi-square(2,40) = 28.576, p = .000 ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเวลาเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจึงใช้การทดสอบประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser ผลการวิเคราะห์ พบว่าจากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, F = 32.041, p = .000 เมื่อเปรียบเทียบค่าเวลาเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลอง มากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**4.2.2 การทดสอบด้านความจำโดยใช้การทดสอบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.7)**

**ตาราง 4.7** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน  
แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ  
โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

เทรลเมคคิง B (Trail making test)	n = 40	
	$\bar{X}$ (เวลา)	SD
ก่อนการทดลอง	66.75	± 1.12
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	65.88	± 1.12
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	63.67	± 1.09

จากตาราง 4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าเวลาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดสอบแบบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า เทรลเมคคิง B (Trail making test) ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 66.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±1.12 เทรลเมคคิง B (Trail making test) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 65.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±1.12 และเทรลเมคคิง B (Trail making test) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 63.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±1.09

**ตาราง 4.8** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6  
ด้านความจำ โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง B (Trail making test)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	1.387	202.006	145.663	475.907	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	54.065	16.554	.306		

Mauchly's W = .558 Chi-square (2,40) = 22.180, p = .000

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ (p = .000, d = 0.864)

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (p = .000, d = 3.081)

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (p = .000, d = 2.216)

จากตาราง 4.8 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความจำ โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA Measurement พบว่า ผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าเวลาเฉลี่ย โดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ไม่เป็น compound Symmetry, Chi-square (2,40) = 22.180, p = .000 ดังนั้นเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเวลาเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จึงใช้การทดสอบประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser จากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, F = 475.907, p = .000 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลอง มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดสอบสุขภาพสมองด้านความจำโดยใช้แบบทดสอบเทรลเมคคิง A และ B สรุปได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เข้าร่วมการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกมีสุขภาพทางสมองด้านความจำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2.3 การทดสอบด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยใช้การทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.9)

ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง โดยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

แฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง)	n = 40	
	$\bar{X}$ (เวลา)	SD
ก่อนการทดลอง	531.50	± 4.24
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	528.22	± 5.86
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	471.62	± 3.27

จากตาราง 4.9 ผลการวิเคราะห์ค่าเวลาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 531.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±4.24 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 528.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±5.86 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 471.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ±3.27

**ตาราง 4.10** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง โดยแบบทดสอบ แฟลนเจอร์  
(Flanker test) (ความสอดคล้อง)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	1.566	90657.350	57879.956	55.144	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	61.086	64116.650	1049.618		

Mauchly's W = .723 Chi-square (2,40) = 12.320, p = .002

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ( $p = 1.000$ ,  $d = 3.275$ )

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 59.875$ )

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 56.600$ )

จากตาราง 4.10 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษา  
ด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถ  
ในการควบคุมและยับยั้งโดยใช้ แบบทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ของ  
กลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์  
โดยการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA  
Measurement พบว่า ผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าเวลาเฉลี่ยไม่เป็น  
compound Symmetry, Chi-square (2,40) = 12.320,  $p = .002$  ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบ  
ความแตกต่างของค่าเวลาเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจึงใช้ การทดสอบประมาณค่าแบบ  
Greenhouse-Geisser จากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.05,  $F = 55.144$ ,  $p = .000$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า  
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการทดลอง และ  
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.4 การทดสอบด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยใช้การทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.11)

ตาราง 4.11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

แฟลนเจอร์ (Flanker test) ความไม่สอดคล้อง	n = 40	
	$\bar{X}$ (เวลา)	SD
ก่อนการทดลอง	535.800	± 3.00
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	494.075	± 4.31
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	463.575	± 4.04

จากตาราง 4.11 ผลการวิเคราะห์ค่าเวลาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ของ กลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 535.800 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 3.00 แฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 494.075 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 4.31 และแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 463.575 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 4.04

**ตาราง 4.12** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6  
ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยแบบทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test)  
(ความไม่สอดคล้อง)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	2.033	105169.017	52593.600	95.046	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	77.987	43153.650	553.348		

Mauchly's W = Chi-square (2,40) = .007,  $p = .997$

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 41.725$ )

ก่อนการทดลอง > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 72.225$ )

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 30.500$ )

จากตาราง 4.12 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง โดยใช้แบบทดสอบแฟลนเจอร์ (Flanker test) (ความไม่สอดคล้อง) ของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA Measurement พบว่า ผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าเวลาเฉลี่ย ไม่เป็น compound Symmetry, Chi-square(2,40) = .007,  $p = .997$  ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเวลาเฉลี่ย ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จึงใช้การทดสอบประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser จากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05,  $F = 95.046$ ,  $p = .000$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดสอบสุขภาพสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งโดยใช้แบบทดสอบแฟลนเจอร์ ความสอดคล้องและความไม่สอดคล้อง สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เข้าร่วมการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกมีสุขภาพทางสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2.5 การทดสอบด้านความยืดหยุ่นทางความคิดโดยใช้การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.13)

ตาราง 4.13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด โดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

การออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test)	n = 40	
	$\bar{X}$ (คะแนน)	SD
ก่อนการทดลอง	19.300	± 0.19
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	21.500	± 0.08
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	23.675	± 0.08

จากตาราง 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิดโดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 19.300 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.19 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 21.500 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.08 และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 23.675 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.08

**ตาราง 4.14** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด โดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน  
(Design fluency test)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	55427.008	1	55427.008	73713.668	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	29.325	39	.752		

Mauchly's W = .414 Chi-square (2,40) = 33.505,  $p = .000$   
 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni  
 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > ก่อนการทดลอง ( $p = .000$ ,  $d = 2.200$ )  
 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ > ก่อนการทดลอง ( $p = .000$ ,  $d = 4.375$ )  
 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( $p = .000$ ,  $d = 2.175$ )

จากตาราง 4.14 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด โดยใช้แบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA Measurement พบว่า ผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าคะแนนเฉลี่ยไม่เป็น compound Symmetry, Chi-square(2,40) = 33.505,  $p = .000$  ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จึงใช้การทดสอบประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser จากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05,  $F = 312.014$ ,  $p = .000$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดสอบสุขภาพสมองด้านความยืดหยุ่นทางความคิด โดยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกันสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เข้าร่วมการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกมีสุขภาพทางสมองด้านความยืดหยุ่นทางความคิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2.6 การทดสอบด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยใช้การแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (ตาราง 4.15)

ตาราง 4.15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยใช้แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

การหมุนภาพในใจ (Mental rotation test)	n = 40	
	$\bar{X}$ (คะแนน)	SD
ก่อนการทดลอง	3.225	± 0.24
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	4.475	± 0.14
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	6.825	± 0.16

จากตาราง 4.15 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยใช้แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.225 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.24 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.475 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.14 และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.825 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ ± 0.16

**ตาราง 4.16** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองของผลของการจัดกิจกรรม  
พลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4-6 ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ  
(Mental rotation test)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ครั้งที่สอบ	1.365	267.267	195.805	102.123	.000 *
ความคลาดเคลื่อน	53.234	102.067	1.917		

Mauchly's W = .535 Chi-square (2,40) = 23.786, p =.000

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > ก่อนการทดลอง (p = .000, d = 1.250)

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ > ก่อนการทดลอง (p = .000, d = 3.600)

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ > หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (p = .000, d = 2.350)

จากตาราง 4.16 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษา  
ด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ด้านความสามารถ  
ด้านมิติสัมพันธ์โดยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)  
ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบสถิติ  
การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ Repeated One-way ANOVA Measurement  
พบว่า ผลการทดสอบ Sphericity จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ค่าคะแนนเฉลี่ย ไม่เป็น compound  
Symmetry, Chi-square(2,40) = 23.786, p =.000 ดังนั้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ  
คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จึงใช้การทดสอบประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser  
จากการทดสอบ 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, F = 102.123,  
p = .000 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์  
มากกว่าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่า  
ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการทดสอบสุขภาพสมอง  
ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจสรุปได้ว่า นักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เข้าร่วมการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกมีสุขภาพทางสมอง  
ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดิน แอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยนำเสนอสรุปผลการศึกษา และอภิปรายผลการศึกษา ดังนี้

#### สรุปผลการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการ วิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research Design) ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาล 12 บ้านช้าง เทศบาล นครอุดรธานี ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิก และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Computerized Cognitive test battery) (อัครรัฐ ยงทวี และคณะ, 2563, น. 53-61) ประกอบด้วย แบบทดสอบ เทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT) แบบทดสอบแฟลนเจอร์ หรือ Flanker test (FKT) แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT) แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT) ก่อนการนำสถิติวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าหากพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni มาใช้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ สถิติดังกล่าว ในกรณีที่มีการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่ผ่านจะเปลี่ยนไปใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (Kruskal-way analysis of variance) และต้องทดสอบลักษณะการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นโค้ง ปกติหรือไม่ด้วยสถิติ Shapiro wilk test ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval scale) ขึ้นไป และ กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการแจกแจงการทดสอบสุขภาพสมองทุกด้าน พบว่า การทดสอบสุขภาพสมองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีระดับความนัยสำคัญมากกว่า .05 แสดงให้เห็นว่าผลทดสอบการแจกแจงข้อมูลเป็นปกติ จึงสามารถใช้ สถิติวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี Bonferroni ได้

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 คน แบ่งเป็นชาย จำนวน 21 คน (ร้อยละ 52.5) และหญิง จำนวน 19 คน (ร้อยละ 47.5) อายุเฉลี่ย 11.95 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.893 อายุสูงสุด 13 ปี อายุต่ำสุด 11 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ อายุ 11 ปี จำนวน 16 คน (ร้อยละ 40.0) ลำดับลงมาอายุ 13 ปี จำนวน 15 คน (ร้อยละ 37.5) และอายุ 12 ปี จำนวน 9 คน (ร้อยละ 22.5) ตามลำดับ จากการทดสอบสุขภาพสมอง พบว่า

1. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความจำด้วยการทดสอบเทรลเมคคิง A (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 40.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 1.09$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 36.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.75$  และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 35.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.77$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลองมากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความจำด้วยการทดสอบแบบเทรลเมคคิง B (Trail making test) ของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 40$ ) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 66.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 1.12$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 65.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 1.12$  และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 63.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 1.09$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลองมากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยังยั้งชั่งใจ ด้วยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (FKT) (ความสอดคล้อง) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 531.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 4.24$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 528.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 5.86$  และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 471.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 3.27$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลองมากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยังยั้งด้วยแบบทดสอบแฟลงเคอร์ (FKT) (ไม่สอดคล้อง) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 535.800 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 3.00$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 494.075 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 4.31$  และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ย เท่ากับ

463.575 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 4.04$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า ก่อนการทดลองมากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์มากกว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความยืดหยุ่นทางความคิดด้วยแบบทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (DFT) พบว่า ก่อนการทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 19.300 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.19$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 21.500 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.08$  และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 23.675 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.08$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์มากกว่าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. การทดสอบสุขภาพสมองด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้วยแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) พบว่า ก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.225 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.24$  หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.475 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.14$  และความตั้งใจ การหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6.825 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ  $\pm 0.16$  เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธี Bonferroni พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์มากกว่าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกระยะเวลา 8 สัปดาห์นี้จึงส่งเสริมสุขภาพสมอง ด้านความจำ ความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง ความยืดหยุ่นทางความคิด ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการมีส่วนร่วมระหว่างเด็กนักเรียน ครู ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวระบบประสาทสัมผัสหลายๆ ส่วนและเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้

## การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ผู้วิจัยได้มีประเด็นที่มาอภิปรายเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ซึ่งผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

ผลการศึกษาสุขภาพของสมองด้านความจำ โดยใช้การทดสอบเทรลเมคคิง A/B (Trail making test) พบว่า ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ยที่ลดลง ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibition) โดยใช้การทดสอบแฟลนเกอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง/ความไม่สอดคล้อง) พบว่า ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเวลาเฉลี่ยที่ลดลง ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) โดยใช้การทดสอบการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial abilities) โดยใช้การแบบทดสอบการหมุนภาพในใจ (Mental rotation test) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการศึกษาดังกล่าวด้วยการเดินแอโรบิกที่มีผลต่อสุขภาพสมองที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายประกอบจังหวะ มีการผสมผสานการเคลื่อนไหวร่างกายและระบบประสาทช่วยเพิ่มสารนำประสาท และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมอง เด็กที่เดินแอโรบิกเป็นประจำสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และความจำจะถูกสร้างเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการสอนท่าทางการเดินต่าง ๆ ส่งผลดีต่อร่างกายและระบบการทำงานของสมอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Lambrick et al (2016, p. 143) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องต่อการทำงานของสมองด้านบริหารจัดการของเด็กอายุ 8-10 ปี ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านสติปัญญาเพิ่มขึ้น 1 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ และยังคงต่อเนื่องจนกระทั่ง 30 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สุขภาพสมองด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้งในส่วนของการแฟลนเกอร์ (Flanker test) (ความสอดคล้อง) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.012$ ) สุขภาพสมองด้านความยืดหยุ่นทางความคิด การออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน (Design fluency test) ด้าน Empty dots หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.033$ ) และจำนวนภาพที่ถูกต้องทั้งหมดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.001$ ) รวมทั้งสุขภาพสมองด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีคะแนนของแบบทดสอบการหมุนภาพในใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.001$ ) นอกจากนี้การศึกษาของ De Greeff et al (2018, p. 161) ได้รวบรวมการศึกษาที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อความสามารถทางสมอง สมาธิ และผลการเรียน ในวัยรุ่นตอนต้นที่เผยแพร่ในปี 2000 -20017 จำนวน 31 เรื่อง ที่มีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ คือ ความสามารถทางสมอง (กลไกการยับยั้ง ความจำในการทำงาน ความยืดหยุ่นของการทำงานของ สมอง และการวางแผน) สมาธิ และประสิทธิภาพของการเรียน (คณิตศาสตร์ การสะกดคำ และการอ่าน) ซึ่งการออกกำลังกายสามารถแบ่งออกเป็นการออกกำลังกายระยะสั้นและระยะยาว การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน

และออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถทางสมองและระยะเวลาของการออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายระยะสั้นส่งผลบวกต่อการมีสมาธิ ในขณะที่การออกกำลังกายระยะยาวส่งผลบวกต่อการเพิ่มความสามารถทางสมอง และประสิทธิภาพของการเรียน

2. เปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

การเปรียบเทียบความแตกต่างของสุขภาพสมองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระบุว่า การเดินแอโรบิกมีสุขภาพทางสมองด้านความจำ ด้านความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง ด้านความยืดหยุ่นทางความคิด ด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ Rudd et al. (2021, p. 901) ผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกก็โดยเฉพาะ เรื่องความจำในการทำงาน การยับยั้งซึ่งใจ และความยืดหยุ่นทางปัญญาในเด็ก ผู้เข้าร่วมคือเด็ก 40 คน (เด็กชาย 21 คนและเด็กหญิง 19 คน อายุ  $M = 10.30$  ปี  $SD = 0.50$  ปี ส่วนสูง  $M = 134.09$   $SD = 3.9$  ซม. น้ำหนัก  $M = 35.61$   $SD = 7.85$  กก.) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง (EG) และกลุ่มควบคุมที่ไม่มี PE (CG) EG ติดตามการแทรกแซงการเดินแอโรบิกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม PE ของพวกเขา (เซสชัน 45 นาทีสองวันต่อสัปดาห์ตลอด 8 สัปดาห์) ผู้เข้าร่วมในทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบ EF ก่อนและหลังช่วงการแทรกแซงเพื่อประเมินความยืดหยุ่นทางจิต การยับยั้ง ซึ่งใจ และความจำในการทำงานแบบจำลองแบบผสมสองทางทำซ้ำการวัด ANOVA เผยให้เห็นถึงผลกระทบที่มีนัยสำคัญของโปรแกรมการเดินแอโรบิกต่อความยืดหยุ่นทางปัญญาของผู้เข้าร่วม (เช่น ต่อการทดสอบ Trails Making Tests B/A และข้อผิดพลาดที่กระทำ) ( $p < 0.001$ ) และมาตรการการยับยั้ง Stroop (แก้ไขแล้ว) จำนวนคำและข้อผิดพลาดที่แก้ไขแล้ว) ( $p < 0.001$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ) โดยการวิเคราะห์แบบ post-hoc แสดงประสิทธิภาพที่ดีขึ้นโดย EG ในหน่วยความจำในการทำงาน (คะแนนการเรียกคืนตัวเลข) ตั้งแต่ก่อนการทดสอบจนถึงหลังการทดสอบและในการเปรียบเทียบ ไปที่ CG ( $p < 0.001$ ) ดังนั้นโปรแกรมการเดินแอโรบิกระยะเวลา 8 สัปดาห์นี้ จึงส่งเสริมการพัฒนา EF ของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเดินแอโรบิก เป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมอง ช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นทางความคิดการทำงานและความคิดสร้างสรรค์ของสมองในเด็ก ซึ่งมีการพัฒนามากกว่าการออกกำลังกายแบบพลศึกษาทั่วไปอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการออกกำลังกายที่ใช้ร่างกายมากกว่า 1 ส่วน โดยสิ่งต่างๆ เหล่านี้ เป็นการช่วยพัฒนา การคิดเชิงบริหารของเด็กอีกด้วย โดยประสิทธิภาพทางด้านสมองจะมีผลมากถ้าได้รับการเดินแบบที่มีการใช้ระบบประสาทสัมผัสหลายๆ ส่วนหรือใช้กล้ามเนื้อหลายๆ ส่วนที่มีความซับซ้อนพร้อมกันการเดินสามารถช่วยพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ ความจำ และสมาธิ เพราะฉะนั้นการนำกิจกรรมเกี่ยวกับการเดินแอโรบิกให้กับเด็กได้เรียนรู้ นอกจากจะเกิดการพัฒนา ทั้งทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว การใช้

กล้ามเนื้อ เสริมสร้างให้มีรูปร่างสมส่วนและสุขภาพแข็งแรงแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาเรื่องสมาธิ อันจะเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของ Shen et al. (2020, p. 3421) การให้การสนับสนุนในการฝึกเดินควบคู่ไปกับความท้าทายด้านความรู้ความเข้าใจสูงช่วยปรับปรุงความจำในการทำงานของเด็ก ผลการศึกษาล่าสุดยังได้รายงานว่าการฝึกเดินเป็นเวลา 8 สัปดาห์ช่วยปรับปรุงการควบคุมการยับยั้งและความจำในการทำงานของเด็ก รวมทั้งการศึกษาของ Yetti et al. (2019, p. 468) ค้นพบว่าโปรแกรมสตรีทแดนซ์ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการคิด การยับยั้ง และความจำในการทำงานในเด็กวัยเรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ระหว่างก่อนและหลังกิจกรรมสร้างสรรค์การเดินพัฒนาการสมองของเด็กแตกต่างกับก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ในการเดินสามารถมีอิทธิพลอย่างมากต่อความยืดหยุ่นในการคิด การยับยั้ง และความจำในการทำงานของเด็กประถมศึกษา และ Zinelabidine, K., Elghoul, Y., Jouira, G., & Sahli, S. (2022, p. 1248) พบว่าเมื่อผ่านไป 8 สัปดาห์ พัฒนาการทางสมองความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความสามารถในการประมวลผล (Information processing) ดีขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินการวิจัยในข้างต้น พบว่า กิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกสามารถช่วยส่งเสริมสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้ โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. จากการจัดกิจกรรมพลศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 11-13 ปี การเดินแอโรบิกมีความสลับซับซ้อน มีการออกแบบท่าเดินที่หลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับการปฏิบัติ ควรมีการฝึกซ้อมผู้ช่วยในการวิจัยให้มีความชำนาญ หรือใช้ผู้นำเดินที่มีความเชี่ยวชาญก่อนการเก็บข้อมูล
2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีผลต่อพัฒนาการด้านอื่นๆ
3. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนระดับอื่นๆ เพิ่มเติม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรัญญา สีพาแลว. (2562). *การเพิ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยการเล่นหมากเก็บแบบประยุกต์*. (ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณัฐพล ประภารัตน์. (2552). *ผลของการเดินแอโรบิกแบบมวยไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เข้าร่วมโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบมวยไทยจังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดิศพล บุปผาชาติ. (2562). *การจัดการเรียนรู้พลศึกษาในโรงเรียนสำคัญอย่างไร*. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 17(1), 45-54.
- ทิตินา แคมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวรรตน์ หัสดี. (2559). *การสอนพลศึกษาสำหรับพลศึกษา*. *วารสารครุศาสตร์*, 4(44), 259-269.
- บุญสม มาร์ติน. (2516). *คำปราศรัยเนื่องในโอกาสเป็นประธานปฐมนิเทศแก่สมาชิกอ.ส.ร. 2516*. *ข่าวสารกรมพลศึกษา*, 5(3), 2.
- ปิยวรรณ หุ่นาน้อย. (2565, 5 มิถุนายน). *26 ท่า พัฒนาสมอง ด้วย Brain Gym*. สืบค้นจาก <https://bit.ly/3DP7oYh>
- พรพีโล เลิศปรีชา และอัครภูมิ จารุกกร. (2550). *ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าใจสมอง*. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- ภาพพิมพ์ พรหมวงศ์ ชาญชัย ชันติศิริ และสมบัติ อ่อนศิริ. (2560). *ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักเรียนหญิง อายุ 13 ปีโรงเรียนคำเตยอุปถัมภ์จังหวัดนครพนม*. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(1), 34-46.
- ยศวีร์ สายฟ้า. (2555). *แนวการปฏิบัติที่เหมาะสมตามพัฒนาการ (Developmentally Appropriate Practice) ในชั้นเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น: จากกรอบแนวคิดทฤษฎีสู่หลักการปฏิบัติที่เหมาะสม*. *วารสารครุศาสตร์*, 1(1), 120-129.

- รชต ถนอมกิตติ และวิธัญญา วัฒนโณ. (2560). ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสมาธิของเด็กก่อนวัยเรียน. *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษา ระดับนานาชาติ ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยขอนแก่น 10 มีนาคม 2560* (น. 1190-1191). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2561). *รวมบทความเกี่ยวกับปรัชญา หลักการ วิธีสอน และการวัด เพื่อประเมินผลทางการพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรัญญา ทองใบ. (2563). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วายุ กาญจนศร. (2556). การเต้นแอโรบิก (Aerobic Dance): การเต้นเพื่อพัฒนาระบบหัวใจ ไหลเวียนโลหิต สมาธิ และความจำ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 36(1), 3-4.
- วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2556). เป้าหมายของการจัดกิจกรรมทางกายในสถานศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และนันทนาการ*, 39(1), 16-39.
- วิภาดา พ่วงพี ญัฐกา เพ็งลี และวิชาญ มะวิญธร. (2562). ผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และนันทนาการ*, 45(2), 167-181.
- สว่างจิต แซ่โง้ว. (2551). ผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อสุขสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอุดรธานี. (2563). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2563*. อุดรธานี: กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผล.
- สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสีบสาย บุญวีรบุตร. (2540). *แอโรบิกทันสมัย*. กรุงเทพฯ: คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุดาวรรณ จุลเกตุ, มานิกา วิเศษสาธิต, และนนทิมา พัชโรรส. (2562). การศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการคิดขั้นสูงระหว่างเด็กสมาธิสั้นและเด็กปกติ. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*, 64(2), 187-196.

- อัครรัฐ ยงทวี ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล ธิติวัฒน์ น้อยคำเมือง และนิรุทธิ์ สุขดี. (2563). *ความฉลาดทางการกีฬา: บทบาทของความสามารถทางสมองที่มีต่อความสำเร็จทางการกีฬาในนักกีฬาเยาวชนไทย*. กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- อัญชญา ใจหวัง, ชัญญา ลีศัตร์พ่าย, และภิญญาพันธ์ เพี้ยซ้าย. (2562). ผลของกิจกรรมการเดินสร้างสรรคที่มีต่อทักษะการคิดเชิงบริหารด้านพื้นฐานในเด็กปฐมวัย. *สุทธิปริทัศน์*, 33(108), 187-197.
- Al-Chalabi, A. (2010). *The Brain: A Beginner's Guide*. Oxford: Oneworld.
- American College of Sports Medicine. (2022, June 5). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Amus Thailand. (2065, 5 มิถุนายน). *ท่าหมุนนิ้ว [Facebook update]*. สืบค้นจาก <https://bit.ly/3ONdTQL>
- Anderson, P. (2022). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Anneke et al. (2019). Effects of Supplementing Crude Glycerin in Concentrated Diet and Castration on Carcass Characteristics and Meat Quality of Thai Native x Anglo Nubian Goats, 16, 477-486
- Astrand, P. O., Rodahl, K., Dall, H. A., & Stromme, S. B. (2003). *Text book of Work Physiology Physiological Bases of Exercise*. (4<sup>th</sup> Edition). Human Kinetics Champaign, IL, USA.
- Bartz, A. E. (1999). *Basic Statistical Concepts*. 4th ed. New Jersey : Prentice - Hall.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2007). *Neuroscience: Exploring the brain* (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins Publishers.
- Benzing, V., Heinks, T., Eggenberger, N., & Schmidt, M. (2016). Acute cognitively engaging exergame-based physical activity enhances executive functions in adolescents. *PLoS ONE*, 11(12), 267.
- Best J. R. (2010). Effects of Physical Activity on Children's Executive Function: Contributions of Experimental Research on Aerobic Exercise. *Developmental review : DR*, 30(4), 331-551.

- Bookwalter, K. W., & Vender Zwaag H. J. (1969). *Foundation and Principles of Physical Education*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Boston University Medicine Center. (2013). *Chobanian & Avedisian School of Medicine*.
- Bukatko, D., & Daehler, M. W. (1992). Child Development: A Thematic Approach. *Houghton Mifflin*, 1(5), 505.
- Cairney, J., Veldhuizen, S., Kwan, M., Hay, J., & Faught, B. E. (2014). Biological age and sex-related declines in physical activity during adolescence. *Med Sci Sports Exerc*, 46(4), 730–735.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126–131.
- Centers for disease control and prevention; [CDC]. (2022, June 5). Retrieve from <https://www.cdc.gov/>.
- Cojocariu, A. (2011). Measurement of reaction time in Qwan ki do. *Biology of Sport*, 28(2), 139-143.
- Cojocariu, A., & Abalasei, B. (2014). Does the reaction time to visual stimuli contribute to performance in judo?. *Arch Budo*, 10(1), 67-73.
- Constanzo, P. R., & Shaw, M. E. (1966). Conformity as a function of age level. *Child Development*, 37(4), 967-975.
- Constanzo, P. R., & Shaw, M. E. (1966). Conformity as a function of age level. *Child Development*, 37(4), 967
- Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan executive function system (D-KEFS)*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Dennison, P. E. (1980). *Brain Gym and Me - Reclaiming the Pleasure of Learning*. Published by Edu Kinesthetics.

- de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 21(5), 501–507.
- Dukatko, D. & Daehler, M.W. (1990). *Child Development: A Thematic Approach*. Mifflin and Company, Houghton.
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl H. W. 3rd. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol*, 40(3), 685–698.
- Gibb, B. J. (2012). *The Rough Guide to the Brain*. London: Rough Guides.
- Hergenhahn, B. R., & Olson, Matthew, H. (1993). *An introduction to theories of learning*. (4<sup>th</sup> ed.). Prentice-Hall, Inc.
- Hergenhahn, B. R., & Olson, M. H. (1993). (4th ed.). *Prentice-Hall, Inc.*, 56-57.
- Huijgen, B., Leemhuis, S., Kok, N. M., & Verburgh, L. (2015). Cognitive Functions in Elite and sub-Elite Youth Soccer Playuvers Aged 13 to 17 Years. *PLoS ONE*, 10(12), e0144580.
- Jenny J. H. (1961). *Physical education, health education and recreation : Introduction to Professional Preparation for Leadership*. New York: Macmillan.
- Kim, S. J. (2010). *Motor learning and control*. (2nd Ed). Seoul: Daehanmedia.
- Lambrick, D., Stoner, L., Grigg, R., & Faulkner, J. (2016). Effects of continuous and intermittent exercise on executive function in children aged 8-10 years. *Psychophysiology*, 53(9), 1335–1342.
- Liu, W. Chen, H. Guan, H. Zhen, J. Shen, X. Liu, an Liu, R. Li, J. Geng, J. You, W. Wang, Z. Li, Y. Zhang, Y. Chen, J. Du, Q. Chen, Y. Chen, S. Wang, F. Zhang, & J. Qiu. (2021). *An adversarial deep-learning-Based Model for Cervical Cancer CTV Segmentation With Multicenter Blinded Randomized Controlled Validation*. *Frontiers in Oncology*.
- Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: Pathways from childhood to adulthood. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 13(2), 162–172.

- Megan, R., Alissa, B. & Omar, H. A. (2017). Association between school performance and body mass index. *International Journal of Child and Adolescent Health*, 10(1), 59-62.
- Mussen, Conger, & Kagan. (1969). *Child Development and Personality*. (3d Ed.). by Paul Henry Mussen, John Janeway Conger, and Jerome Kagan. New York: Harper & Row.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300(3), 295–305.
- Nolte, J. (2010). *Essentials of the Human Brain*. Philadelphia: Elsevier.
- Piaget, J. (1963). *The origins of intelligence in children*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Rudd, J., Buszard, T., Spittle, S., O'Callaghan, L., & Oppici, L. (2021). Comparing the efficacy (RCT) of learning a dance choreography and practicing creative dance on improving executive functions and motor competence in 6-7 years old children. *Psychology of Sport and Exercise*, 53, 101-846.
- Sacker, A, & Cable, N. (2006). Do adolescent leisure-time physical activities foster health and well-being in adulthood? Evidence from two British birth cohorts. *European Journal of Public Health*, 16(3), 332–336.
- Shen, Y., Zhao, Q., Huang, Y., Liu, G., & Fang, L. (2020). Promotion of street-dance training on the executive function in preschool children. *Frontiers in Psychology*, 11(2817).
- Shephard, R. J. & Astrand, P. O. (1992). *Endurance in Sport*. Wiley-Blackwell.
- Simos, P. G., Fletcher, J. M., Sarkari, S., Billingsley, R. L., Francis, D. J., Castillo, E. M., Patariaia, E., Denton, C., & Papanicolaou, A. C. (2005). Early Development of Neurophysiological Processes Involved in Normal Reading and Reading Disability: A Magnetic Source Imaging Study. *Neuropsychology*, 19(6), 787–798.
- Swanson, J. (2005). The Delis-Kaplan Executive Function System: A Review. *Canadian Journal of School Psychology*, 20(1-2), 117-128.

- Thomson J. G. (1971). *Physical Education of the 1970's*. Printice hall : Eglewood Cliffs.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L.C., Tilert, T., & McDowell. M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1),181–188.
- van der Fels, I., Hartman, E., Bosker, R. J., de Greeff, J. W., de Bruijn, A., Meijer, A., Oosterlaan, J., Smith, J., & Visscher, C. (2020). Effects of aerobic exercise and cognitively engaging exercise on cardiorespiratory fitness and motor skills in primary school children: A cluster randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*, 38(17), 1975–1983.
- World Health Organization. (2022, June 5). *Prevalence of insufficient physical activity*. Retrieve from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Yetti, E., Syarah, E. S., Pramitasari, M., Syarfina, S., & Susanti, D. (2019). The influence of the dance creativity on executive functions of early childhood. *Education and Humanities Researc*, 225, 258-261.
- Zinelabidine, K., Elghoul, Y., Jouira, G., & Sahli, S. (2022). The Effect of an 8-Week Aerobic Dance Program on Executive Function in Children. *Perceptual and motor skills*, 129(1), 153-175.



วิทยาเขตอุดรธานี



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ดร.อัครัฐ ยงทวี	ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ไพวัน เพลิดพราว	อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
นายสิงปानी ปังคะบุตร	ครู คศ.4 โรงเรียนเทศบาลตำบลบ้านหนองใส
ดร.จิรเดช ออย่าเสียดัตย์	อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ดร.ณัฐศรียา จักรสมศักดิ์	อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี



วิทยาเขตอุดรธานี



ที่ กก ๐๕๒๐/๕๒๖

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อิสรรัฐ ยงทวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

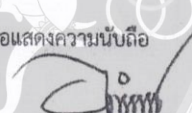
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นางสาวสุชาดา อำพันขาว คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

๒๕๖๕

วิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี IP: Phone ๒๕๑๒๖  
 ที่ กก.๐๕๒๐.๐๔/๑๑๖๕ วันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๕  
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย  
 เรียน รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วย คณะศึกษาศาสตร์ โดยงานบัณฑิตศึกษา มีนักศึกษาราย นางสาวสุชาดา อ่ำพันขาว  
 หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
 ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖  
 ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ งานบัณฑิตศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์  
 อย่างดีเยี่ยม ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยจึงขอความอนุเคราะห์  
 บุคลากรในสังกัดของท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพวัน เพลิดพราว ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
 เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์  
 ต่อไป ดังรายละเอียดที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

เรียน รองคณบดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

- เพื่อโปรดทราบ
- งานบัณฑิตศึกษา ขอความอนุเคราะห์

ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
 การวิจัย

เห็นควรดำเนินการ ดังนี้

๑. เพื่อโปรดทราบ
๒. เห็นควรอนุเคราะห์ ผศ.ดร.ไพวัน
๓. สั่งการอื่นตามที่เห็นสมควร

(นางสาวจินตนา นวนมีศรี)

เจ้าหน้าที่ธุรการ  
 - 9 พ.ย. 2565

วิทยาเขตอุดรธานี

(นางนันทนวล แก้วพิลา)

หัวหน้าสำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
 - 9 พ.ย. 2565

เห็นควรอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนะ ฤทธิธรรม)  
 รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
 - 9 พ.ย. 2565

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๕๖๕

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตกระทำการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล ๑ หนองใส

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

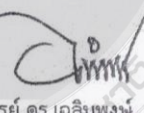
จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นางสาวสุชาดา อัมพันธ์ ศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขออนุญาตกระทำการ นายสิงปามี ปิงคะบุตร ตำแหน่ง ครู คศ.๔ เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี เช่นเคย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

วิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๕๖๕

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุตรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี ๔๑๐๐๐

๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

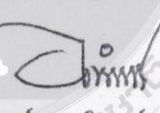
๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุตรธานี มีนักศึกษาราย นางสาวสุชาดา อำพันชาวด คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุตรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์ ดร.จิรเดช ออย่าเสียดัย ตำแหน่ง อาจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี เช่นเคย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุตรธานี

วิทยาเขตอุตรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

ที่ กก ๐๕๒๐/ว ๕๒๕

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี  
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ๔๑๐๐๐

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี มีนักศึกษาราย นางสาวสุชดา อัมพันชาว คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา ได้รับการอนุมัติในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี พิจารณาแล้วเห็นว่าบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์อย่างดียิ่ง ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์ ดร.ณัฐศรียา จักรสมศักดิ์ ตำแหน่ง อาจารย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลสำหรับดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ต่อไป รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี เช่นเคย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพงษ์ เฉลิมชิต)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตอุดรธานี

วิทยาเขตอุดรธานี

สำนักงานรองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑

โทรสาร. ๐-๔๒๒๒-๑๙๕๑





ที่ มก.ชด/พิเศษ

โรงเรียนเทศบาล ๑๒ บ้านช้าง	
รับที่.....	๒๕๖๖
เลขที่.....	๑๑๓๑ / พิเศษ
วันที่ ๑๑ ม.ค. ๖๖ เวลา ๑๖.๐๐ น.	
คณะศึกษาศาสตร์	

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตอุดรธานี  
ตำบลหมากแข้ง อุดรธานี. ๔๑๐๐๐

๑๑ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความร่วมมือเข้าทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล ๑๒ บ้านช้าง  
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วยนางสาวสุชาดา อัมพันขาว นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษาและกีฬา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุทธิ์ สุขดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖ และชุดทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์(The Computerized Cognitive test battery) ระหว่างวันที่ ๑๖ มกราคม - ๑๓ มีนาคม ๒๕๖๖ ทั้งนี้ นักศึกษาผู้วิจัยจะได้ประสานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยดังกล่าว

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชณะ ฤทธิธรรม)

รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

บัณฑิตศึกษาคณะศึกษาศาสตร์

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: ๐๘-๑๘๗-๑๒๒-๘๗

เรียน ผอ.รร.ท.๑๒ บ้านช้าง

อ้าง ผ.ศ. สุชาดา อัมพันขาว ผ.ศ.

ที่ สักการะศึกษาต่อที่กรมฯ ท.๑๒ ขอความอนุเคราะห์

ให้ ผู้ศึกษาสามารถดำเนินการตามโครงการฯ ตามที่แจ้ง

ตาม เอกสารที่แนบมาพร้อม

ซึ่ง ให้แจ้งกลับ ไม่ อดใจไว้ ๑๐/๑๒/๖๖

สุภาวดี

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

(นายเสกสรรค์ คนไว)  
ผู้อำนวยการสถานศึกษา  
โรงเรียนเทศบาล 12 บ้านช้าง

แบบตอบรับการขอความร่วมมือเข้าทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย  
เรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔-๖”  
ระหว่างวันที่ ๑๖ มกราคม - ๑๓ มีนาคม ๒๕๖๖  
ณ โรงเรียนเทศบาล ๑๒ บ้านช้าง

ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว)...เสกสรรค์..คนไว.....  
ตำแหน่ง...ผู้อำนวยการสถานศึกษา.....  
หน่วยงาน โรงเรียนเทศบาล๑๒บ้านช้าง ๔๔/๔๔ ตำบล หมาแก้ง อำเภอ เมืองอุดรธานี จังหวัด อุดรธานี ๔๑๐๐๐  
หมายเลขโทรศัพท์...๐๔๒-๓๔๕-๒๒๐.....

(โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่อง  ที่ต้องการ)

- ยินดีให้ความร่วมมือเข้าทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย  
 ไม่ยินดีให้ความร่วมมือเข้าทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย  
 อื่น ๆ





## แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเดินแอโรบิกแบบท่าซุดที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต โดยจัดเป็นกิจกรรมเสริมนอกเวลาเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย การเดินแอโรบิกแบบท่าซุด 4 ท่าซุด 1 ท่าซุดใช้เวลาเดิน 2 สัปดาห์ๆละ 3 ครั้งๆ ละ 60 นาที (จ.พ.ศ) ใช้ระยะเวลารวม 8 สัปดาห์ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม มี 4 ขั้นตอน

**ขั้นที่ 1** กระบวนการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นกระบวนการเตรียมร่างกาย และจิตใจของผู้เรียนก่อนการเรียนพลศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก เมื่อร่างกายได้รับการกระตุ้นให้ตื่นตัวจะเคลื่อนไหว โดยไม่เกิดการบาดเจ็บหรือการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือเกิดการพลิกแพลงของข้อต่อได้

**ขั้นที่ 2** กระบวนการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติในสิ่งที่เรียนได้ เป็นกระบวนการที่ครูช่วยอธิบายให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจและเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนในแต่ละครั้ง เช่น หลักการ วิธีการ เห็นคุณค่า

**ขั้นที่ 3** กระบวนการปฏิบัติจริงเพื่อความสนุกสนาน เป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาปฏิบัติจริงเพื่อความสนุกสนาน

**ขั้นที่ 4** กระบวนการสรุปประเมินผลและสุขปฏิบัติ กระบวนการนี้แม้เป็นกระบวนการสุดท้ายของการเรียนการสอน และเป็นกระบวนการที่ครูจะได้สรุปและประเมินผลของการเรียนการสอนที่ผ่านมาใหม่ๆ ให้นักเรียนได้ทราบว่าสิ่งใดทำได้ดีแล้ว และสิ่งใดยังทำได้ไม่ดีและควรปรับปรุงให้ดีขึ้น

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนา กิจกรรมพลศึกษา โดยใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งให้ได้กิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษา รายละเอียดดังนี้

### ท่าซุดที่ 1 (Block 1)

1. ก้าวแตะ (Step Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ
2. แตะหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

3. ตะข้าง (Side Tap) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ
4. ยกส้น (Leg Curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ \*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด

2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก

3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

### ลักษณะกิจกรรม

1. ครูอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด
2. ชว่บอบอุ่นร่างกาย
3. ครูอธิบายและสาธิต ผีกอย่างช้าๆ จนเกิดความชำนาญ
4. เต็มเข้ากับจังหวะเพลง
5. คลายอุ่นและสรุป

ระยะเวลา 60 นาที สัปดาห์ที่ 1 และ 2 วันจันทร์, พุธ, ศุกร์

### ท่าชุดที่ 2 (Block 2)

1. ก้าวแตะตัวยู (Step Touch U Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ
2. ตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ
3. ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวแอล (Grapevine L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

4. ยกส้นตัวแอล (Leg Curl L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

\*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด

2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก

3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

### ลักษณะกิจกรรม

1. ครูอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด
2. ช่วงอบอุ่นร่างกาย
3. ครูอธิบายและสาธิต ฝึกอย่างช้าๆ จนเกิดความชำนาญ
4. เต็มเข้ากับจังหวะเพลง
5. คลายอุ่นและสรุป

ระยะเวลา 60 นาที สัปดาห์ที่ 3 และ 4 วันจันทร์, พุธ, ศุกร์

### ท่าชุดที่ 3 Block 3

1. ก้าวแตะซิกแซก (Step Touch Zigzag) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ

\*\*\*ทำเดินหน้า-ถอยหลัง\*\*\*

2. แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
3. ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวแอล (Grapevine L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง

รวม 16 จังหวะ

4. ย่อยืดก้าวชิด (Scoop) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
5. ก้าวชิดก้าว (Cha-cha-cha) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ
6. ยกส้น (Leg Curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ \*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก

3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

### ลักษณะกิจกรรม

1. ครูอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด
2. ช่วงอบอุ่นร่างกาย
3. ครูอธิบายและสาธิต ฝึกอย่างช้าๆ จนเกิดความชำนาญ
4. เต็มเข้ากับจังหวะเพลง
5. คลายอุ่นและสรุป

ระยะเวลา 60 นาที สัปดาห์ที่ 5 และ 6 วันจันทร์, พุธ, ศุกร์

#### ท่าชุดที่ 4 Block 4

1. ก้าวแตะ (Step Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ
2. เดินหน้า (Walk forward) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
3. ยกเข่า (Knee up) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
4. เดินถอยหลัง (Walk backward) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
5. แตะปลายเท้าไปด้านหลัง (Toe touch) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ

\*\*\*วน 2-5 อีกครั้ง\*\*\*

6. ยกเข่าโยก (Step knee) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
7. ยกเข่า2ครั้ง (Double knee) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
8. ก้าวไขว้ก้าวแตะ (Grapevine) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
9. แตะปลายเท้าเข้าออก2ครั้ง (Double side tap) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง

รวม 4 จังหวะ

10. ยกส้น2ครั้ง (Double leg curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ

\*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก

3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

#### ลักษณะกิจกรรม

1. ครูอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด
2. ช่วงอบอุ่นร่างกาย
3. ครูอธิบายและสาธิต ผีกันอย่างช้าๆ จนเกิดความชำนาญ
4. เต็มเข้ากับจังหวะเพลง
5. คลายอุ่นและสรุป

ระยะเวลา 60 นาที สัปดาห์ที่ 7 และ 8 วันจันทร์, พุธ, ศุกร์

\*\*\* หมายเหตุ ทำการทดสอบสุขภาพสมองก่อนเข้าร่วมกิจกรรม หลังเข้าร่วมกิจกรรม 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ด้วย ชุดทดสอบความสามารถทางสมองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (The Computerized test battery CNS Vital Signs)

- แบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT)
- แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT)
- แบบทดสอบแบบทดสอบแฟลงเคอร์ หรือ Flanker test (FKT)
- แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test

(DFT)



**แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกสัปดาห์ที่ 1 และ 2**  
**ท่าชุดที่ 1 (Block 1) วันจันทร์, พุธ, ศุกร์**

- สาระที่ 3** การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล
- มาตรฐาน พ 3.1** เข้าใจ มีทักษะในการการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. เล่นเกมนำไปสู่กีฬาที่เลือกและกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบปลอดภัย
  - การเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง และความสมดุล
  2. แสดงทักษะกลไกในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายและเล่นกีฬา
- มาตรฐาน พ 3.2** รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมและเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ
- มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. ออกกำลังกายอย่างมีรูปแบบ เล่นเกมที่ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ
  2. ปฏิบัติตามกฎกติกา การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล ตามชนิดกีฬาที่เล่น
  3. ปฏิบัติตนตามสิทธิของตนเอง ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่นและยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเล่นกีฬาไทย กีฬาสากล

\*\*\*\*\*

**1. สาระสำคัญ**

การเต้นแอโรบิกแบบท่าชุดที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก
3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

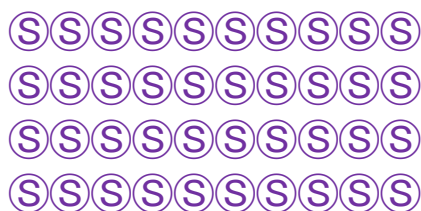
**3. สื่อ-อุปกรณ์**

1. เครื่องเสียง
2. ซีดีเพลง หรือดีวีดี
3. ใบความรู้

#### 4. กระบวนการจัดกิจกรรม

4.1 ชั้นการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ (5 นาที)

4.1.1 ให้นักเรียนเข้าแถวตอนลึกแบ่งกลุ่มตามเลขที่ สํารวจรายชื่อ เครื่องแต่งกาย



Ⓢ นักเรียน

Ⓣ ผู้สอน

4.1.2 ผู้สอนอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด

4.2 ชั้นการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติ (10 นาที)

4.2.1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์ความเร็วของจิ้งหะ เพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

**ท่าการเคลื่อนไหวการเดินแอโรบิกชั้นอบอุ่นร่างกาย**

1. ดึงมือขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัวซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง  
รวม 32 จิ้งหะ

2. พับแขนด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

3. ตั้งศอกพับหน้าอกด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4. ตั้งศอกกดมือลง – ขึ้น ด้านหน้า พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

5. เหวี่ยงแขนสลับ หน้า – หลัง ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4.3 ชั้นการปฏิบัติจริง (35 นาที)

4.3.1 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะ (Step Touch) แตะหน้า (Heel Touch) แตะข้าง (Side Tap) ยกส้น (Leg Curl) 5 นาที แบบไม่มีจิ้งหะเพลง

4.3.2 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะ (Step Touch) ตะหน้า (Heel Touch) ตะข้าง (Side Tap) ยกส้น (Leg Curl) ให้เข้ากับจังหวะเพลงโดยใช้ความเร็วของจังหวะเพลง 140 – 150 ครั้งต่อนาที

**ท่าทางการเคลื่อนไหวในช่วงแอโรบิก (Aerobic Work out) 30 นาที**

**Block 1**

1. ก้าวแตะ (Step Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

2. ตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

3. ตะข้าง (Side Tap) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

4. ยกส้น (Leg Curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

\*\*\* ทำสลับชาย-หญิง\*\*\*

4.4 ชั้นการสรุปประเมินผลและสรุปปฏิบัติ (15 นาที)

4.4.1 ช่วงคลายอุ่น (Cool down)

**ท่าการเคลื่อนไหวในช่วงคลายอุ่น (Cool down) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์**

ความเร็วของจังหวะเพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

1. ผลักแขนบิดตรงข้าม สลับชาย – หญิง พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

2. ผลักออกข้างระดับไหล่ พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

3. ผลักออกด้านหน้า พร้อมโยกลำตัวชาย – หญิง นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

4. ยื่นยกแขนเหยียดขึ้น – ลง ด้านหน้า นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

5. ก้าวเท้าถอยหลังย่อ – ยืด สลับชาย – หญิง นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

4.4.2 สรุปการจัดกิจกรรม 5 นาที

1. ผู้สอนสรุปว่าวันนี้ได้ทำอะไรไปบ้างและนัดแนะนักเรียนในคราวต่อไปว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง

2. ผู้สอนสอบถามนักเรียนถึงปัญหาในการเข้าร่วมกิจกรรมและผู้สอนทำการบันทึกปัญหานั้นๆ และนำไปแก้ไขต่อไป

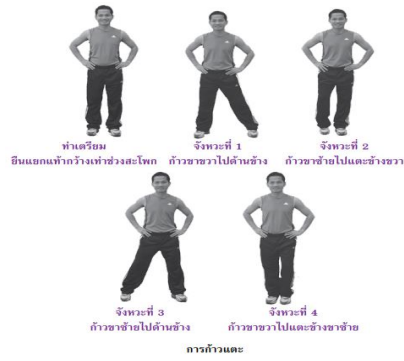
3. ให้นักเรียนไปทำความสะอาดร่างกาย

ข้อเสนอแนะ.....  
.....  
.....  
.....  
.....





1.1



1.2



1.3



1.4



**แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกสัปดาห์ที่ 3 และ 4**  
**ท่าชุดที่ 2 (Block 2) วันจันทร์, พุธ, ศุกร์**

- สาระที่ 3** การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล
- มาตรฐาน พ 3.๑** เข้าใจ มีทักษะในการการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. เล่นเกมนำไปสู่กีฬาที่เลือกและกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบผลัดควบคุม  
การเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง และความสมดุล
  2. แสดงทักษะกลไกในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายและเล่นกีฬา
- มาตรฐาน พ 3.2** รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมและเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. ออกกำลังกายอย่างมีรูปแบบ เล่นเกมที่ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ
  2. ปฏิบัติตามกฎกติกา การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล ตามชนิดกีฬาที่เล่น
  3. ปฏิบัติตนตามสิทธิของตนเอง ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่นและยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเล่น เกม และกีฬาไทย กีฬาสากล

\*\*\*\*\*

**1. สาระสำคัญ**

การเต้นแอโรบิกแบบท่าชุดที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก
3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

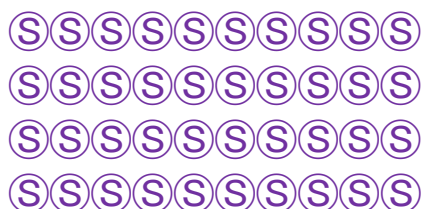
**3. สื่อ-อุปกรณ์**

1. เครื่องเสียง
2. ซีดีเพลง หรือดีวีดี ฯลฯ
3. ใบความรู้

#### 4. กระบวนการจัดกิจกรรม

4.1 ขั้นการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ (5 นาที)

4.1.1 ให้นักเรียนเข้าแถวตอนลึกแบ่งกลุ่มตามเลขที่ สํารวจรายชื่อ เครื่องแต่งกาย



Ⓢ นักเรียน

Ⓣ ผู้สอน

4.1.2 ผู้สอนอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด

4.2 ขั้นการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติ (10 นาที)

4.2.1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์ความเร็วของจิ้งหะ

เพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

**ท่าการเคลื่อนไหวการเดินแอโรบิกชั้นอบอุ่นร่างกาย**

1. ดึงมือขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัวซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จิ้งหะ

2. พับแขนด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ

ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

3. ตั้งศอกพับหน้าอกด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา

นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4. ตั้งศอกกดมือลง – ขึ้น ด้านหน้า พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ

ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

5. เหวี่ยงแขนสลับ หน้า – หลัง ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา

นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4.3 ขั้นการปฏิบัติจริง (35 นาที)

4.3.1 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะตัวยู (Step Touch U Shape) แตะสลับ

ส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวแอล (Grapevine L Shape) ยกส้นตัวแอล (Leg

Curl L Shape) 5 นาทีแบบไม่มีจิ้งหะเพลง

4.3.2 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะตัวยู (Step Touch U Shape) แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวเอล (Grapevine L Shape) ยกส้นตัวเอล (Leg Curl L Shape) ให้เข้ากับจังหวะเพลงโดยใช้ความเร็วของจังหวะเพลง 140 – 150 ครั้งต่อนาที

**ท่าทางการเคลื่อนไหวในช่วงแอโรบิก (Aerobic Work out) 30 นาที**

### Block 2

1. ก้าวแตะตัวยู (Step Touch U Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

2. แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

3. ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวเอล (Grapevine L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

4. ยกส้นตัวเอล (Leg Curl L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

\*\*\* ทำสลับชาย-หญิง\*\*\*

### 4.4 ชั้นการสรุปประเมินผลและสุขปฏิบัติ (15 นาที)

#### 4.4.1 ช่วงคลายอุ่น (Cool down)

**ท่าการเคลื่อนไหวในช่วงคลายอุ่น (Cool down) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์ความเร็วของจังหวะเพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที**

1. ผลักแขนบิดตรงข้าม สลับชาย - หญิง พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

2. ผลักออกข้างระดับไหล่ พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

3. ผลักออกด้านหน้า พร้อมโยกลำตัวชาย - หญิง นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

4. ยืนยกแขนเหยียดขึ้น - ลง ด้านหน้า นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

5. ก้าวเท้าถอยหลังย่อ - ยืด สลับชาย - หญิง นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

#### 4.4.2 สรุปการจัดกิจกรรม 5 นาที

1. ผู้สอนสรุปว่าวันนี้ได้ทำอะไรไปบ้างและนัดแนะนักเรียนในคราวต่อไปว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง

2. ผู้สอนสอบถามนักเรียนถึงปัญหาในการเข้าร่วมกิจกรรมและผู้สอนทำการบันทึกปัญหานั้นๆ และนำไปแก้ไขต่อไป

3. ให้นักเรียนไปทำความสะอาดร่างกาย

ข้อเสนอแนะ.....  
.....  
.....  
.....



## ใบความรู้ ท่าชุดที่ 2 (Block 2)

### 1. ท่าเตรียม ยืนเท้าชิด และเท้าขวา

#### 1.1 ก้าวแตะตัวยู (Step Touch U Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

- ก้าวเท้าขวาไปทางขวา นับ 1
- แตะปลายเท้าซ้ายข้างเท้าขวาพร้อมบิดตัวไปทางขวา นับ 2
- แตะปลายเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 3
- ก้าวเท้าขวาไปทางขวา นับ 4
- แตะปลายเท้าซ้ายข้างเท้าขวาพร้อมบิดตัวไปทางซ้าย นับ 5
- แตะปลายเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 6
- ก้าวเท้าขวาไปทางขวา นับ 7
- แตะปลายเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 8

#### 1.2 แตะส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

- วางส้นเท้าขวาไปด้านหน้า นับ 1 และ 5
- นับ 3 และ 7
- วางส้นเท้าซ้ายไปด้านหน้า นับ 2 และ 6
- นับ 4 และ 8

#### 1.3 ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวแอล (Grapevine L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

- ก้าวเท้าขวาไปทางขวา นับ 1
- ดึงเท้าซ้ายมาไขว้หลังเท้าขวา นับ 2
- ก้าวเท้าขวาไปทางขวา นับ 3
- แตะปลายเท้าซ้ายข้างเท้าขวาพร้อมกับบิดขวาหัน นับ 4
- ก้าวเท้าซ้ายไปทางซ้าย นับ 5
- ดึงเท้าขวามาไขว้หลังเท้าซ้าย นับ 6
- ก้าวเท้าซ้ายไปทางซ้าย นับ 7
- แตะปลายเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 8



**แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิกสัปดาห์ที่ 5 และ 6**  
**ท่าชุดที่ 3 (Block 3) วันจันทร์, พุธ, ศุกร์**

- สาระที่ 3** การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล
- มาตรฐาน พ 3.1** เข้าใจ มีทักษะในการการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. เล่นเกมนำไปสู่กีฬาที่เลือกและกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบผลัดควบคุม การเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง และความสมดุล
  2. แสดงทักษะกลไกในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายและเล่นกีฬา
- มาตรฐาน พ 3.2** รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมและเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. ออกกำลังกายอย่างมีรูปแบบ เล่นเกมที่ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ
  2. ปฏิบัติตามกฎกติกา การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล ตามชนิดกีฬาที่เล่น
  3. ปฏิบัติตนตามสิทธิของตนเอง ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่นและยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเล่น เกม และกีฬาไทย กีฬาสากล

\*\*\*\*\*

**1. สาระสำคัญ**

การเต้นแอโรบิกแบบท่าชุดที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก
3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

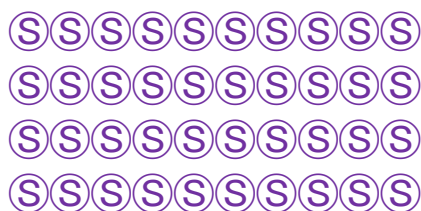
**3. สื่อ-อุปกรณ์**

1. เครื่องเสียง
2. ซีดีเพลง หรือดีวีดี
3. ใบความรู้

#### 4. กระบวนการจัดกิจกรรม

4.1 ชั้นการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ (5 นาที)

4.1.1 ให้นักเรียนเข้าแถวตอนลึกแบ่งกลุ่มตามเลขที่ สํารวจรายชื่อ เครื่องแต่งกาย



Ⓢ นักเรียน

Ⓣ ผู้สอน

4.1.2 ผู้สอนอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด

4.2 ชั้นการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติ (10 นาที)

4.2.1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์ความเร็วของจิ้งหะ เพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

**ท่าการเคลื่อนไหวการเดินแอโรบิกชั้นอบอุ่นร่างกาย**

1. ดึงมือขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัวซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง  
รวม 32 จิ้งหะ

2. พับแขนด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

3. ตั้งศอกพับหน้าอกด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4. ตั้งศอกกดมือลง – ขึ้น ด้านหน้า พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิ้งหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

5. เหยียดแขนสลับ หน้า – หลัง ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิ้งหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิ้งหะ

4.3 ชั้นการปฏิบัติจริง (35 นาที)

4.3.1 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะซิกแซก (Step Touch Zigzag) แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวแอล (Grapevine L Shape) ย่อยึดก้าวชิด (Scoop) ก้าวชิดก้าว (Cha-cha-cha) ยกส้น (Leg Curl) 5 นาทีแบบไม่มีจิ้งหะเพลง

4.3.2 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะซิกแซก (Step Touch Zigzag) แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวเอล (Grapevine L Shape) ย่อยืดก้าวขีด (Scoop) ก้าวขีดก้าว (Cha-cha-cha) ยกส้น (Leg Curl) ให้เข้ากับจังหวะเพลงโดยใช้ความเร็วของจังหวะเพลง 140 – 150 ครั้งต่อนาที

**ท่าทางการเคลื่อนไหวในช่วงแอโรบิก (Aerobic Work out) 30 นาที**

### Block 3

1. ก้าวแตะซิกแซก (Step Touch Zigzag) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง

รวม 16 จังหวะ\*\*\*ทำเดินหน้า-ถอยหลัง\*\*\*

2. แตะสลับส้นเท้าด้านหน้า (Heel Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง

รวม 16 จังหวะ

3. ก้าวไขว้ก้าวแตะตัวเอล (Grapevine L Shape) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง

รวม 16 จังหวะ

4. ย่อยืดก้าวขีด (Scoop) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ

5. ก้าวขีดก้าว (Cha-cha-cha) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ

6. ยกส้น (Leg Curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ

\*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

4.4 ชั้นการสรุปประเมินผลและสุขปฏิบัติ (15 นาที)

4.4.1 ช่วงคลายอุ่น (Cool down)

**ท่าการเคลื่อนไหวในช่วงคลายอุ่น (Cool down) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์**

ความเร็วของจังหวะเพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

1. ผลักแขนบิดตรงข้าม สลับซ้าย - ขวา พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ

ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ

2. ผลักออกข้างระดับไหล่ พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

3. ผลักออกด้านหน้า พร้อมโยกลำตัวซ้าย - ขวา นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

4. ยืนยกแขนเหยียดขึ้น - ลง ด้านหน้า นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32

จังหวะ

5. ก้าวเท้าถอยหลังย่อ - ยืด สลับซ้าย - ขวา นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง

รวม 32 จังหวะ

## 4.4.2 สรุปการจัดกิจกรรม 5 นาที

1. ผู้สอนสรุปว่าวันนี้ได้ทำอะไรไปบ้างและนัดแนะนักเรียนในคราวต่อไปว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง
2. ผู้สอนสอบถามนักเรียนถึงปัญหาในการเข้าร่วมกิจกรรมและผู้สอนทำการบันทึกปัญหานั้นๆ และนำไปแก้ไขต่อไป
3. ให้นักเรียนไปทำความสะอาดร่างกาย

ข้อเสนอแนะ.....

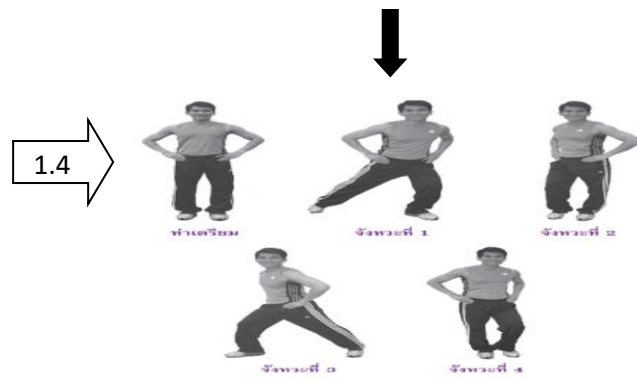
.....

.....





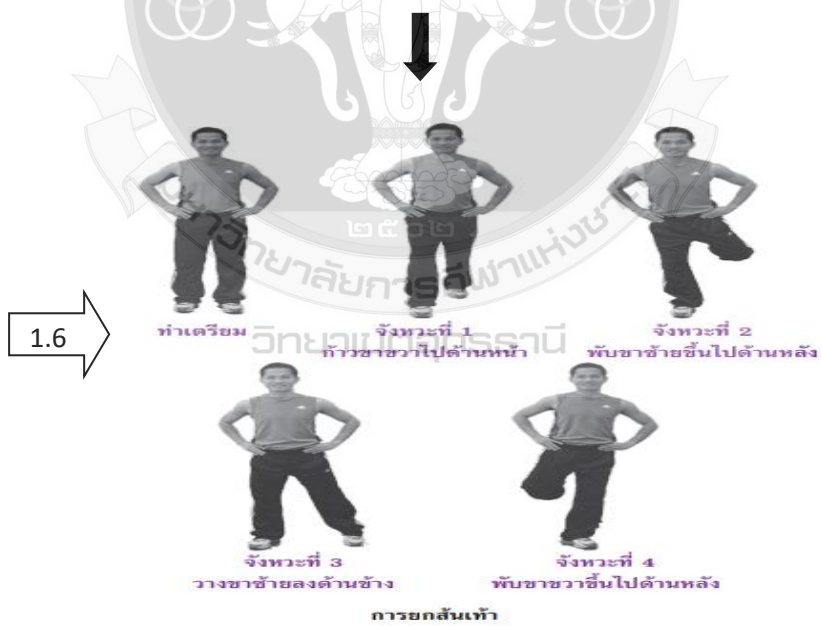




Scoop



Cha-cha-cha



**แผนการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเต้นแอโรบิก สัปดาห์ที่ 7 และ 8**  
**ท่าชุดที่ 4 (Block 4) วันจันทร์, พุธ, ศุกร์**

- สาระที่ 3** การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล
- มาตรฐาน พ 3.1** เข้าใจ มีทักษะในการการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. เล่นเกมนำไปสู่กีฬาที่เลือกและกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบปลอดภัย
  - การเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง และความสมดุล
  2. แสดงทักษะกลไกในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายและเล่นกีฬา
- มาตรฐาน พ 3.2** รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมและเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ
- มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา
- ตัวชี้วัด**
1. ออกกำลังกายอย่างมีรูปแบบ เล่นเกมที่ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ
  2. ปฏิบัติตามกฎกติกา การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล ตามชนิดกีฬาที่เล่น
  3. ปฏิบัติตนตามสิทธิของตนเอง ไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่นและยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเล่นกีฬาไทย กีฬาสากล

\*\*\*\*\*

**1. สาระสำคัญ**

การเต้นแอโรบิกแบบท่าชุดที่มีผลต่อสุขภาพของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะการทำงานของสมองที่มีความสำคัญในการประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อส่งเสริมการทำงานของสมองในด้านความจำ ความตั้งใจ ความยับยั้งชั่งใจ และการยืดหยุ่นทางความคิด
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบข้อต่อและกระดูก
3. เพื่อสร้างความสนุกสนานในการดำเนินกิจกรรม

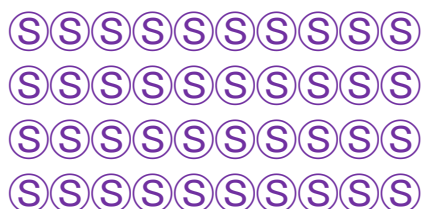
**3. สื่อ-อุปกรณ์**

1. เครื่องเสียง
2. ซีดีเพลง หรือดีวีดี
3. ใบความรู้

#### 4. กระบวนการจัดกิจกรรม

4.1 ชั้นการสร้างความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ (5 นาที)

4.1.1 ให้นักเรียนเข้าแถวตอนลึกแบ่งกลุ่มตามเลขที่ สํารวจรายชื่อ เครื่องแต่งกาย



Ⓢ นักเรียน

Ⓣ ผู้สอน

4.1.2 ผู้สอนอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมอย่างละเอียด

4.2 ชั้นการสร้างความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติ (10 นาที)

4.2.1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์ความเร็วของจิงหะ เพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

**ท่าการเคลื่อนไหวการเดินแอโรบิกขึ้นอบอุ่นร่างกาย**

1. ดึงมือขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัวซ้าย – ขวา นับ 8 จิงหะ ทำ 4 ครั้ง  
รวม 32 จิงหะ

2. พับแขนด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิงหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิงหะ

3. ตั้งศอกพับหน้าอกด้านหน้า ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิงหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิงหะ

4. ตั้งศอกกดมือลง – ขึ้น ด้านหน้า พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา นับ 8 จิงหะ  
ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิงหะ

5. เหวี่ยงแขนสลับ หน้า – หลัง ขึ้น – ลง พร้อมโยกลำตัว ซ้าย – ขวา  
นับ 8 จิงหะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จิงหะ

4.3 ชั้นการปฏิบัติจริง (35 นาที)

4.3.1 ฝึกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะ (Step Touch) เดินหน้า (Walk forward) ยกเข่า (Knee up) เดินถอยหลัง (Walk backward) แตะปลายเท้าไปด้านหลัง (Toe touch) ยกเข่า ย้ำๆ (Step knee) ยกเข่า 2 ครั้ง (Double knee) ก้าวไขว้ก้าวแตะ (Grapevine) แตะปลายเท้าเข้า ออก 2 ครั้ง (Double side tap) ยกส้น 2 ครั้ง (Double leg curl) 5 นาทีแบบไม่มีจิงหะเพลง

4.3.2 ฟีกทักษะการเคลื่อนไหว ก้าวแตะ (Step Touch) เดินหน้า (Walk forward) ยกเข่า (Knee up) เดินถอยหลัง (Walk backward) แตะปลายเท้าไปด้านหลัง (Toe touch) ยกเข่า ย้ำๆ (Step knee) ยกเข่า 2 ครั้ง (Double knee) ก้าวไขว้ก้าวแตะ (Grapevine) แตะปลายเท้าเข้า ออก 2 ครั้ง (Double side tap) ยกส้น 2 ครั้ง (Double leg curl) ให้เข้ากับจังหวะเพลงโดยใช้ ความเร็วของจังหวะเพลง 140 – 150 ครั้งต่อนาที

**ท่าทางการเคลื่อนไหวในช่วงแอโรบิก (Aerobic Work out) 30 นาที**

#### Block 4

1. ก้าวแตะ (Step Touch) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ
  2. เดินหน้า (Walk forward) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
  3. ยกเข่า (Knee up) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
  4. เดินถอยหลัง (Walk backward) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
  5. แตะปลายเท้าไปด้านหลัง (Toe touch) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง
- รวม 4 จังหวะ \*\*\*วน 2-5 อีกครั้ง\*\*\*
6. ยกเข่าย้ำๆ (Step knee) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
  7. ยกเข่า 2 ครั้ง (Double knee) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
  8. ก้าวไขว้ก้าวแตะ (Grapevine) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 4 จังหวะ
  9. แตะปลายเท้าเข้าออก 2 ครั้ง (Double side tap) นับ 4 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง
- รวม 4 จังหวะ
10. ยกส้น 2 ครั้ง (Double leg curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 2 ครั้ง รวม 16 จังหวะ
- \*\*\* ทำสลับชาย-ขวา\*\*\*

#### 4.4 ชั้นการสรุปรประเมินผลและสุขปฏิบัติ (15 นาที)

##### 4.4.1 ช่วงคลายอุ่น (Cool down)

**ท่าการเคลื่อนไหวในช่วงคลายอุ่น (Cool down) 10 นาที / ใช้เพลงแดนซ์**

ความเร็วของจังหวะเพลง 135 – 140 ครั้งต่อนาที

1. ผลักแขนบิดตรงข้าม สลับซ้าย - ขวา พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ
- ทำ 4 ครั้ง รวม 32 จังหวะ
2. ผลักออกข้างระดับไหล่ พร้อมโยกลำตัว นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง
- รวม 32 จังหวะ
3. ผลักออกด้านหน้า พร้อมโยกลำตัวซ้าย - ขวา นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง
- รวม 32 จังหวะ

4. ยืนยกแขนเหยียดขึ้น – ลง ด้านหน้า นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง รวม 32  
 จังหวะ

5. ก้าวเท้าถอยหลังย่อ – ยืด สลับซ้าย – ขวา นับ 8 จังหวะ ทำ 4 ครั้ง  
 รวม 32 จังหวะ

#### 4.4.2 สรุปการจัดกิจกรรม 5 นาที

1. ผู้สอนสรุปว่าวันนี้ได้ทำอะไรไปบ้างและนัดแนะนักเรียนในคราวต่อไปว่า  
 จะมีกิจกรรมอะไรบ้าง
2. ผู้สอนสอบถามนักเรียนถึงปัญหาในการเข้าร่วมกิจกรรมและผู้สอนทำการ  
 บันทึกปัญหานั้นๆ และนำไปแก้ไขต่อไป
3. ให้นักเรียนไปทำความสะอาดร่างกาย

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....





1.7 ก้าวไขว้ก้าวแตะ (Grapevine) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ

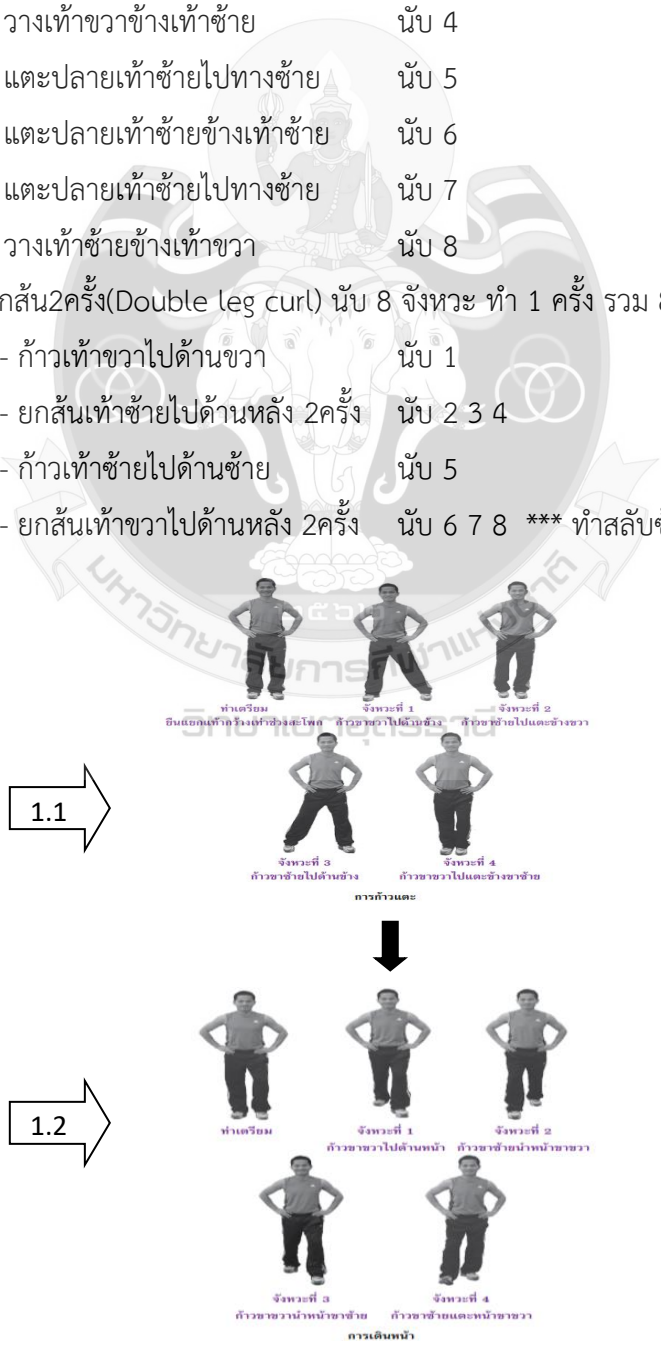
- ก้าวเท้าขวาสลับซ้ายไปทางขวาทำก้าว-ไขว้-ก้าวแตะ นับ 1 2 3 4
- ก้าวเท้าซ้ายสลับขวาไปทางซ้ายทำก้าว-ไขว้-ก้าวแตะ นับ 5 6 7 8

1.8 แตะปลายเท้าเข้าออก2ครั้ง(Double side tap) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ

- แตะปลายเท้าขวาไปทางขวา นับ 1
- แตะปลายเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 2
- แตะปลายเท้าขวาไปทางขวา นับ 3
- วางเท้าขวาข้างเท้าซ้าย นับ 4
- แตะปลายเท้าซ้ายไปทางซ้าย นับ 5
- แตะปลายเท้าซ้ายข้างเท้าขวา นับ 6
- แตะปลายเท้าซ้ายไปทางซ้าย นับ 7
- วางเท้าซ้ายข้างเท้าขวา นับ 8

1.9 ยกส้น2ครั้ง(Double leg curl) นับ 8 จังหวะ ทำ 1 ครั้ง รวม 8 จังหวะ

- ก้าวเท้าขวาไปด้านขวา นับ 1
- ยกส้นเท้าซ้ายไปด้านหลัง 2 ครั้ง นับ 2 3 4
- ก้าวเท้าซ้ายไปด้านซ้าย นับ 5
- ยกส้นเท้าขวาไปด้านหลัง 2 ครั้ง นับ 6 7 8 \*\*\* ทำสลับซ้าย-ขวา\*\*\*

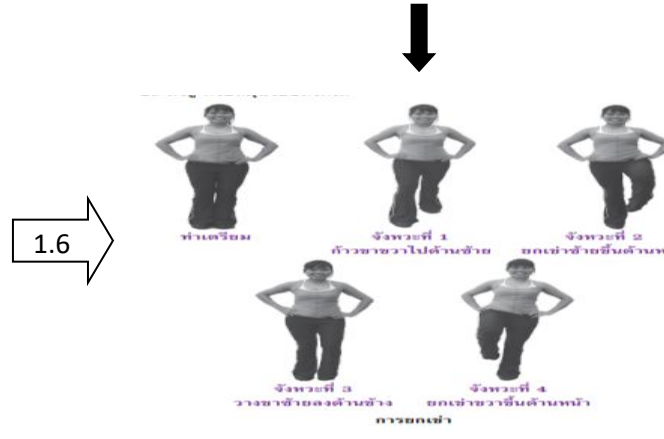
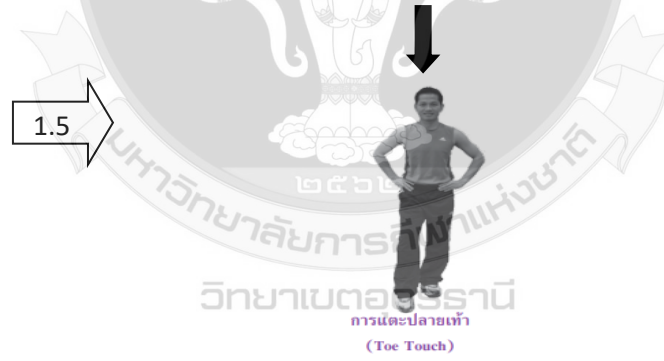
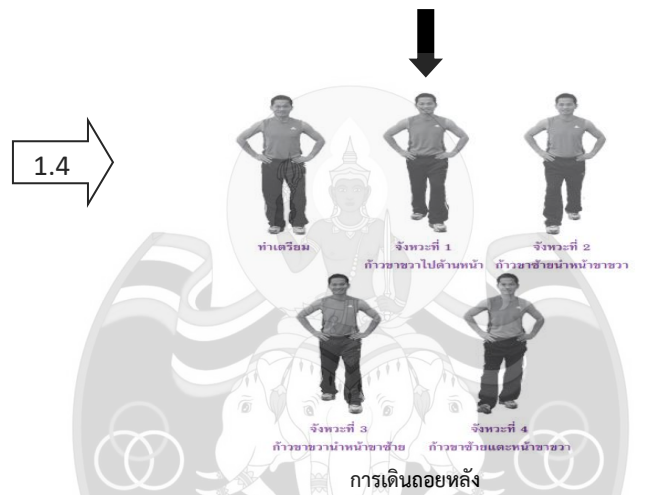
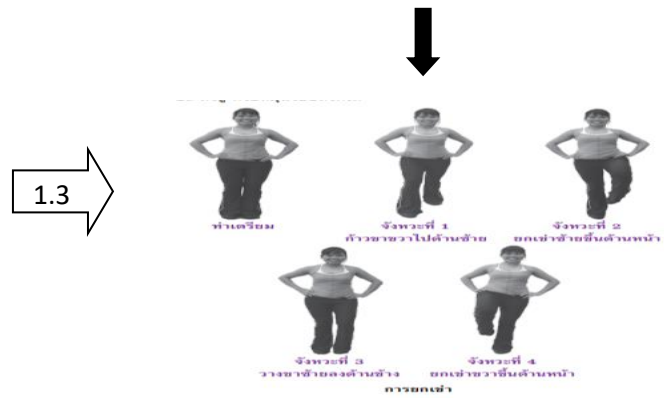


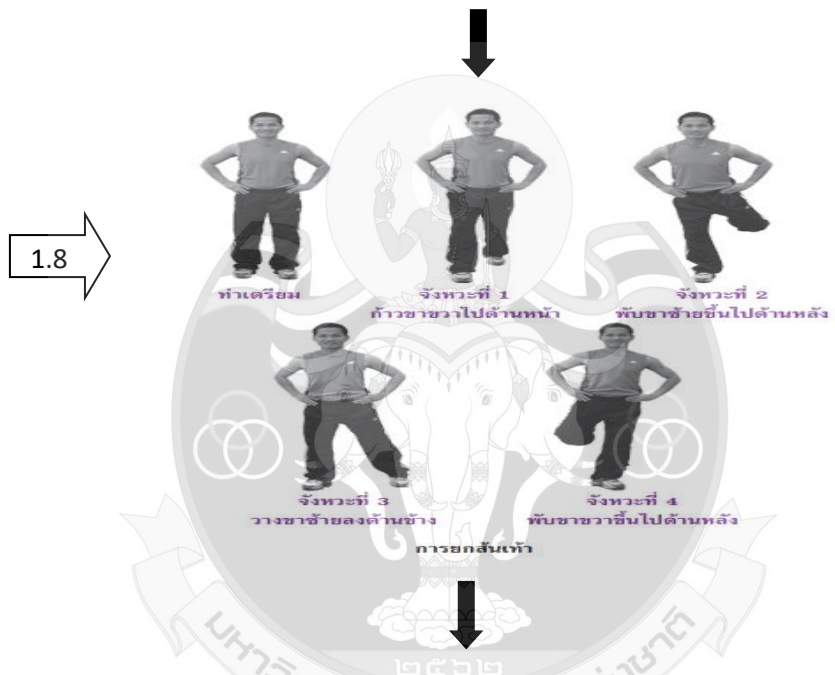
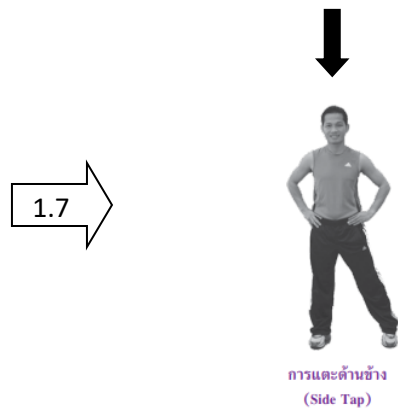
1.1



1.2









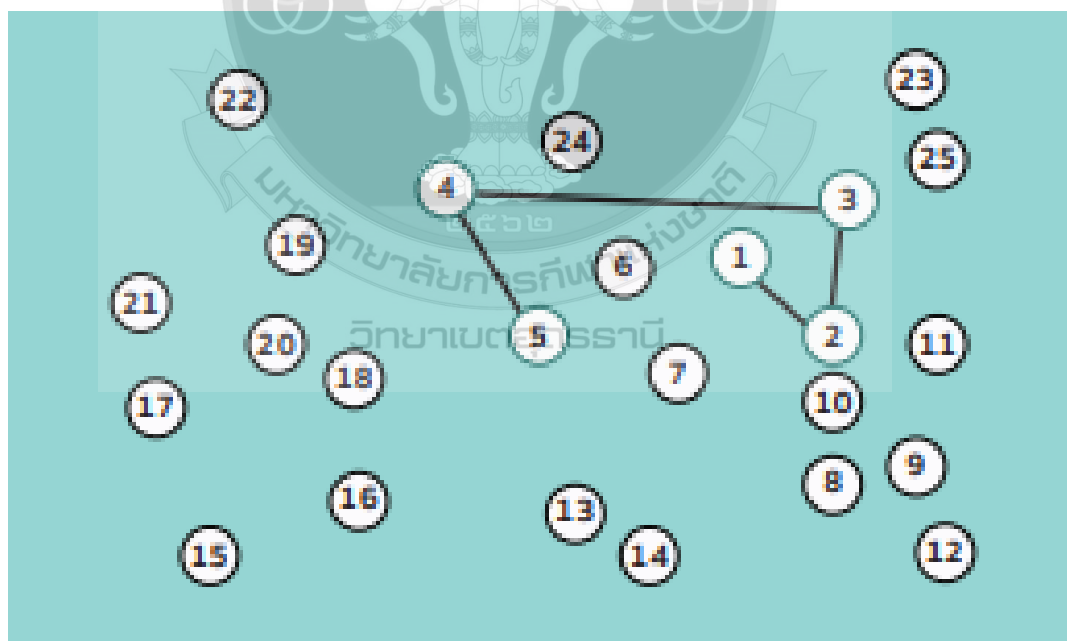
## เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. แบบทดสอบเทรลเมคคิง หรือ Trail making test (TMT)

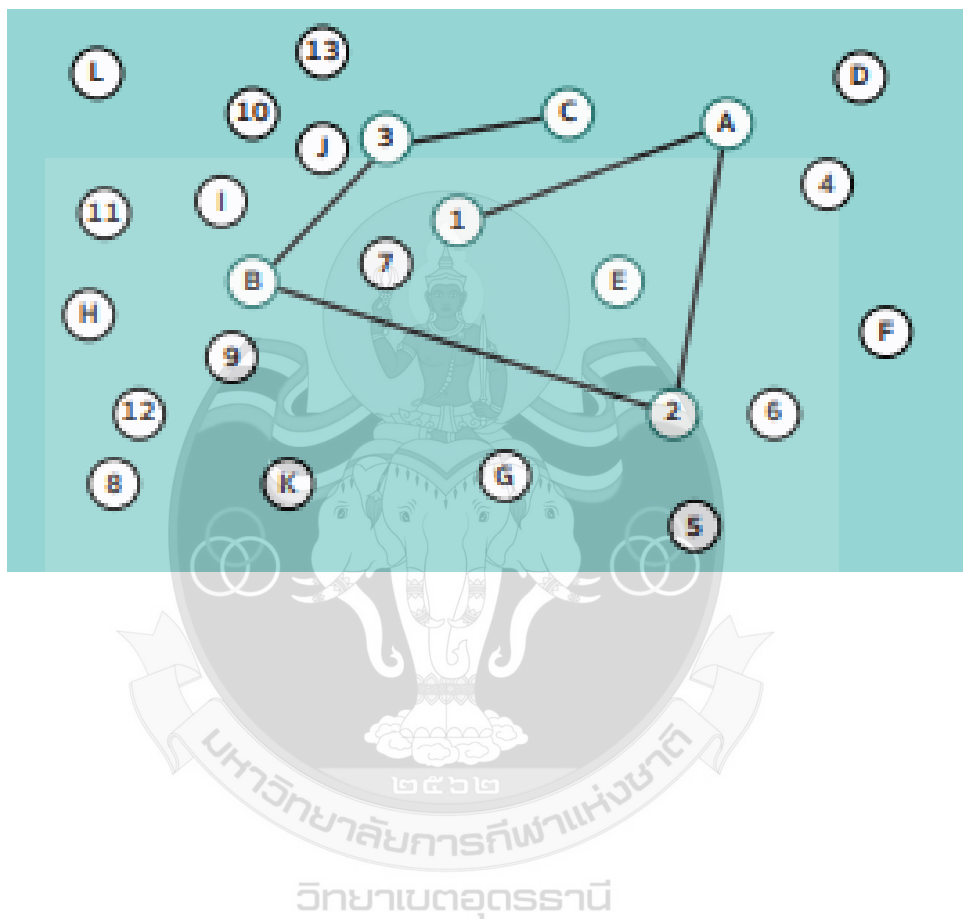
แบบทดสอบ Trail making test ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินความสามารถของสมองหลายลักษณะ ได้แก่ ความสนใจ (Attention) ความสามารถด้านการจัดการ (Executive functions) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) ความจำใช้งาน (Working memory) (Cojocariu, 2011, p.53-61& Cojocariu & Abalasei., 2014, น. 36) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบ A และ B ซึ่งจะทำการทดสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการทดสอบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ เวลาที่ใช้ (Time to complete) จำนวนครั้งที่ผิดพลาด (Error response) ความต่างของเวลาที่ใช้ในการทดลองระหว่าง เอ และ บี ( $B - A$ ) และอัตราส่วนของเวลาที่ใช้ในการทดสอบระหว่าง เอ และ บี ( $B/A$ )

วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การทดสอบ Trail making test แบบ A ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องหาตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 25 และใช้เมาส์คลิกตัวเลขตามลำดับให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้



2. การทดสอบ Trail making test แบบ B ประกอบด้วยตัวเลข 13 ตัว คือ 1 ถึง 13 และตัวอักษรภาษาอังกฤษ 12 ตัว คือ A ถึง L โดยผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องใช้เม้าส์คลิกที่ตัวเลขสลับกับตัวอักษร ภาษาอังกฤษตามลำดับให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างเช่น (① A ② B ③ C, .....L ⑬)



## 2. แบบทดสอบแฟลงเคอร์ หรือ Flanker test (FKT)

การทดสอบแฟลงเคอร์ หรือ flanker task (Kim., 2010, p.153-161) ถูกนำมาใช้เพื่อทดสอบความสามารถของสมองที่เกี่ยวกับความสามารถในการจัดการ (Executive function) คือความสามารถในการควบคุมและยับยั้ง (Inhibition) และด้านสมาธิและความสนใจเฉพาะอย่าง (Selective attention) และการทดสอบแฟลงเคอร์ ประกอบด้วย 2 รูปแบบหลัก ได้แก่

1) รูปแบบที่สอดคล้องกัน (Congruent trials) ซึ่งวัตถุเป้าหมาย คือ ลูกศรที่อยู่ตรงกลาง 1 อัน ที่ชี้ไปในทิศทางเดียวกันกับลูกศร 4 อันที่เหลือ (<<<< หรือ >>>>)

2) รูปแบบที่ไม่สอดคล้องกัน (Incongruent trials) ซึ่งวัตถุเป้าหมาย คือ ลูกศรที่อยู่ตรงกลาง 1 อัน ที่ชี้ไปในทิศทางตรงข้ามกับลูกศร 4 อันที่เหลือ (<>>< หรือ ><<>)

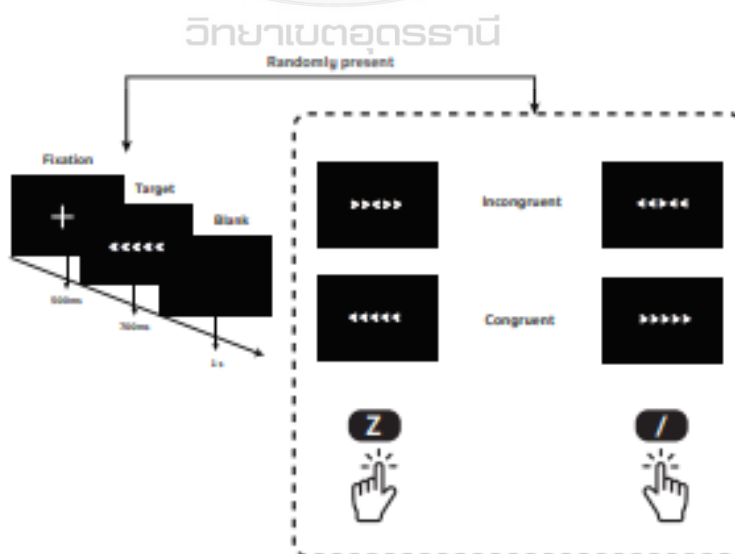
### วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

อันดับแรกผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องมองที่จอคอมพิวเตอร์ และจะต้องทำการตอบสนองต่อวัตถุเป้าหมาย หรือสิ่งเร้า (Stimuli) ที่มีเงื่อนไขการทดสอบแตกต่างกัน และจะสุ่มปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ถ้า “ลูกศรตรงกลาง ชี้ไปทางซ้าย” จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือซ้าย กดที่ ปุ่ม “Z” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. ถ้า “ลูกศรตรงกลาง ชี้ไปทางขวา” จะต้องปฏิบัติการทดสอบโดยใช้นิ้วชี้ของมือขวา กดที่ ปุ่ม “/” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

โดยจะต้องทำการทดสอบรวมทั้งหมด 40 ครั้ง (40 trials) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งแต่ละรูปแบบจะปรากฏ 20 ครั้ง ผลการทดสอบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองที่ถูกต้อง (Average



### 3. แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพที่ไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (DFT)

แบบทดสอบความสามารถในการออกแบบรูปภาพไม่ซ้ำกัน หรือ Design fluency test (Delis et al., 2001 & Swanson, 2005) มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถของสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการ (Executive function) ด้านความคิดยืดหยุ่น (Cognitive flexibility) ซึ่งมีค่าความเที่ยงแบบทดสอบซ้ำ ตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.58 (Delis et al., 2001, p.151-159) วิธีการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้ ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องวาดรูปภาพ โดยใช้การลากเส้นตรง 4 เส้น เชื่อมต่อกัน โดยที่ภาพที่วาดจะต้องไม่ซ้ำกันให้ได้จำนวนภาพมากที่สุด ภายใน 1 นาทีในแต่ละแบบทดสอบย่อย ที่ประกอบด้วย 1. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อจุดสีดำ (Filled dots) 2. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อจุดสีขาว (Empty dots) และ 3. แบบทดสอบการลากเส้นเชื่อมต่อจุดสีดำ และจุดสีขาวสลับกัน (Switching dots) สำหรับการคิดคะแนนนั้น จะนับคะแนนรูปที่วาดได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ของแต่ละแบบทดสอบย่อยและจำนวนรูปที่วาดถูกต้องของ 3 แบบทดสอบย่อยรวมกัน

#### 1. Filled dots



#### 2. Empty dots

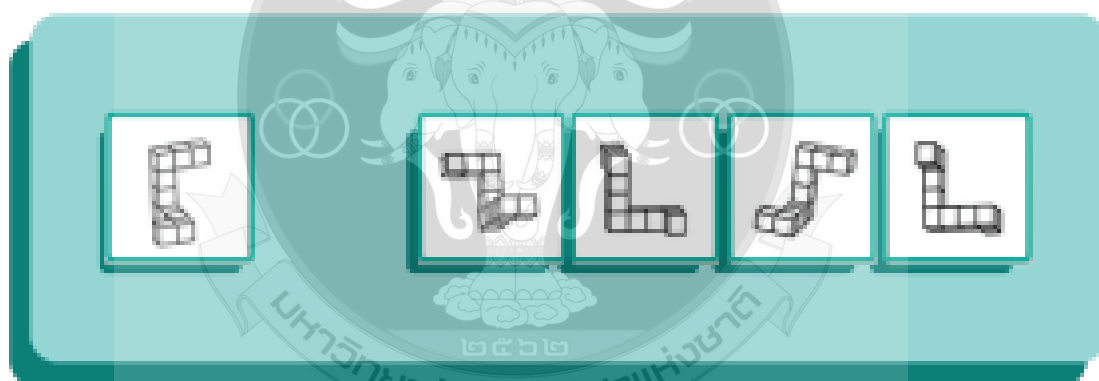


#### 3. Switching dots



#### 4. แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation test (MRT)

แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ หรือ Mental rotation task เป็นการประเมินความสามารถทางสมอง เกี่ยวกับความสามารถของการหมุนภาพในใจ ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของความสามารถทางมิติสัมพันธ์ (Spatial ability) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบการหมุนภาพในใจ ซึ่งแบบทดสอบ ประกอบด้วย 2 ตอน ตอนละ 12 ข้อ แต่ละข้อจะประกอบด้วยภาพต้นฉบับ ที่อยู่ทางซ้ายมือของผู้ทดสอบ 1 ภาพ และภาพที่เป็นตัวเลือก จำนวน 4 ภาพที่อยู่ทางขวามือ วิธีการทดสอบ ผู้เข้ารับการทดสอบ มองภาพต้นฉบับที่อยู่ทางซ้ายมือ และ จะต้องคิดและพิจารณาเลือกภาพที่อยู่ทางขวามือ จำนวน 2 ภาพ ที่เป็นภาพเดียวกับภาพต้นฉบับ เพียงแต่ อาจจะอยู่ในลักษณะหรือมีการหมุนไปในทิศทางที่แตกต่างกัน โดยจะต้องทำการทดสอบทั้งหมด 24 ข้อ ซึ่ง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนละ 12 ข้อ แต่ละตอนจะให้เวลาทำการทดสอบ 3 นาที และมีเวลาพักระหว่างการ ทดสอบทั้งสองตอน 2 นาที สำหรับการคิดคะแนน ในแต่ละข้อ จะต้องเลือกให้ถูกต้องทั้งสองภาพ จึงจะ นับเป็นหนึ่งคะแนน และมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1-24 คะแนน



วิทยาเขตอุดรธานี





fkt1urasefkt2	Pearson Correlation	-.427 <sup>**</sup>	-.178	-.353	-.421	.446 <sup>*</sup>	.436 <sup>*</sup>	.704 <sup>**</sup>	1	-.531 <sup>**</sup>	-.530 <sup>**</sup>	.214	.238
	Sig. (2-tailed)	.019	.353	.058	.020	.013	.016	.000		.003	.003	.258	.208
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
dft1	Pearson Correlation	.518 <sup>**</sup>	.445	.314	.217	-.578 <sup>**</sup>	-.487 <sup>**</sup>	-.546 <sup>**</sup>	-.531 <sup>**</sup>	1	.885 <sup>**</sup>	.008	.058
	Sig. (2-tailed)	.003	.014	.082	.250	.001	.005	.002	.003		.000	.966	.762
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
dft2	Pearson Correlation	.648 <sup>**</sup>	.541 <sup>**</sup>	.389	.222	-.560 <sup>**</sup>	-.448	-.628 <sup>**</sup>	-.530 <sup>**</sup>	.885 <sup>**</sup>	1	.036	.012
	Sig. (2-tailed)	.000	.002	.033	.239	.001	.013	.000	.003	.000		.849	.948
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
mrt1	Pearson Correlation	-.429 <sup>*</sup>	-.179	.019	-.155	-.148	-.206	.334	.214	.008	.036	1	.843 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.018	.345	.919	.413	.435	.275	.071	.256	.986	.849		.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
mrt2	Pearson Correlation	-.361 <sup>*</sup>	-.120	-.084	-.223	-.263	-.303	.259	.238	.058	.012	.843 <sup>**</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.050	.526	.622	.237	.160	.104	.168	.206	.762	.948	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



## 1. แผนกิจกรรมพลศึกษาโดยการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก

ชื่อ	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม คะแนน	คะแนน IOC
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
1	-1	1	1	1	1	3	0.6
2	-1	0	1	1	1	2	0.4
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	0	1	1	1	4	0.8
7	1	1	1	1	1	5	1
8	1	1	1	1	1	5	1
รวม							6.8

$$\text{ดัชนี IOC} = \frac{6.8}{8} = 0.85$$



## 2. แบบทดสอบสุขภาพสมอง

ข้อ	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					รวม คะแนน	คะแนน IOC
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	1	1	1	1	1	5	1.00
รวม							4.00

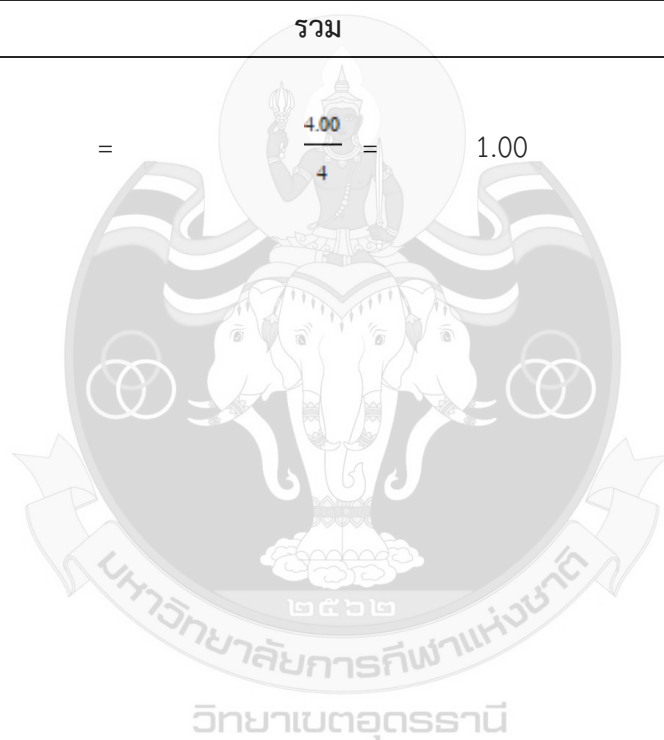
ดังนั้น IOC

=

$$\frac{4.00}{4}$$

=

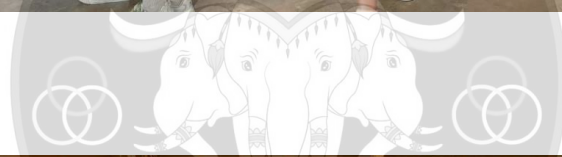
1.00



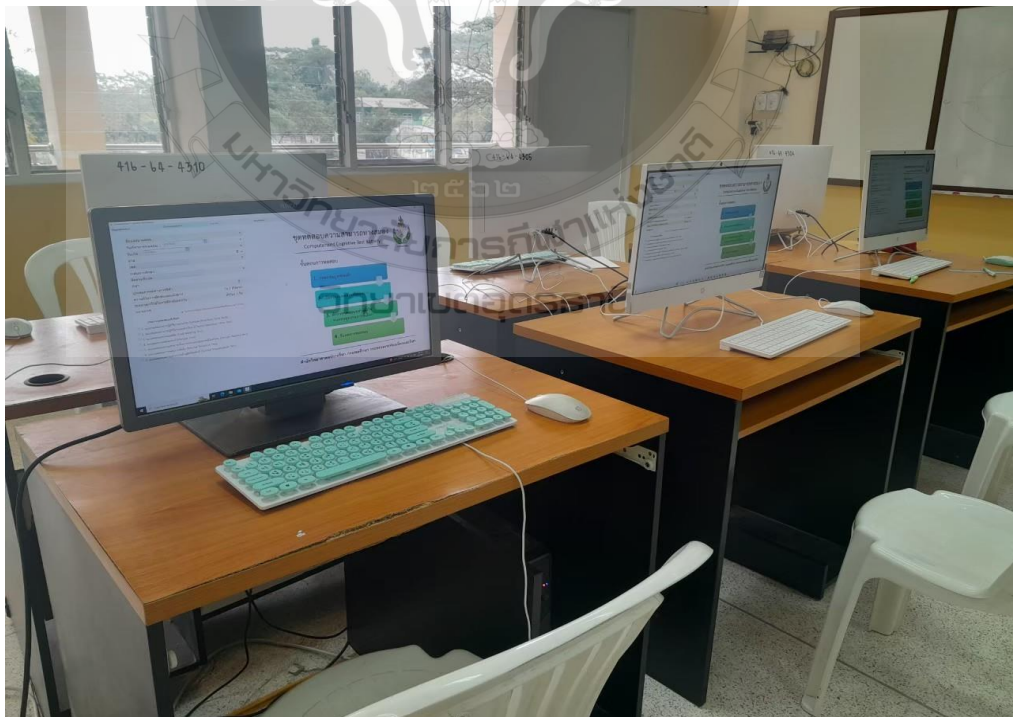














ภาควิชา ๓  
๒๕๖๒

วิทยาเขตอุดรธานี



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ  
333 หมู่ 1 ตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 โทร 038-054228

หมายเลขใบรับรอง EDU 006/2566

ใบรับรองจริยธรรมการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ได้พิจารณาแล้วว่า โครงร่างการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยการเดินแอโรบิกที่มีต่อสุขภาพสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 รหัสโครงร่างการวิจัย TNSU-EDU 075/2565 ที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล จึงเห็นสมควรให้ ดำเนินการวิจัยตามโครงร่างการวิจัย นี้ได้

ผู้ดำเนินการหลัก : นางสาวสุชาดา อำพันขาว  
(หัวหน้าโครงการวิจัย)

สังกัดหน่วยงาน : มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

ประเภทโครงร่างการวิจัย : แบบเต็มคณะ

ลงนาม.....

(อาจารย์ ดร.ยงยุทธ ต้นสาส์)

ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัย

กลุ่มสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

วิทยาเขตอุดรธานี

ครั้งที่ 1

วันที่รับรอง : 09 มกราคม 2566

วันหมดอายุ : 08 มกราคม 2567

หมายเหตุ

1. ผู้วิจัยต้องทำตามโครงร่างการวิจัยและเอกสารที่ได้รับการรับรอง เท่านั้น
2. หากมีการแก้ไขเพิ่มเติมโครงร่างการวิจัย หรือการเบี่ยงเบนไปจากโครงร่างการวิจัย ต้องผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ก่อนดำเนินการ เว้นแต่เป็นการกระทำเร่งด่วนเพื่อความปลอดภัยของผู้เข้าร่วมการวิจัย
3. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ชนิดร้ายแรง ให้รายงานต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ โดยทันที

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุลผู้วิจัย	นางสาวสุชาดา อัมพันขาว
วัน เดือน ปีเกิด	27 ธันวาคม 2522
สถานที่เกิด	แขวงวังทองกลาง กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	380 หมู่5 ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี
วุฒิการศึกษา	ปี 2559 ระดับปริญญาตรี บริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยพิษณุโลก ปี 2566 ระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษาและกีฬา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี



วิทยาเขตอุดรธานี