

ผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก

ปริญญานิพนธ์

ของ

พิพิธพร พัฒนวิริยะวานิช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

796.43
797.43
9.9

ผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก

บทคัดย่อ

ของ

พิพิทพร พัฒนวิริยะวานิช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2547

6 54 12

พิพิธพร พัฒนวิริยะวานิช. (2547). ผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก.

ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ธงชาติ พุเจริญ ,

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมรรถชัย น้อยศิริ.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาและเปรียบเทียบผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยผู้อื่น การกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยตนเอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ย เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 อายุ 11 – 12 ปี จำนวน 45 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก และเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้วจากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทีและเอฟ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึกกระโดดเชือกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลงโดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการฝึกคือ 373.80 61.47 และ 373.67 63.87 ตามลำดับ และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 291.07 38.77 และ 330.27 51.21 ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF ROPE SKIPPING TRAINING ON REACTION TIME

AN ABSTRACT

BY

PIPITTAPORN PUTTANAVIRIYAVANIT

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
May 2004**

Pipittaporn Puttanaviriyavanit. (2004). The effect of rope Skipping Training on reaction time. Master thesis, M.Ed (Physical Education). Bangkok. Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Mr. Thongchat Poocharoen, Asst. Prof. Sam atchai Noisiri

The purpose of this study was to investigate the effect of rope skipping on reaction time and to compare this effect between the group who swing the rope for themselves and the group who have someones swinging the rope for them. Forty-five female primary school students aged 11-12 years old from Wat Mapraotea school were divided into control group, swing the rope for themselves group and the group who have someones swinging the rope for them. Means and standard deviations of reaction time collected from each group were analyzed by t-test and F-test.

The results of this study were :

1. Both of rope skipping groups shown faster reaction time after the end of training. Mean (standard deviation) were decreased from 373.80 (61.47) to 291.07 (33.77) for swing the rope for themselves group and from 373.67 (63.87) to 330.27 (51.21) for the group who have someones swinging the rope for them.
2. Comparison of reaction time after the end of eight week of training was significant different at .05 level between the also group of training and the control group.
 - 2.1 The reaction time at 8th week was significant different at .05 level between the control group and swing the rope for themselves group.
 - 2.2 The reaction time at 8th week was significant different at .05 level between the control group and the group who have someones swinging the rope for them.
 - 2.3 The reaction time at 8th week was significant different at .05 level between the two group of training rope skipping.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

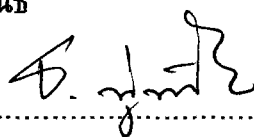
ผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก

ของ
นายพิพิพร พัฒนวิริยะวาณิช

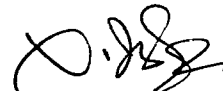
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

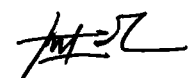
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)
วันที่ 26 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

 ประธาน
(อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชัยกุล)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความเมตตากรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติมที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไข และปรับปรุงข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนะย ผู้ช่วยศาสตราจารย์นำชัย เลวลย์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจและแก้ไขโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอดผู้วิจัยขออุทิศสิ่งดีงามแก่ผู้มีพระคุณทุกท่านและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

พิพิธพร พัฒนวิริยะวาณิช

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
การกระโดดเชือก.....	5
การรับรู้ทางสายตา.....	7
ระบบกล้ามเนื้อ.....	8
ระบบประสาท.....	11
เวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหว.....	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	18
งานวิจัยในประเทศ.....	25
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	34
การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
วิธีการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35

สารบัญ

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	47
บทย่อ.....	47
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	47
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
สรุปผล.....	48
อภิปรายผล.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	50
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	56
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	69

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกของสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม	37
2	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	38
3	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก ระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	39
4	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	40
5	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	41
6	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	42
7	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ตามวิธีของเซฟเฟ.....	43
8	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	44
9	ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ตามวิธีของเซฟเฟ.....	45

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กราฟผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก.....	46
2 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาของการกระโดด.....	58
3 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาด้านหน้า.....	59
4 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาด้านหลัง.....	60
5 การฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง.....	61
6 การฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น.....	62

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตและยังช่วยพัฒนาส่งเสริมสมรรถภาพทางกายให้เจริญขึ้นในทุก ๆ ด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องที่เกี่ยวกับความสามารถในการเคลื่อนไหวการที่เราต้องออกกำลังกายเป็นประจำก็เพราะว่าการออกกำลังกายให้ประโยชน์แก่ร่างกายดังที่ (สุชาติ โสมประยูร.2528 : 122) ได้สรุปไว้ว่า การออกกำลังกายทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้น หลอดเลือดยืดหยุ่น ชีพจรขณะพักลดลง เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้รับอาหารและออกซิเจนอย่างพร้อมมูล ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตและมีการพัฒนาการที่เหมาะสมกับวัย ช่วยทำให้ร่างกายและจิตใจทำงานด้วยกันอย่างใกล้ชิดและประสานงานกันเป็นอย่างดี และประโยชน์ของการออกกำลังกายในเด็กทำให้เด็ก ในวัยเด็กเล็กได้เคลื่อนไหวสนองความต้องการตามธรรมชาติของเด็กในวัยนี้ เป็นการฝึกความคล่องตัวและความอ่อนตัวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เด็กรู้จักควบคุมกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อกับประสาทมีความสัมพันธ์กัน การตัดสินใจดีขึ้น ซึ่งเป็นการปูพื้นฐานทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่ทักษะการเคลื่อนไหวขั้นที่สูงขึ้นต่อไป การออกกำลังกายสำหรับเด็กในวัยเรียนจะช่วยส่งผลให้เยาวชนได้รับการพัฒนาในด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา

การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการออกกำลังกายและเล่นกีฬาหรือประกอบกิจกรรมเข้าจังหวะ ดังจะเห็นได้จากการฝึกนักมวยรวมทั้งนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่ต้องการความคล่องแคล่วว่องไว จังหวะการเคลื่อนไหว การหลบหลีกที่รวดเร็ว จังหวะการเคลื่อนที่ของเท้าที่ดียังมีประโยชน์ต่อการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเช่น จังหวะของการเต้นรำ ส่วนผู้ที่ขาดทักษะการเคลื่อนที่ของเท้าที่ดี เล่นกีฬาจะไม่ประสบผลดี เต้นรำก็ไม่สนุก เพราะก้าวเท้าซ้ำ คร่อมจังหวะ สะดุดเท้าคู่เต้นรำหรือถึงขั้นเต้นรำไม่ได้และยังเป็นการออกกำลังกายที่ประหยัดสะดวก สนุกสนานเพลิดเพลินและปลอดภัย อีกทั้งยังช่วยให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ร่างกายสดชื่น แข็งแรง ลดความตึงเครียด ทางด้านกีฬา เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน ยูโดกีมีองค์ประกอบในการเคลื่อนไหวทั้งการกระโดดแย่งบอล กระโดดตบวอลเลย์บอล หรือรับบอลส่งบอลให้แก่เพื่อนร่วมทีมในกีฬาสเกตบอลเพื่อให้ได้เปรียบคู่ต่อสู้

องค์ประกอบสำคัญของกระบวนการเคลื่อนไหวของร่างกายคือเวลาในการเคลื่อนไหว (Movement Time) เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) และเวลาตอบสนอง (Response Time) ในการทำงานเกือบทุกชนิดที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจก็จะมีเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทั้ง 3 อย่างนี้เสมอ คือ จะเกิดเวลาปฏิกิริยาก่อนคิดตามด้วยเวลาของการเคลื่อนไหว ซึ่งรวมกันแล้วเป็นเวลาของการตอบสนอง จรรยาพร ธรณินทร์ (2529 : 99) กล่าวว่านักกีฬาที่มีความไวต่อการกระตุ้นของสิ่งเร้าจะทำให้ได้เปรียบคู่แข่ง ซึ่งสอดคล้องกับ มากาเรต (Magaret. 1972 : 280) ที่กล่าวว่าความสามารถของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับเวลาปฏิกิริยาและองค์ประกอบของเวลาปฏิกิริยาซึ่งประกอบด้วยเวลาของความรู้สึก คือเวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึกแล้วเดินทางจนกระทั่งประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง เวลาในการตัดสินใจคือ เวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหวคือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระทั่งประสาทมาถึงกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

การทำงานและการออกกำลังกายต้องอาศัยการทำงานในรูปของรีเฟล็กซ์ (Reflex) และ รีแอคชั่น (Reaction) เมื่อได้รับการฝึกทำซ้ำ ๆ กันอยู่เป็นเวลานานรีแอคชั่นซึ่งถือได้ว่าเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการตอบสนองของร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ รีเฟล็กซ์ดังกล่าวเรียกว่ารีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) เมื่อฝึกอยู่เป็นเวลานานจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลงได้และถ้าต้องการลดเวลาปฏิกิริยาหรือเวลาการเคลื่อนไหวในกิจกรรมใดก็ตามก็ย่อมจะต้องฝึกการเคลื่อนไหวที่ส่วนของร่างกายนั้น ๆ ซึ่งการกระโดดเชือกเป็นกิจกรรมที่ช่วยฝึกสมรรถภาพทางกายที่ดีและสามารถพัฒนาความสามารถทางกลไกได้ เช่น ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงและพลังตลอดจนยังเป็นการฝึกการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและประสาท การฝึกกระโดดเชือกอาจเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมในการฝึกสมรรถภาพให้กับนักกีฬา เพื่อให้ให้นักกีฬาได้พัฒนาการเล่น และปฏิบัติทักษะต่าง ๆ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อความสามารถในการเล่นกีฬาและการเคลื่อนไหวเป็นอย่างมากด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลของการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก ของเด็กนักเรียนหญิงว่าจะมีเวลาปฏิกิริยาล้นมากน้อยเพียงใดจากการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเองและการแกว่งโดยผู้อื่นเพื่อที่จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้สนใจจะได้นำผลของการวิจัยนี้ไปศึกษาค้นคว้าเพื่อให้เกิดการพัฒนาในกีฬาและการเคลื่อนไหวต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก ด้วยการแกว่งเชือกโดยผู้อื่นกับการแกว่งเชือกโดยตนเอง

ความสำคัญของการวิจัย

ทราบผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือกและเปรียบเทียบผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยผู้อื่นกับการแกว่งเชือกโดยตนเองเพื่อเป็นแนวทางให้นักกีฬา ผู้ฝึกสอน ครูพลศึกษา บุคคลที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาและค้นคว้าเรื่องนี้ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาอายุระหว่าง 11 – 12 ปี จำนวน 45 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังนั้นนำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน ไปทดสอบการกระโดดเชือก เลือกอันดับที่ 1 – 100 ได้กลุ่มตัวอย่าง 100 คน มาทดสอบเวลาปฏิกิริยาแล้วนำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ตัดคนที่ได้คะแนนลำดับที่ 1 – 27 และ ตัดคนที่ได้คะแนนลำดับที่ 74 – 100 เลือกเฉพาะคนที่มีความเร็วของเวลาปฏิกิริยาที่อยู่ระหว่าง 28 – 73 นำกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแล้วมาแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มโดยเรียงลำดับคะแนนสลับ เก่ง อ่อน ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระได้แก่ การกระโดดเชือก

2.1.1 การแกว่งเชือกโดยผู้อื่น

2.1.2 การแกว่งเชือกโดยตนเอง

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ เวลาปฏิกิริยา

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมผู้รับการฝึกในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาประเภทอื่น ๆ ได้ ในช่วงระยะเวลาของการฝึก

นิยามศัพท์เฉพาะ

เวลาปฏิกิริยา หมายถึง เวลาที่ใช้ในการตอบสนองของร่างกายที่แสดงออกเป็นการเคลื่อนไหวต่อตัวกระตุ้นทางตา นับตั้งแต่สิ่งเร้าเริ่มปรากฏ การแสดงปฏิกิริยาตอบสนองนี้

เป็นการทำงานของสมองที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจเวลาปฏิบัติในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ช่วงเวลา ระหว่างการได้รับสิ่งเร้าจากแสงจนกระทั่งเริ่มต้นตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ ด้วยการกระโดดให้ เท้าพ้นจากแท่นวางเท้า

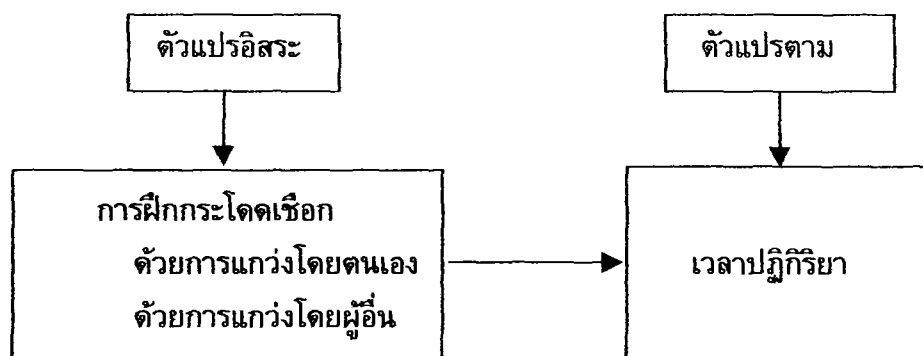
การกระโดดเชือก หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกายโดยมีเชือกเป็น อุปกรณ์ในการเล่นหรือในการฝึก ซึ่งผู้กระโดดเป็นผู้แกว่งเชือกด้วยตนเองและให้ผู้อื่นแกว่ง ให้ก็ได้

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกระโดดเชือกแต่ได้ทำการทดสอบ เวลาปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มที่ฝึกการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นเป็นผู้แกว่งเชือกให้ ด้วยการจับปลายเชือกคนละด้านและผู้ฝึกกระโดดเชือกอยู่ระหว่างผู้แกว่งทั้งสอง

กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง กลุ่มที่ฝึกการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง ด้วยการ จับปลายเชือกด้วยมือทั้งสองแล้วทำการฝึกกระโดด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกเวลาปฏิบัติโดยการกระโดดเชือก ด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นมีผลต่อเวลา ปฏิบัติแตกต่างจากการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ทั้งภายในประเทศ และ ต่างประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 การกระโดดเชือก
- 1.2 การรับรู้ทางสายตา
- 1.3 ระบบกล้ามเนื้อ
- 1.4 ระบบประสาท
- 1.5 เวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหว

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
- 2.2 งานวิจัยในประเทศ

การกระโดดเชือก

การกระโดดเชือก เป็นการออกกำลังกายอีกชนิดหนึ่งที่สามารถเพิ่มความสมบูรณ์ให้แก่ร่างกายและสามารถเพิ่มความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไว (ประดิษฐ์ ปาเลย์. 2540 : 11; อ้างอิงจาก Polly และ คณะ 1991 : 27 - 29) กล่าวว่าการกระโดดเชือกอย่างต่อเนื่องจะเป็นการออกกำลังกายที่ให้ผลสมบุรณ์กับทุกส่วน เหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัย และร่างกายทุกสภาวะ คุณประโยชน์ของการกระโดดเชือกเห็นได้ชัดเจนว่ามีประสิทธิภาพอย่างวิเศษสร้างความแข็งแกร่งให้กับขา ต้นขา และข้อเท้า ตลอดจนอวัยวะส่วนบนของร่างกายมากกว่าการวิ่งเหยาะซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสเนอง อุณาภูล (2518 : 67- 68) ที่กล่าวว่า การกระโดดเชือกทำให้เท้าและข้อเท้าแข็งแรง ความแข็งแกร่งของข้อมือทำให้ร่างกายมีความสมดุล ความคล่องตัว การทรงตัวที่ดี และเพิ่มพูนพลังให้กับร่างกาย และ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของประดิษฐ์ ปาเลย์ (2540 : 68) พบว่าการกระโดดเชือกช่วยพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจและความคล่องแคล่วว่องไว ตลอดจนยังสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงและพลังให้กับกล้ามเนื้อได้อีกด้วยและยังสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของสมพิศ ทัทนาศ (2534 : 153 -154) ว่าถ้าใช้ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการกระโดดเชือกแล้วจะทำให้ กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงร่างกายมีความอดทนเพิ่มมากขึ้นและยังสอดคล้องกับมวงคล ผ่องสาเคน (2541 : 129) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายที่จะช่วยกระตุ้นให้อวัยวะที่เกี่ยวข้องเจริญขึ้นทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยา ทำให้กล้ามเนื้อ

ระบบไหลเวียนโลหิต หัวใจ หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นสร้างความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ

วิธีการกระโดดเชือก

การกระโดดเชือกนั้น ความยาวของเชือกมีความสำคัญ เชือกที่ยาวหรือสั้นจนเกินไปทำให้สะดวกได้เหมือนกัน และยังทำให้แขนทั้งสองข้างไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมในขณะที่กระโดด ความยาวของเชือกที่พอดีคือเมื่อใช้เท้าทั้งสองเหยียบตรงกลางเชือกและดึงให้ตึงขึ้นมาแล้ว มือจับทั้งสองข้างจะต้องอยู่ที่ระดับอกพอดี เชือกที่มีขายอยู่ทั่ว ๆ ไปนั้นจะมีความยาวเพื่อไว้สำหรับคนสูง ๆ จึงต้องตัดให้เหลือความยาวพอดีก่อนใช้ ตัดมาจับตรงปลายเชือกก็มีความสำคัญ ตัดมาจับต้องมีขนาดกระชับมือ เชือกที่ใช้ต้องไม่ขดเป็นเกลียวได้ง่ายเพราะจะพันเท้าทำให้ไม่สะดวกและอาจเกิดอันตราย จึงควรหลีกเลี่ยงเชือกที่นำมาจากราวตากผ้าหรือเชือกเกลียวในล่อนธรรมชาติ การกระโดดเชือกนั้นไม่จำเป็นต้องกระโดดให้สูงมาก เพียงกระโดดให้เท้าสูงพ้นเชือกก็พอแล้วและจะกระโดดด้วยเท้าทีละข้างหรือจะกระโดดพร้อมกันทั้งสองเท้าก็ได้ แต่ผู้ที่หัดใหม่ควรกระโดดด้วยเท้าทีละข้างก่อนเพราะจะทำให้เหนื่อยน้อยกว่า การกระโดดทั้งสองข้างพร้อมกัน ในขณะที่กระโดดต้นแขนและข้อศอกควรแนบข้างลำตัวกว้างแต่เพียงแขนส่วนปลายและข้อมือเท่านั้น ไม่แกว่งไปทั้งแขนโดยใช้ข้อไหล่หรือกางแขนออกไปมาก ๆ ควรกระโดดบนพื้นที่ไม่แข็งมากนัก ที่สำคัญควรสวมรองเท้าที่มีพื้นนุ่มและกระโดดด้วยปลายเท้าและทุกครั้งที่ทำสัมผัสพื้นให้ย่อเข่าลงเล็กน้อย เพื่อช่วยผ่อนแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับเท้า ข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพกตลอดจนหลัง

ในการเริ่มต้นกระโดดเชือกต้องค่อย ๆ ทำ อย่ากระโดดเร็วมากนัก ควรเริ่มต้นด้วยความเร็วประมาณ 70 - 80 ครั้งต่อนาทีก็พอ เมื่อคล่องดีแล้วจึงเพิ่มความเร็วเป็น 100 - 140 ครั้งต่อนาที หากรู้สึกเหนื่อยมากต้องหยุด ในระยะแรก อาจกระโดดเพียง 20 วินาที แล้วพัก 10 - 15 วินาที ทำอย่างนี้เป็นระยะ ๆ แล้วเพิ่มเวลาให้มากขึ้นตามลำดับ ไม่ควรใช้การกระโดดเชือกเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เว้นเสียแต่จะเป็นผู้ที่เคยกระโดดเชือกมาเป็นเวลานานแล้ว (ประดิษฐ์ ปาเจย์. 2540 : 13; อ้างอิงจาก ดำรง,ม.ป.ป. : 94 - 96)

ข้อควรปฏิบัติในการกระโดดเชือก มงคล แฝงสาเคน (2541 : 131 -132) กล่าวว่า ต้องรู้จักประมาณตน เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม ฝึกแบบค่อยเป็นค่อยไป ควรกระโดดเชือกเวลาเดียวกันทุกวัน ฝึกให้ได้ปริมาณ ความหนัก ความนาน ความบ่อย ถ้ามีอาการเป็นไข้ ไม่สบายอากาศร้อนเกินไป หลังจากรับประทานอาหารแล้วน้อยกว่า 2 ชั่วโมง ควรงดการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก และ บุคคลที่ไม่ควรออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกคือ คนอ้วนมีน้ำหนักตัวมาก มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อต่าง ๆ และผู้สูงอายุที่ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกมาก่อน

จึงอาจกล่าวได้ว่า การฝึกกระโดดเชือกเป็นวิธีการฝึกสมรรถภาพทางกายที่ดี และสามารถพัฒนาความสามารถทางกลไกได้ เช่น ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงและพลังตลอดจนยังเป็นการฝึกการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและประสาทอีกด้วย การฝึกกระโดดเชือกอาจเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมในการฝึกสมรรถภาพให้กับนักกีฬา เพื่อให้นักกีฬาได้พัฒนาการเล่นและปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การรับรู้ทางสายตา

ครรรชิต สุขเกษม (2543 : 9 -10) ได้กล่าวว่าการรับรู้ทางสายตาหรือการเห็น (Vision) เป็นความรู้สึกที่สำคัญที่สุดของความรู้สึกทั้งหมด บุคคลที่ตาบอดจะเรียนรู้ได้โดยใช้ความรู้สึกอื่น ๆ ในระดับที่สูงมาก แต่เมื่อสูญเสียการเห็นเสียแล้ว ความรู้สึกที่จะให้ความละเอียดมากขึ้นไปอีกก็จะเป็นไปไม่ได้ มนุษย์ต้องใช้การเห็นสำหรับการป้องกัน สำหรับการทรงตัว (Equilibration) สำหรับการประสานงาน (Co-ordination) สำหรับการพักผ่อน และสำหรับการชื่นชม

ตามหลักแล้วการเห็นก็เหมือนกับแบบอย่างของการรับความรู้สึกอื่น ๆ คือต้องมีอวัยวะรับความรู้สึก (Sense Organ) มีทางเดินของประสาทที่นำเข้า (Afferent Pathway) ซึ่งนำความรู้สึกไปยังประสาทแปลความรู้สึก (Cerebral Cortex) เพื่อแปลความรู้สึก ดังนั้นโครงสร้างทางกายวิภาคของการมองเห็นประกอบด้วย

1. ตา (Eye)
2. ทางเดินของประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเห็น (Visual Pathway)
3. อาณาเขตเกี่ยวกับการเห็นในประสาทแปลความรู้สึก (Visual Area of Cerebral Cortex)

กระบวนการของการมองเห็น การที่ตาสามารถจะมองเห็นได้ต้องอาศัยกระบวนการ 4 ประการคือ

1. การหักเหของแสงในขณะที่ผ่านลูกตา ซึ่งส่วนของกระจกตา (Cornea) ของเหลวที่อยู่ห่อหุ้มตาด้านนอก (Aqueous Humour) ตาดำ (Pupil) แก้วตา (Lens) และของเหลวที่อยู่ภายในลูกตา (Vitreous Body) นี้จะช่วยให้เกิดการหักเหของแสงให้ตาที่จอตา (Retina) พอดีซึ่งจะทำให้เห็นได้ชัดเจน

2. การปรับตัวของแก้วตา (Lens) เพื่อให้แสงตกที่จอตา (Retina) พอดี การปรับตัวของแก้วตานี้โดยอาศัยกล้ามเนื้อขี้เลื่อย (Ciliary Muscles) เช่นถ้าแก้วตาต้องการให้มีส่วนโค้งมากในการมองระยะใกล้ๆ กล้ามเนื้อจะหดตัวมากจึงทำให้มองเห็นได้ชัด ถ้าดูไกล ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวน้อย

3. การหดตัวของกล้ามเนื้อม่านตา (Iris) ให้แสงผ่านเข้าตา (Pupil) มากน้อยตามต้องการ

4. การเคลื่อนไหวของตาเพื่อที่จะให้เห็นภาพชัดขึ้น/เช่น ถ้ามองภาพใกล้ ๆ ลูกตาทั้งสองจะเคลื่อนเข้าสู่หัวตามากขึ้น เพื่อให้การมองเห็นภาพเป็นภาพเดี่ยวซึ่งต้องอาศัยกล้ามเนื้อภายในลูกตา ในการมองเห็นนี้เกิดขึ้นเมื่อแสงตกที่จอตา (Retina) ตรงบริเวณ ร็อดเซลล์ (Rod Cells) และโคนเซลล์ (Cone Cells) เมื่อแสงผ่านร็อดเซลล์และโคนเซลล์จะไปกระตุ้นทำให้เกิดกระแสประสาท (Nerve Impulse) ขึ้น ประสาทตา (Optic Nerve) จะนำกระแสประสาทนั้นส่งต่อไปยังศูนย์ที่เกี่ยวข้องกับการเห็น (Visual Center) แล้วจะแปลกระแสประสาทนั้นออกมาในรูปของภาพพจน์ของการมองเห็น

ความสามารถของตานี้ไม่ใช่เพียงแต่เห็นอย่างเดียว ที่จริงในการเห็นนั้นเราอาจจะแยกความหมายของการเห็นออกไปได้อีก คือ

1. การเห็นรูปร่าง
2. การเห็นแสงสว่าง บอกได้ว่ากลางวันกลางคืน แสงสว่างมากน้อย
3. การเคลื่อนไหวของวัตถุ
4. การเห็นสีต่าง ๆ
5. มีความกว้างของการมองเห็น
6. มีความลึก คือ บอกมิติที่สามได้ อันนี้เป็นคุณสมบัติที่ดีที่สุด เพราะต้องใช้สองตาที่มีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง

ระบบกล้ามเนื้อ

มงคล ผ่องใสเคน (2541 : 32 - 34) ได้กล่าวว่าระบบกล้ามเนื้อเป็นอีกระบบหนึ่งที่มีความสำคัญในการเล่นกีฬาและออกกำลังกาย เพราะกล้ามเนื้อทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ กัน โดยการสั่งงานของประสาทให้กล้ามเนื้อหดตัวหรือเหยียดตัว มนุษย์มีกล้ามเนื้อของร่างกายอยู่ประมาณ 798 มัด (394 คู่ กับเศษ 4 มัดที่ไม่เป็นคู่) มีที่ยึดติดกับกระดูกลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อเป็นอวัยวะที่ไม่ซับซ้อน ประกอบไปด้วยส่วนพองกว้างเรียกว่า Belly ปกติคลุมไปด้วยเยื่อ Fascia มีปลายทั้งสองปลายยึดติดกับกระดูกปลายหนึ่งเรียกว่า Origin จะเป็นปลายที่อยู่หนึ่งเมื่อมีการหดตัว ปลายอีกด้านหนึ่งเรียกว่า Insertion จะเคลื่อนที่ไปด้วยและมัดยึดด้วยเอ็น (Tendon) การเรียกชื่อจุดยึดของปลายทั้งสองนี้ขึ้นอยู่กับการทำงาน เช่น ปลายทั้งสองของกล้ามเนื้อ Biceps เมื่อยกวัตถุปลายที่ยึดกับกระดูกแขนท่อนล่าง เป็น Insertion และปลายติดกับกระดูกสะบัก เป็น Origin แต่เมื่อเหวี่ยงตัวขึ้นในการโยน ปลายทางด้านหัวไหล่กลับทำหน้าที่เป็น Insertion โดยทั่วไปกล้ามเนื้อในร่างกายเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนัก จะพบว่าเพศชายมีกล้ามเนื้อประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และเพศหญิงมีประมาณ 36 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

คุณสมบัติสำคัญของกล้ามเนื้อ คือ

1. การรู้สำนึกต่อสิ่งเร้า สามารถที่จะรับและตอบสนองต่อสิ่งเร้า การตอบสนอง คือ การหดตัว

2. การหดตัว เพื่อเปลี่ยนรูปร่างของกล้ามเนื้อให้สั้นและหนาขึ้น

3. มีการหดตัวหรือหย่อนตัว หรือขยายตัวของกล้ามเนื้อ

4. มีคุณสมบัติคล้ายยาง เพื่อเตรียมพร้อมที่จะกลับสู่สภาพเดิม

5. สามารถประสานงานกัน (Co-Ordination) ในระหว่างกลุ่มและต่างกลุ่ม ชนิดของกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle หรือ Visceral Muscle) กล้ามเนื้อชนิดนี้เป็นกล้ามเนื้อของอวัยวะภายในที่อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ เช่น กล้ามเนื้อ หลอดอาหารและ หลอดเลือด

2. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่มีอยู่เฉพาะที่หัวใจ และมีลักษณะเป็นลายคล้ายกับกล้ามเนื้อลาย ควบคุมการทำงานโดยระบบประสาทอัตโนมัติซึ่งอยู่นอกอำนาจจิตใจ ควบคุมเซลล์กล้ามเนื้อให้หดตัวเป็นจังหวะโดยอัตโนมัติ

3. กล้ามเนื้อลาย (Striated Muscle or Skeletal Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เซลล์มีนิวเคลียสหลายอัน กล้ามเนื้อชนิดนี้ประกอบด้วยเส้นใย Fibers เป็นจำนวนมาก บทบาทสำคัญของกล้ามเนื้อลายก็คือ ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว เป็นส่วนที่เป็นโครงสร้างของร่างกายที่ประกอบเป็นเรือนร่าง รูปทรงของมนุษย์ ปกคลุมไปด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue)

การหดตัวของกล้ามเนื้อลายจะหดตัวเร็วแต่คงอยู่ได้ไม่นาน เพราะความล้า (Fatigue) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะเตรียม (Latent Period) เป็นระยะที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า เตรียมพร้อมจะหดตัวตอบสนองต่อสิ่งเร้า ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 0.01 วินาที

2. ระยะหดตัว (Period of Contraction) เป็นระยะที่กล้ามเนื้อหดตัว ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 0.04 วินาที

3. ระยะคลายตัว (Period of Relaxation) เป็นระยะที่กล้ามเนื้อคลายตัวกลับสู่สภาพเดิม ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 0.05 วินาที

โดยทั่วไปแล้วในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะใช้เวลาไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

องค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น แรงของการกระตุ้น ระยะเวลาของการกระตุ้น ทำหน้าที่ถ่วงกล้ามเนื้อ และอุณหภูมิกล้ามเนื้อ เป็นต้น กล่าวคือหากความแรงของการกระตุ้นมาก การหดตัวของกล้ามเนื้อก็จะมากตามไปด้วย และหากระยะเวลาของการกระตุ้นนานกล้ามเนื้อก็จะหดตัวได้แรงสูงสุด แต่ถ้าน้ำหนักถ่วงเกินขนาด การหดตัวของกล้ามเนื้อก็จะไม่สะดวกเท่าที่ควร ทั้งนี้จะ

ต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของกล้ามเนื้อด้วย/ ซึ่งอุณหภูมิที่พอเหมาะคือ ประมาณ 37 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะทำให้กล้ามเนื้อสูญเสียความรู้สึกรับรู้สิ่งเร้าไป การหดตัวก็จะน้อยกว่าปกติ

ชนิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ บทบาทสำคัญที่สุดของกล้ามเนื้อลายก็คือทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวของส่วนของร่างกาย ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของกล้ามเนื้อโดยการหดตัวออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. Shortening Concentric dynamic Contractions เป็นลักษณะที่กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้าตรงกลางซึ่งมีแรงดึงที่เอ็นหัวท้ายของกล้ามเนื้อซึ่งเกาะอยู่กับกระดูกสามารถทำให้ข้อนั้นเคลื่อนไหวได้/ เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่สามารถเอาชนะความต้านทาน (resistance) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้านทานนั้น การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบนี้บางที่เรียกว่า Isotonic Contraction เช่น การเขย่งปลายเท้า

2. Isometric (Static) Contraction กล้ามเนื้อหดตัวแต่ไม่สั้นลง มีแรงดึงที่เอ็นหัวท้ายของกล้ามเนื้อจริงแต่ไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อนั้นเลย เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เพิ่มความเครียดมากตามลำดับแต่ไม่สามารถเคลื่อนไหวน้ำหนัก หรือวัตถุให้เคลื่อนที่ไปได้การหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อแบบนี้ ความยาวคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อเขย่งปลายเท้าไปถึงจุดสูงสุดแล้วค้างไว้ ณ จุดหนึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวอยู่เช่นเดิมแต่ใยกล้ามเนื้อใหม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวให้สั้นต่อไป /

3. Lengthening (Eccentric dynamic) Contractions กล้ามเนื้อหดตัวอยู่แต่ใยกล้ามเนื้อกลับยาวออก มีแรงดึงที่เอ็นหัวท้ายของกล้ามเนื้อเช่นเดิม แต่แรงดึงค่อย ๆ ลดลง พร้อมกับกล้ามเนื้อค่อย ๆ ยืดออก เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้าที่ค่อย ๆ เหยียดวางวัตถุที่มีน้ำหนักเกินกว่ากล้ามเนื้อจะรับเอาไว้ได้ลงสู่พื้นซึ่งเป็นการหดตัวที่มีลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อยาวออก เป็นต้น /

ใยกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. ใยกล้ามเนื้อชนิดให้ความอดทน สามารถจะออกกำลังด้วยใยกล้ามเนื้อนี้ได้เป็นเวลานาน แต่ไม่ทำให้เกิดความแข็งแรงหรือความรวดเร็ว ใยกล้ามเนื้อชนิดนี้มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคส์ เช่น มีออกซิเจนภายในใยกล้ามเนื้อมากในรูปไมโอโกลบิน (Myoglobin) มีโรงงานสร้างพลังงาน (Mitochondria) จากออกซิเจน ไขมันและน้ำตาลมาก เป็นต้น ใยกล้ามเนื้อประเภทนี้มักจะทำงานเมื่อออกกำลังไม่เกิน 65 เปอร์เซ็นต์ และจะต้องออกกำลังติดต่อกันเกิน 3 นาที

2. ใยกล้ามเนื้อชนิดให้ความแข็งแรงและความเร็วจะทำงานได้ในเวลาสั้น ๆ เท่านั้น ด้วยความรุนแรงและรวดเร็ว เช่น ยกของหนัก วิ่งแข่ง 100 เมตร เป็นต้น/ แต่ใยกล้ามเนื้อชนิดนี้ไม่สามารถออกกำลังเป็นเวลานาน ๆ ได้ ใยกล้ามเนื้อชนิดนี้มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิคหรือชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน คือมีสารฟอสโฟครีเอทีน

(Phosphocreatine) และไกลโคเจน (Glycogen) มาก ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถนำมาใช้สร้างพลังให้กล้ามเนื้อได้โดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจน ไกกล้ามเนื้อชนิดนี้มักจะทำงานเมื่อออกกำลังกายเกิน 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปและใช้ในระยะเวลา 3 นาทีแรกของการออกกำลังกาย

/3. ไกกล้ามเนื้อชนิดให้ทั้งความแข็งแรงและความอดทน กล่าวคือ คุณสมบัติของไกกล้ามเนื้อชนิดแรกและชนิดที่สองรวมกันอยู่แต่ไม่มากเท่า ฉะนั้นจึงสามารถที่จะฝึกให้ไกกล้ามเนื้อชนิดนี้แข็งแรงขึ้นได้หรืออดทนขึ้นได้อยู่ที่วิธีการฝึก/ไกกล้ามเนื้อชนิดนี้มักจะทำงานเมื่อออกกำลังกายอยู่ระหว่าง 60 – 85 เปอร์เซ็นต์

/ระบบประสาท

มงคล แฝงสาเคน (2541: 38 - 40) ได้กล่าวว่าระบบประสาทเป็นระบบที่ควบคุมกิจการทั้งหลายทุก ๆ ระบบในร่างกาย ซึ่งเกิดขึ้นจากภายนอกหรือภายในร่างกาย เป็นศูนย์เกี่ยวกับความรู้สึก สติปัญญา และความคิด

/หน้าที่ของระบบประสาท มีดังนี้

1. ควบคุมหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายให้ปฏิบัติและประสานงานกัน
2. ควบคุมความคิดและความประพฤติของร่างกาย
3. มีหน้าที่ควบคุม ทำให้เห็น ให้ได้ยิน พุทได้ และการเคลื่อนไหว
4. ควบคุมอวัยวะภายในให้ดำเนินงานไปได้ตามปกติ
5. รับความรู้สึกต่าง ๆ จากภายนอก และสามารถที่จะบอกได้ว่าสิ่งนั้นเป็นอะไร

ควรจะปฏิบัติอย่างไรต่อสิ่งนั้น

/ระบบประสาทจำแนกออกเป็นระบบย่อย 3 ระบบคือ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบไปด้วยมันสมองและไขสันหลัง เนื้อสมองและไขสันหลังประกอบเป็น 2 ส่วน ส่วนสีขาว (White Matter) และส่วนสีเทา (Gray Matter) /

สมอง (Brain) ประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้

ซีรีบรัม (Cerebrum) สมองใหญ่อยู่บริเวณหน้าผาก ขมับ บนศีรษะ และบริเวณท้ายทอยมีความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ ความนึกคิด เหตุผล และสั่งการเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย

ซีรีเบลลัม (Cerebellum) ตั้งอยู่บริเวณใต้ส่วนของ ซีรีบรัม (Cerebrum) ลงมา มีความสำคัญคือ ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย รักษาการทรงตัว และให้การเคลื่อนไหวเป็นไปด้วยความราบรื่น

ดีเซฟเฟลลอน (Decephalon) หรือ Brain Stem คือส่วนที่อยู่ระหว่าง ซีรีบรัม (Cerebrum) ขวาและซ้าย อยู่ด้านในของสมองมีอยู่ 4 ส่วน คือ Epithalamus, Thalamus, Subthalamus, Hypothalamas รวมทั้งต่อม Hypophysis มีหน้าที่รับความรู้สึก

ช่วยสัมพันธ์การเคลื่อนไหวและควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ตลอดจนควบคุมการนอน อารมณ์ ความอบอุ่นของร่างกาย รวมทั้งควบคุมความดันโลหิต

เมสเซนเซฟพะลอน (Mesencephalon) คือบริเวณใจกลางสมอง เป็นที่รวมประสาทของสมองที่เกี่ยวกับสายตา

พอนซ์ (Pons) เป็นศูนย์กลางของประสาทของสมองคู่ 8 – 6 และ 7

มิดัลลอะ ออบลองกาทะ (Medulla Oblongata) เป็นศูนย์ติดต่อสมองและไขสันหลัง เป็นศูนย์กลางประสาท คู่ที่ 8 – 9 – 10 – 11 และ 12 เป็นศูนย์กลางของการหายใจและปฏิกิริยาตอบสนอง (Reflexes)

ไขสันหลัง (Spinal Cord) เป็นส่วนที่ต่อจากสมองลงมา มีกระดูกสันหลังห่อหุ้มลอยอยู่ในช่องเหลวเรียกว่า น้ำไขสันหลัง (Pinal Fluid) ช่วยป้องกันการกระเทือน ไขสันหลังจะยาวมาถึงบั้นเอว ส่วนปลายของไขสันหลังเรียกว่า Cauda Equina ส่วนประกอบของไขสันหลังจะตรงข้ามกับสมอง คือ ส่วนสีขาวอยู่รอบนอก ส่วนสีเทาอยู่รอบใน มีหน้าที่รับความรู้สึกและสั่งงาน มีการทำงานที่ซับซ้อนมาก

เส้นประสาทจากไขสันหลังมี 5 ส่วน คือ

- | | | |
|-------------------------------|----|-----|
| 1. จากบริเวณคอ (Cervical) | 8 | คู่ |
| 2. จากบริเวณอก (Thoracic) | 12 | คู่ |
| 3. จากบริเวณบั้นเอว (Lumbar) | 5 | คู่ |
| 4. จากบริเวณเชิงกราน (Sacrum) | 5 | คู่ |
| 5. จากบริเวณก้นกบ (Coccyx) | 1 | คู่ |

2. ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System) คือ เส้นประสาททั้งหลายที่ออกมาจากระบบประสาทจำนวน 12 คู่และไขสันหลังอีก 31 คู่ ไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย เส้นประสาทเกือบทั้งหมดเป็นชนิดที่รับความรู้สึก (Afferent) และสั่งงานให้เคลื่อนไหวได้ด้วย (Efferent) นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมต่าง ๆ กล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อหัวใจโดยทำงานร่วมกันไปกับระบบประสาทอัตโนมัติ

3. ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) มีความสำคัญคือควบคุมต่อมกล้ามเนื้อเรียบและหัวใจแบ่งเป็น 2 พวกคือ

3.1 ซิมพาเทติก (Sympathetic) เป็นใยประสาทมาจากไขสันหลังส่วนอกและเอว เป็นประสาทที่ทำให้ร่างกายทำงานมากขึ้น/เกิดการตื่นตัว/การเตรียมพร้อม มีการตื่นตัว ชีพจรและหัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง ผั่งล่าไส้หดตัวน้อยลง ม่านตาขยายกว้าง เหงื่อแตกขนลุก ระบบนี้ทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อรับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

3.2 พาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) ใยประสาทจากประสาทไขสันหลังส่วนก้นกบและจากสมอง ทำให้ร่างกายมีความสงบ และร่างกายพักผ่อน การย่อยดี ความดันโลหิตต่ำ

เวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 54-55) ได้กล่าวว่า เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซปเตอร์ได้รับความรู้สึก จนถึงกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้น เรียกว่า เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time; RT) เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยทางเดินที่นำพลังประสาทจากรีเซปเตอร์ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งลงมายังกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด (Response Time) ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time; MT) ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว /

/ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหว

/การศึกษาวิจัยได้แสดงว่าความสามารถในการมีเวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นนั้น จะสัมพันธ์กับความสามารถที่มีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วขึ้นด้วย/อย่างไรก็ดีในการศึกษาเหล่านี้ผู้ถูกทดลองได้ทราบก่อนแล้วว่า จะเคลื่อนไหวไปที่ใดก่อนที่จะได้รับการกระตุ้น ดังนั้นการตอบสนองของการทดสอบนี้ จึงทำให้ได้เวลาที่เรียกว่าเป็นเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (Simple Reaction Time) และเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่าย (Aimple Movement Time)/อย่างไรก็ตามถ้าผู้ถูกทดลองไม่ทราบทิศทางที่จะเคลื่อนไหวและจะต้องเลือกการตอบสนอง การทดสอบเช่นนี้ ทำให้ได้เวลาที่เรียกว่า เวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือก (Choice Reaction Time) และเวลาเคลื่อนไหวที่ต้องเลือก (Choice Movement Time)/ในการศึกษาอย่างอื่นนั้น เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือกและเวลาการเคลื่อนไหวโดยให้ผู้ถูกทดลอง 15 คนเคลื่อนที่ไป 5 ฟุต เมื่อกระตุ้นด้วยแสงซึ่งอาจจะเคลื่อนไหวไป ทางซ้าย ขวา หน้า หลัง และเมื่อเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือกกับเวลาเคลื่อนไหวที่ต้องเลือกจะพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรก็ตามเมื่อการศึกษานั้นได้กระทำโดยใช้ตัวกระตุ้นอย่างง่ายเพื่อให้ได้เป็นเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่าย จะไม่พบความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงเป็นที่ชัดเจนว่าจะต้องมีขบวนการในสมองที่เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวนั้นต้องใช้ร่วมกัน

/เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และในทิศทางการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน

การเคลื่อนไหวเร็วหรือการตอบสนองเร็วเมื่อใช้แขน ไม่ได้หมายความว่าขาจะตอบสนองเร็วหรือเคลื่อนไหวเร็วด้วย ในทำนองเดียวกันการเหยียดขาได้เร็วก็ไม่จำเป็นจะต้องแสดงว่าจะงอขาได้เร็วด้วย นักมวยที่สามารถปล่อยหมัดได้รวดเร็ว ไม่ได้หมายความว่าสามารถก้าวไปได้เร็วเพื่อเข้าไปหาคู่ต่อสู้ หรือหลบหนีออกจากคู่ต่อสู้ ความสัมพันธ์เหล่านี้ได้แสดงไว้ชัดเจน โดยผู้ซึ่งได้วัดเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวของมือ และเปรียบเทียบกับ

เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งหมด โดยให้มือเคลื่อนไหวในระยะทาง 11 นิ้ว และลำตัวเคลื่อนไหวเป็นระยะทาง 5 ฟุต การเปรียบเทียบระหว่างเวลาปฏิกิริยาของมือและเวลาปฏิกิริยาของร่างกายทั้งหมด แสดงว่าเมื่อทราบค่าคู่หนึ่งจะสามารถคาดการณ์ได้บ้าง แต่มีความแม่นยำน้อยและเมื่อเปรียบเทียบเวลาการเคลื่อนไหวของมือกับเวลาการเคลื่อนไหวของทั้งตัวแล้ว เมื่อทราบค่าอย่างหนึ่งจะไม่สามารถคาดการณ์ค่าอีกค่าหนึ่งได้เลย ผลเหล่านี้เกิดขึ้นได้ทั้งที่เป็นตัวกระตุ้นอย่างง่ายหรือเป็นตัวกระตุ้นที่ต้องเลือก เนื่องจากปฏิกิริยาหรือเวลาการเคลื่อนไหวนั้นมีความจำเพาะที่ส่วนหนึ่งของร่างกาย ดังนั้นเมื่อต้องการลดเวลาปฏิกิริยาหรือเวลาการเคลื่อนไหวในกิจกรรมใดก็ตาม ก็ย่อมจะต้องการฝึกการเคลื่อนไหวที่ส่วนของร่างกายนั้นๆ

✓ เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวของชายหญิงในอายุต่าง ๆ ✓

การเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวตามอายุจะเป็นเช่นเดียวกันทั้งหญิงและชาย อย่างไรก็ตาม / โดยทั่วไปนั้น ชายจะมีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วกว่า ส่วนเวลาปฏิกิริยานั้นชายเร็วกว่าหญิงเล็กน้อยเท่านั้น การที่ชายมีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วกว่าหญิงส่วนหนึ่งเนื่องจากมีแรงมากกว่า / อย่างไรก็ตามเหตุผลของความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาระหว่างเพศนั้นยังไม่สามารถอธิบายได้ง่ายอาจจะเนื่องจากว่ามีความแตกต่างในกิจกรรมที่ต้องกระทำระหว่างชายและหญิง จึงเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน ✓

✓ เวลารีเฟล็กซ์และเวลาปฏิกิริยา

✓ การทำงานและการออกกำลังกายหลายอย่าง ต้องอาศัยการทำงานในรูปของรีเฟล็กซ์และรีแอคชั่น เมื่อได้รับการฝึกให้ทำซ้ำ ๆ กันอยู่เป็นเวลานาน รีแอคชั่นซึ่งถือได้ว่าเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่อยู่ใต้อำนาจจิตจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการตอบสนองของร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิตได้ รีเฟล็กซ์ดังกล่าวเรียก รีเฟล็กซ์ฝึก เมื่อฝึกอยู่เป็นเวลานานจะทำให้เวลารีเฟล็กซ์สั้นลงได้

ในการกีฬาที่การเคลื่อนไหวต้องถูกฝึกโดยสัญญาณที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงกันข้ามหรือของลูกบอลที่เล่นอยู่นั้นพบว่าเวลาปฏิกิริยามีความสำคัญมาก นักวิ่งผู้ซึ่งออกจากที่ปล่อยตัวได้เร็วกว่าผู้อื่นหรือนักกีฬาป้องกันผู้ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับตีลูกย่อมจะต้องอาศัยเวลาปฏิกิริยาที่รวดเร็วทั้งสิ้น

✓ รีเฟล็กซ์อย่างง่ายเช่นรีเฟล็กซ์เข่า (Knee Jerk) สามารถฝึกจนใช้เวลาลดน้อยลงได้บ้าง เวลาปฏิกิริยาก็เช่นเดียวกันสามารถฝึกให้สั้นลงได้ ตัวอย่างเช่น ปฏิกิริยาที่ต้องทำอยู่บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน คือการตอบสนองโดยการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสัญญาณไฟ หรือสิ่งกีดขวางผู้ที่สามารถขับรถได้เท่ากับได้รับการฝึกฝนการตอบสนองนั้นมาแล้ว จะทำให้สามารถตอบสนองได้รวดเร็วที่ผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกนั้นคือ มีเวลาปฏิกิริยาสั้นลง และการตอบสนองนี้สามารถเปลี่ยนแปลงจากปฏิกิริยามาเป็นรีเฟล็กซ์ฝึกได้ด้วย เช่นในผู้ที่ขับรถชำนาญขณะขับรถไปตามท้องถนนทันทีที่มีสิ่งกีดขวางอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น คนวิ่งตัดหน้ารถเท้าก็จะเหยียบล้อ

ทันทีโดยผู้ขับไม่รู้สีกตัว แสดงว่ารถหยุดโดยการกระทำของรีเฟล็กซ์ฝึกก่อนที่ผู้ขับจะทราบว่ามีคนวิ่งตัดหน้ารถ ทั้งนี้เนื่องจากปฏิกิริยาได้เปลี่ยนเป็นรีเฟล็กซ์ฝึก ทางเดินประสาทที่ใช้จึงสั้นเข้า โดยไม่ต้องผ่านสมองที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ

การศึกษาหลายอย่างได้แสดงว่านักกีฬามีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าคนธรรมดา นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันบ้างระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลารีเฟล็กซ์ เช่น นักวิ่งเร็วมีเวลาปฏิกิริยาและเวลาที่ใช้ในรีเฟล็กซ์เข้าเร็วมากว่านักวิ่งทน /

การออกกำลังกายเหนื่อยอ่อนจะทำให้เวลาของรีเฟล็กซ์เข้ายาวขึ้นด้วย ไทพอน (Tipon) และ คาร์โปวิช (Karpovich) พบว่าเวลาปฏิกิริยาจะสั้นลงหลังจากถีบจักรยานวัดงานนาน 1 นาที แต่เวลารีเฟล็กซ์จะยาวขึ้น 15.7 เปอร์เซ็นต์ หลังจากถีบจักรยานไป 5 นาที และถ้าให้ถีบจักรยานจนเหนื่อยอ่อนเวลารีเฟล็กซ์จะเพิ่มขึ้นถึง 17.3 เปอร์เซ็นต์ และจะเกิดผลลัพธ์แบบเดียวกันถ้าให้ผู้ถูกทดลองใช้ชามยกน้ำหนัก 25 ปอนด์ ให้เข้าเหยียดตรงจนกระทั่งเข้าเมื่อยล้า

ในการทดลองเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา ควรจะต้องทราบว่าเวลาปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงได้ตามช่วงเวลาในวันหนึ่ง ๆ ซึ่งในเวลาบ่ายจะใช้เวลาสั้นที่สุด /

1. อายุ เวลาปฏิกิริยาในวัยเด็กจะช้าและค่อยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงสุดในนักศึกษาระดับวิทยาลัย /

2. สภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่น ในขณะที่กำลังเมื่อยล้า เวลาปฏิกิริยาก็จะช้าลงด้วย /

3. ลักษณะของการเคลื่อนไหว เฮนรี (Henry) และ โรเจอร์ (Rogers) แสดงให้เห็นว่าในการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกันถ้าเพิ่มความยากให้มากขึ้นแล้ว เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นนอกจากนี้ คริมเมอร์ (Kramer) ยังได้ทดลองเปรียบเทียบระหว่างเด็กปัญญาอ่อน เด็กปกติและผู้ใหญ่ พบว่าในกลุ่มที่ผิดปกติ เวลาปฏิกิริยาแตกต่างไปจากคนปกติ รวมทั้งค่าเพอร์ฟอร์แมนซ์ ไทม์ (performance time) และกำลังในการกำมือด้วย แต่เวลาของรีเฟล็กซ์เข้าไม่แตกต่างกันเนื่องจากรีเฟล็กซ์เข้าเป็นรีเฟล็กซ์ที่เกิดขึ้นที่ระดับไขสันหลังเท่านั้น ไม่มีขบวนการที่ซับซ้อน

การฝึกการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อจะมีผลดีต่อเวลารีเฟล็กซ์ด้วย ฟรานซิส (Francis) และ ทิฟตอน (Tipton) ได้แสดงว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของผู้ถูกทดลองมีกำลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและมีเวลาของรีเฟล็กซ์เข้าเร็วขึ้นด้วย ไรด์ (Reid) พบว่าเวลาของรีเฟล็กซ์ข้อเท้าเร็วขึ้น 7 เปอร์เซ็นต์พร้อมกับกำลังของการถีบปลายเท้าเพิ่มขึ้น 23 เปอร์เซ็นต์ แต่กลไกที่ทำให้เกิดผลเช่นนี้ยังอธิบายไม่ได้ เข้าใจว่าอาจเป็นผลจากการปรับปรุงความไวของรีเซปเตอร์ที่รับการยืด (Stretch Receptor) อัตราเร็วของการนำพลังประสาทของเส้นใยประสาทนำเข้าหรือนำออก การส่งผ่านจุดประสาน (Synapse) หรือหน้าที่ของกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยา

/ชู้คักต์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536 : 308 - 309) ได้กล่าวว่าเวลาปฏิกิริยาเป็นช่วงเวลาตั้งแต่มีการกระตุ้น (Stimulus) จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว/ไทเนอร์ (Teichner) ได้แบ่งเวลาปฏิกิริยาออกเป็น 4 ระยะคือ ระยะเริ่มการกระตุ้น (Onset of the Stimulus) ระยะล่าช้าระยะที่หนึ่ง (First Latency Period) ซึ่งเป็นระยะของการส่งผ่านพลังประสาทในสมองส่วนกลางจากเส้นประสาทสัมผัสเข้าไปจนกระทั่งออกมาที่เส้นประสาทยนต์เป็นเวลาส่วนของการคิดและตัดสินใจ เป็นการทำงานของสมองตั้งแต่ได้รับความรู้สึกจนถึงสั่งการลงมายังกล้ามเนื้อ ระยะล่าช้าที่ระบบหน่วยยนต์ (Delay In The Motor Process) ก่อนที่กล้ามเนื้อหดตัว ส่วน ทริป (Tripp) ได้แบ่งเวลาปฏิกิริยาเป็น 3 ระยะคือ เวลาได้รับความรู้สึก (Sense Time, Receiving of The Stimulus), เวลาตัดสินใจ (Decision, Thought Time) และเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time, Initiation of Movement)

ยังมีคำอีก 2 คำ ที่น่ากล่าวถึง คือ เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาตอบสนอง (Response Time)/เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) เป็นเวลาตั้งแต่เริ่มการเคลื่อนไหวจนสิ้นสุดการเคลื่อนไหวไม่รวมเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)/ส่วนเวลาตอบสนอง (Response Time) เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) กับเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) เข้าด้วยกันจึงเป็นเวลาตั้งแต่เริ่มการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองเสร็จสิ้น

/ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา

/ความเร็วของเวลาปฏิกิริยามีความสำคัญในการกีฬา ตัวอย่างเช่น ในการวิ่งและว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วจะเริ่มออกได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืน/ในการแข่งขันกีฬาที่เป็นทีม เช่น การเล่นเกมบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยรวดเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้ามหรือในการติดตามฝ่ายตรงข้าม

/การลดเวลาปฏิกิริยา

/สามารถลดเวลาปฏิกิริยาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ตัดสินใจ (Decision Time) ลงโดยการกำจัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจถูกต้องมีประสิทธิภาพมากขึ้น/ถ้าการฝึกมากเพียงพอ สามารถทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) ขึ้นได้ปฏิกิริยาตอบสนองเกิดได้เป็นอัตโนมัติโดยไม่ต้องอาศัยการทำงานของสมองที่อยู่ในอำนาจจิตใจ เช่น นักวิ่งเมื่อได้รับการฝึกการออกวิ่งอยู่บ่อย ๆ จะเกิดการตอบสนองเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดฝึก เมื่อได้ยินสัญญาณที่ใช้ปล่อยตัว หรือนักมวยสามารถเกิดรีเฟล็กซ์ฝึกได้โดยการตอบสนองเป็นอัตโนมัติในแบบหนึ่ง เมื่อเห็นคู่ต่อสู้มีการเคลื่อนไหวในแบบหนึ่ง เป็นต้นตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่ใช้ในการดำเนินชีวิตของคนทั่วไปคือ การเหยียบห้ามล้อในการขับรถยนต์

เมื่อนัยน์ตาถูกกระตุ้นด้วยสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้าในคนที่ขับรถไม่เป็นการเหยียบห้ามล้อเป็นการกระทำที่อาศัยคำสั่งของสมองส่วนที่อยู่ในอำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้จึงเป็นเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) แต่ในคนที่ขับรถชำนาญนั้นการเหยียบห้ามล้อจะเป็นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) คือการตอบสนองเป็นอัตโนมัติและเวลาที่ใช้คือเวลารีเฟล็กซ์ (Reflex Time) ก็สั้นเข้าด้วย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา

ชูตักดี เวทแพคย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 310 - 311) กล่าวว่า ปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยามีดังต่อไปนี้คือ

1. อายุ และเพศ/ความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาได้รับความสนใจกันมาก การโปวิช (Karpovich) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า เวลาปฏิกิริยายังช้าในเด็ก เวลาที่ใช้ค่อยลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลาค่อยที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย/เฮนรี (Henry) และไวท์เลย์ (Whitley) ได้เสริมว่าเวลาปฏิกิริยาในเด็กมัธยมปลายก็ยังไม่ได้น้อยที่สุด ส่วนไทเนอร์ (Teichner) เชื่อว่าเวลาปฏิกิริยาสามารถทำให้ลดลงได้จนถึงอายุ 30 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ยาวขึ้น เมื่ออายุ 60 ปีเวลาปฏิกิริยายังเร็วกว่าเมื่ออายุ 10 ปี คำกล่าวนี้นับสนุนโดยทริป (Tripp) ซึ่งแสดงไว้ว่าก่อนถึงอายุ 60 ปีนั้น เวลาปฏิกิริยาช้าลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศไทเนอร์ (Teichner) และทริป (Tripp) ได้ลงความเห็นว่ายผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิง ในการศึกษาวัดเวลาปฏิกิริยาของการเคลื่อนไหวแขนและขาพบว่าผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิงเล็กน้อย ความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจากการดำเนินการประจำวัน ผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องใช้ความเร็วมากกว่าผู้หญิง จึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อย ๆ

2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง มีเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่า เวลาปฏิกิริยาได้รับอิทธิพลจากความพร้อมที่จะโต้ตอบด้วย/อาศัยการศึกษาการวิ่งระยะสั้น เพียร์สัน (Pierson) ได้ลงความเห็นว่าการนึกคิดให้กล้ามเนื้อทำงานก่อนการกระตุ้นจริง ๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนอง ในการศึกษาเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อการดึงตัวและการคลายตัวต่อเวลาปฏิกิริยา สมิธ (Smith) พบว่า ถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้นจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน จากการศึกษาของไทเนอร์ (Teichner) พบว่า เวลาปฏิกิริยาลดลงเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดเพิ่มความสนใจเพื่อรอตัวกระตุ้นมากขึ้นและเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็นการได้ยิน อุณหภูมิ ความเจ็บปวดจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง/มอร์เฮาส์ (Morehouse) และ

มิลเลอร์ (Miller) เชื่อว่าการเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัดเพราะเมื่อความแรงของการกระตุ้นเพิ่มมากเกินไป จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง แต่อาจทำให้ยาวขึ้นก็ได้ความเชื่อเช่นนี้ยังเป็นปัญหาอยู่ คงจะต้องรอการวิจัยต่อไป

5. อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น เมื่อจำนวนรีเซปเตอร์ (Receptor) ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลงและเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย/ได้มีการค้นพบว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่างชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง มอร์เฮาส์ (Morehouse) และมิลเลอร์ (Miller) เชื่อว่าเวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพัก ๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่าย จะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้น นอกจากนั้นยังมีหลักฐานว่าเมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้น 2 ตัวที่ระยะเวลาใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาล่าช้ากว่า

6. อาหาร ผู้ที่รับประทานอาหารเข้าก่อนที่จะมาทดสอบจะมีปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเข้าก่อนมาทดสอบ/ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวกับผลของการหาต่อเวลาปฏิกิริยา อาจไม่มีความสัมพันธ์แต่อย่างใด /นอกจากว่าอาหารทำให้มีสุขภาพดีเท่านั้น กาแฟและสารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นอยู่แล้ว มีเวลาปฏิกิริยายาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไปในทุกกรณี ส่วนการสูบบุหรี่ทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการเห็น /

7. ผลของความเมื่อยล้า แฟติก (Fatigue) ต่อเวลาปฏิกิริยา ภาวะเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป /อย่างไรก็ดี เคลเลอร์ (Keller) ได้พบว่าจะต้องมีการเมื่อยล้ามากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป การวิจัยหลายแห่งได้แสดงว่าการอดนอนมีผลน้อยต่อเวลาปฏิกิริยา ตราบเท่าที่ผู้ทดสอบสามารถเพ่งความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้นได้

8. ผลของการฝึกน้ำหนั ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่าการฝึกไอโซโทนิคที่ใช้ความต้านทานอย่างมาก จะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง 13 % แต่ถ้าให้ออกกำลังกายที่ต่อต้านความต้านทานน้อย ๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง/อย่างไรก็ดี ยังไม่มีหลักฐานที่ช่วยเสริม หรือคัดค้านงานดังกล่าวจึงควรมีการวิจัยเรื่องนี้ต่อไปอีก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

บีเลอร์ (Beehler.1942-A) ได้ศึกษาถึงผลของความเข้มของสิ่งเร้าและแบบของการทดลองที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและการตอบสนองโดยใช้ความดังของเสียงเป็นตัวกำหนดการ

วิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเสียงที่แตกต่างกันกับเวลาปฏิบัติการณ์ในขณะที่มีการตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วภายใต้การทดลอง

ในช่วงแรกผู้วิจัยได้ศึกษาผลของความเข้มของเสียงต่อการเคลื่อนไหวของผู้เข้ารับการทดลองเมื่อได้รับเสียงที่มีความเข้มดังนี้ 30 50 70 และ 90 เดซิเบล โดยแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการทดลองเป็นกลุ่มตามระดับความเข้มของเสียงตามลำดับ ในช่วงต่อมาผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองอีกเพื่อ

1. ศึกษาความเข้มข้นของเสียงที่ต่างกัน จะส่งผลต่อการตอบสนองอย่างไร โดยจับคู่ความเข้มของเสียงดังนี้ 30-50 30-70 30-90 50-70 และ 70-90 เดซิเบล
2. ศึกษาผลของการได้รับความเข้มของเสียงที่แตกต่างในแต่ละระดับความเข้มต่อการตอบสนองในการเคลื่อนไหว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกัน
3. ศึกษาผลของการที่ผู้เข้ารับการทดลองในแต่ละคนที่ได้รับความเข้มของเสียงที่แตกต่างกับการเคลื่อนไหว โดยการจับคู่ความเข้มของเสียงดังนี้คือ 30-50 30-70 30-90 50-70 และ 70-90 เดซิเบล

ผลการวิจัยพบว่า

ความเข้มของเสียงที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้เวลาปฏิบัติการณ์เร็วตามไปด้วย

วิลสัน (Wilson.1958 : 137 -151) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเร็วของเวลาปฏิบัติการณ์และการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการให้สัญญาณการเห็นที่เปิดจังหวะและที่ไม่เปิดจังหวะ โดยให้นักศึกษาชายจำนวน 50 คน ทำการทดลอง 70 ครั้ง แบ่งการทดลองเป็น 2 อย่าง คือสัญญาณที่เป็นจังหวะและที่ไม่เป็นจังหวะ แต่ละอย่างทำ 35 ครั้ง การแสดงปฏิบัติการณ์จากการ ที่แขนยกขึ้นลง ทำการวัดระยะเวลาปฏิบัติการณ์และระยะเวลาการเคลื่อนไหว

ผลการวิจัยพบว่า

ปฏิบัติการณ์เมื่อให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะไวกว่าไม่เป็นจังหวะ จังหวะของสิ่งเร้าไม่มีอิทธิพลต่อความเร็วของการเคลื่อนไหว ความเร็วของระยะเวลาปฏิบัติการณ์และระยะเวลาการเคลื่อนไหวในแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน

ฮอดกิ้นส์ (Hodgkins.1963 : 335-343) ได้ศึกษาวิจัยถึงระยะเวลาปฏิบัติการณ์และความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงทุกระดับอายุใช้ผู้ทดสอบทั้งชายหญิงอาสาสมัครจำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 12 - 54 ปีทดสอบความแตกต่างของความเร็วของปฏิบัติการณ์และการเคลื่อนไหวระหว่างหญิงและชาย แต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการศึกษาประกอบด้วย ไฟโตอิเล็กทริก ยูนิต (Photo Electric Unit) และใช้ไฟเป็นสัญญาณการเห็นมีปุ่มสำหรับผู้รับการทดสอบกดเมื่อได้เห็นสัญญาณไฟ บันทึกเวลาได้ทั้งระยะเวลาปฏิบัติการณ์ (Reaction Time) และเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเร็วของระยะเวลาปฏิกิริยาอายุระหว่าง 12 – 25 ปี ชายจะเร็วกว่าหญิง
2. จากอายุ 12 ปีขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหวของชายจะสูงกว่าหญิง
3. ความเร็วสูงสุดในปฏิกิริยาของทั้งชายและหญิงจะอยู่ระหว่างอายุ 18 - 21 ปี
4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวของชายและหญิงอยู่ระหว่างอายุ 15 – 17 ปี
5. ชายมีความเร็วกว่าหญิง ทั้งระยะเวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหวโดยมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความเร็วของปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าวัยรุ่นตอนต้น และจะเริ่มลดลงเมื่ออายุมากขึ้น
7. ความเร็วสูงสุดของชายจะอยู่นานกว่าในด้านการเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะนานกว่าในด้านปฏิกิริยา
8. ส่วนใหญ่ของกลุ่มที่ศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของปฏิกิริยาและความเร็วของการเคลื่อนไหว

บราวน์ (Brown.1972 : 5013-5014) ได้ศึกษาถึงผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาในการตอบสนอง และความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล ใช้นักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่นร่างกายแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การไม่อบอุ่นร่างกายและไม่มีการเหวี่ยงไม้ตีมาก่อน
2. การอบอุ่นร่างกายปกติโดยให้บริหารหัวไหล่และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง
3. การอบอุ่นร่างกายอย่างหนักโดยให้บริหารหัวไหล่และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง แต่ให้ทำ

อย่างรวดเร็ว

ผลการวิจัยพบว่า

การอบอุ่นร่างกายที่พอเหมาะจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้เบสบอลได้เร็วขึ้นและการอบอุ่นร่างกายแบบปกติกับการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก ให้ผลในการเหวี่ยงไม้เท่ากันและไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาการตอบสนองเลย

รัสเซล (Russel.1982 : unpaged) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของผู้สูงอายุที่นั่งทำงานอยู่เป็นประจำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นชายและหญิงจำนวน 45 คน มีอายุตั้งแต่ 55 - 77 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน ไม่ต้องออกกำลังกาย
2. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบธรรมดาที่เน้นความ

แข็งแรงและความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ

3. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินและวิ่งเหยาะๆ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที โดยกำหนดชีพจรเริ่มต้นถึง 60 – 70 เปอร์เซ็นต์ ของการเต้นของชีพจรสูงสุดใช้เวลาทั้งหมด 16 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสูงสุดของการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Maximum Aerobic Capacity Test) และแบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time Test) สำหรับกลุ่มควบคุมจะมีเพียงการวัดเวลาปฏิกิริยาเท่านั้น

ผลการวิจัยพบว่า

ภายหลังการฝึกกลุ่มทดลองที่มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายแบบธรรมดามีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 83-86 เปอร์เซ็นต์และเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีเวลาปฏิกิริยาคีขึ้นมาก ซึ่งในขณะที่กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบธรรมดากับกลุ่มควบคุมแทบจะไม่มีเวลาปฏิกิริยาคีขึ้นเลย

แดเนียล (Daniel.1990 : CD - ROM) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ ผลของการเคลื่อนไหวที่มีต่อการตอบสนองที่รวดเร็วเวลาปฏิกิริยาต่อจำนวนตัวเลือกและเวลาการเคลื่อนไหว” วัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาว่าถ้ามีการออกกำลังกายก็ย่อมมีผลต่อการตอบสนองที่รวดเร็ว ก็ย่อมมีผลต่อปฏิกิริยาในการเลือกกับเวลาการเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มไม่ออกกำลังกายและกลุ่มออกกำลังกาย กลุ่มออกกำลังกายให้ก้าวเดินแบบปกติในเวลา 10 นาที ขณะที่กลุ่มไม่ออกกำลังกายนั่งอยู่ในห้องเป็นเวลา 10 นาที ผลการเคลื่อนไหววัดจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดการเคลื่อนไหว ลดการเคลื่อนไหวของเธเยอร์ (Thayer Activation Deactivation Adjective Check List) เวลาปฏิกิริยาต่อจำนวนตัวเลือกและเวลาการเคลื่อนไหววัดด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการเลือกของลาฟาแยท์ (Lafayette Visual Choice Reaction Time Apparatus)

ผลการวิจัยพบว่า

การออกกำลังกายเพิ่มการตอบสนองที่รวดเร็วขึ้น

คาร์มันนี (Carmonney.1994 : 2511 A) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของการเลือกสิ่งเร้า การไต่ยีนจังหวะที่มีต่อนักกีฬาทักษะเปิดและทักษะปิด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กันและตามเพศ คือ

1. กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิด
2. กลุ่มนักกีฬาทักษะปิด
3. กลุ่มไม่มีทักษะ

เพื่อทดสอบในด้านความเร็ว ความแม่นยำและจำนวนตัวแปร จากสภาพของเสียง

3 แบบ คือ

1. เงียบ
2. จังหวะเสียงสม่ำเสมอ
3. จังหวะเสียงไม่สม่ำเสมอ

ผลการวิจัยพบว่า

นักกีฬาที่มีทักษะเปิดและทักษะปิดมีความสามารถได้รวดเร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิดจะแสดงความสามารถได้ดีกว่าในสภาพแวดล้อมที่เงียบและมีเสียงจังหวะสม่ำเสมอและแสดงได้ดีที่สุดในสภาพที่มีเสียงจังหวะในกลุ่มนักกีฬาทักษะปิดแสดงได้น้อยกว่าในสภาพแวดล้อมทั้ง 3 แบบและการให้จังหวะนั้นไม่มีผลแตกต่างระหว่างทั้ง 2 เพศ

เบอจีโอ เมอร์ฟี , แอนเดรีย (Burgio – Murphy , Andrea . 2001 : Online) ได้ทำการวิจัยฉบับนี้ขึ้นเพื่อทดสอบค่าผลกระทบด้านจิตประสาทจากการกระทบกระเทือนทางสมองต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยการทดสอบด้านเวลาปฏิกิริยาและการประสานงานการเคลื่อนไหวในกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลในโรงเรียนมัธยมปลาย เพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้น เกี่ยวกับผลกระทบของการกระทบกระเทือนทางสมองอย่างรุนแรงและเพื่อเพิ่มพื้นฐานความรู้เพื่อการตัดสินใจกลับเข้าเล่นอีกครั้ง นักฟุตบอลประจำโรงเรียนมัธยมปลาย 5 โรงเรียนในแถบ ซานดิเอโกจำนวน 156 คน เข้าร่วมในการศึกษารั้งนี้ ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนต้องเข้ารับการทดสอบเกี่ยวกับ Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM) the Standardized Assessment of Concussion (SAC) และ Steelers Symptom Scale (SSS) ก่อนฤดูการแข่งขันในช่วงฤดูการแข่งขัน หากมีผู้เล่นคนใดได้รับการกระทบกระเทือนทางสมอง ก็จะต้องพักจากการแข่งขันและมาเข้ากลุ่มตัวอย่างควบคุม จากการศึกษาที่มีผู้เล่นจำนวน 14 คน หรือ 9% ซึ่งระบุว่าได้รับการกระทบกระเทือนทางสมองในช่วงฤดูการแข่งขัน ผู้เล่นที่ได้รับการกระทบกระเทือนทางสมองและจะได้รับการทดสอบเรื่องกลไกควบคุมการเคลื่อนไหว ANAM, SAC, SSS ภายใน 4-5 วันนับจากได้รับอาการบาดเจ็บ

ผลการวิจัยพบว่า

กิจกรรมเพื่อทดสอบเวลาปฏิกิริยาที่ซับซ้อนและต้องใช้สองมือจะสามารถใช้เพื่อทดสอบแยกแยะสมรรถภาพของผู้เล่นที่ได้รับการกระทบกระเทือนทางสมองจากกลุ่มผู้เล่นปกติได้ดีกว่าแบบทดสอบหรือกิจกรรมธรรมดาทั่วไป กลุ่มผู้เล่นที่ได้รับการกระทบกระเทือนทางสมองจะมีสมรรถภาพด้อยกว่า (จากการทดสอบโดยให้แสดงอาการโต้ตอบได้ถูกต้องในเวลา 1 นาที) กลุ่มที่ได้รับการควบคุมและเข้าทดสอบโดยเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อทดสอบเวลาปฏิกิริยาที่ซับซ้อนและต้องใช้สองมือ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกระทบกระเทือนทางสมองอย่างรุนแรงมีผลกระทบประมาณ 0.05 ระดับอัลฟา ในขณะที่การทดสอบโดยใช้กิจกรรมธรรมดาทั่วไปจะไม่

แสดง ความแตกต่างในประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวระหว่างกลุ่มที่ได้รับการกระทบกระเทือนทางสมองอย่างรุนแรงและกลุ่มควบคุม

วัสเซอร์แมน, อัดัม ลอเรนซ์ (Wasserman , Adam Lawrence . 2001 : Online) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจกับเด็กจำนวน 319 คนในชุมชนเพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับความตั้งใจ และได้แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ดังนี้ กลุ่มเด็กที่มีความผิดปกติเรื่องความตั้งใจและมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่ง (กลุ่มที่มีอาการผิดปกติ กลุ่มที่ไม่มีอาการดังกล่าว กลุ่มที่ไม่มีความตั้งใจ และกลุ่มที่มีลักษณะหลายลักษณะรวมกัน) กลุ่มที่มีพฤติกรรมต่อต้านไม่เชื่อฟัง และกลุ่มที่มีความผิดปกติทางการเรียนรู้ (ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 ด้าน หรือไม่ผิดปกติ) งานวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของเด็กที่มีความผิดปกติในลักษณะต่างๆ ต่อปัจจัยประกอบที่สัมพันธ์กับข้อผิดพลาด และความสามารถที่แฝงอยู่ซึ่งสัมพันธ์กับเหตุการณ์ (ทัศนคติในเชิงลบที่สัมพันธ์กับข้อผิดพลาด – ERN) และทัศนคติเชิงบวกและเวลาปฏิริยาที่ช้าลง ตัวชี้วัดเหล่านี้จะได้รับการประเมินในงานที่แยกจากกัน 2 รูปแบบ แบบหนึ่งจะทำการศึกษากับเด็กในกลุ่มที่พบได้ยาก อีกแบบหนึ่งจะศึกษาในเด็กกลุ่มที่มีโอกาสพบได้เท่าๆ กัน

ผลการวิจัยพบว่า

เด็กกลุ่มที่มีลักษณะต่อต้านไม่เชื่อฟังจะมีการแสดงออกไม่แตกต่างกัน แปลจากการศึกษาในประเด็นนี้สอดคล้องกับการศึกษาในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งบ่งชี้ว่าลักษณะผิดปกติในเด็กกลุ่มนี้จะไม่มีผลเสียต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของเด็ก

เด็กที่มีลักษณะผิดปกติในเรื่องความตั้งใจและไม่อยู่นิ่งจะมีการแสดงออกในเรื่องเวลาปฏิริยาที่ช้าลง หลังจากมีข้อผิดพลาดในสภาวะต่างๆ ไม่ต่างจากเด็กที่ไม่มีอาการดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนแปลงโดยไม่สอดคล้องกับลักษณะของงานและสิ่งเร้า ดังนั้น ข้อเปรียบเทียบที่ได้จากกลุ่มสมมติฐานตามเกณฑ์ชี้วัดด้านนี้ไม่อาจตีความได้ง่ายนัก

เด็กที่มีลักษณะผิดปกติในเรื่องความตั้งใจและไม่อยู่นิ่งจะสามารถตอบสนองได้ถูกต้องและเวลาปฏิริยาก็ไม่ต่างกับกลุ่มที่ไม่มีอาการดังกล่าว อย่างไรก็ตามเด็กในกลุ่มนี้ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีหลายลักษณะรวมกัน จะมีทัศนคติในเชิงลบที่สัมพันธ์กับข้อผิดพลาดในช่วงที่กว้างกว่าเด็กที่ไม่มีอาการผิดปกติดังกล่าว ในทางตรงกันข้ามเด็กในกลุ่มนี้กับเด็กที่ไม่มีอาการผิดปกติดังกล่าวจะมีทัศนคติในเชิงบวกที่ไม่ต่างกัน ประเด็นที่แย้งกับสมมติฐานคือ ผลการศึกษาชี้ว่าเด็กที่มีอาการผิดปกติในเรื่องความตั้งใจและไม่อยู่นิ่งอาจสามารถดูแลระวังข้อผิดพลาดของตนเองได้มากกว่า ซึ่งเป็นไปได้ว่าเพื่อให้ถึงเกณฑ์เฉลี่ย

เด็กที่ไม่มีมีลักษณะผิดปกติด้านการเรียนรู้จะตอบสนองได้ดีกว่ากลุ่มที่มีอาการผิดปกติแบบใดแบบหนึ่งอย่างมาก ในทางตรงกันข้ามมีความแตกต่างกันบ้างในกลุ่มผิดปกติเหล่านี้

เด็กที่มีลักษณะผิดปกติด้านคณิตศาสตร์หรือทั้งการอ่านและคณิตศาสตร์ จะมีทัศนคติเชิงลบมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีความผิดปกติ ผลจากการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าเด็กที่มีอาการผิดปกติด้านการอ่านและคณิตศาสตร์จะสามารถระวังความผิดพลาดของตนเองได้น้อยกว่า

สตีเวนแลนด์, เอริก เจมส์ (Stueland, Eric James. 2001 : Online) ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับหน่วยความจำเพื่อจัดเรียงข้อมูลโดยใช้การแสดงวัตถุอย่างต่อเนื่องกัน ซึ่งหลังจากนั้นผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องตอบคำถามเพื่อบอกลำดับข้อมูลดังกล่าว การศึกษาการเรียนรู้แบบเป็นระยะจะหาว่าการแสดงลำดับข้อมูลซ้ำ ๆ กันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ตามมาได้อย่างไร การตอบสนองอย่างเป็นลำดับจะเกิดขึ้นรวดเร็วและถูกต้องมากกว่าการตอบสนองแบบสุ่มซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการเลือกเพื่อตอบสนองในขั้นสูง ดังนั้นประเด็นนี้จะเป็นที่สนใจในทางทฤษฎีเพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน

แบบจำลอง Salient แสดงให้เห็นว่าข้อเรียกร้องที่ระบุในชิ้นงานนั้นจะบ่งบอกว่าสิ่งเร้าและการตอบสนองต้องมีลักษณะแบบใด ซึ่งในทางกลับกันก็จะกำหนดด้วยว่าจะใส่รหัสข้อมูลอย่างไรแบบจำลองลักษณะของหน่วยความจำจะชี้ให้เห็นถึงระดับซึ่งนั่นนั้นจะบ่งชี้วัตถุเป็นพิเศษเพื่อตัดสินว่าได้มาซึ่งวัตถุที่ถูกต้อง ดังนั้นข้อเรียกร้องที่ระบุในชิ้นงานจะให้ทั้งข้อมูลซึ่งกำหนดวิธีใส่รหัสวัตถุ และนั่นซึ่งระบุการโต้ตอบ ในการเรียนเป็นตอน ๆ นั้นหมายความว่าข้อเรียกร้องในชิ้นงานจะกำหนดว่าผู้เข้ารับการทดสอบจะสามารถใส่รหัสชุดการโต้ตอบ สิ่งเร้าได้หรือไม่ การทดสอบเมื่อไม่นานมานี้ได้ตรวจสอบว่าความสอดคล้องของพื้นที่ที่จะมีผลกับการเรียนรู้ลำดับข้อมูลอย่างไร และการเรียนรู้การลำดับข้อมูลจะมีผลต่อขนาดของผลกระทบในด้านความสอดคล้องของสิ่งเร้าและการตอบสนองหรือไม่ ซึ่งอาจคาดหวังได้เนื่องจากทั้ง 2 ประเด็นล้วนแสดงถึงกระบวนการคัดเลือกที่จะตอบสนอง

การทดลอง 4 ครั้งแสดงว่ายังมีอุปสรรคในการแปลพื้นที่มากขึ้นเท่าไรก็จะมีการเรียนรู้การลำดับข้อมูลน้อยลงเท่านั้นแม้ว่าความรู้ในการลำดับข้อมูลจะไม่ได้ทำลายผลกระทบในเรื่องความสอดคล้องของพื้นที่ แต่ก็มีผลกระทบต่อกันและกัน ผลกระทบเกี่ยวกับความสอดคล้องกันจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในเงื่อนไขเป็นลำดับมากกว่าในสภาวะการตอบสนองแบบสุ่ม ความสอดคล้องกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและการสนองด้วยมือถูกจำลองเพื่อทดสอบว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างลำดับของการตอบสนองการเคลื่อนไหว ตำแหน่งของสิ่งเร้าหรือความเชื่อมโยงของสิ่งเร้าและการตอบสนองดูเหมือนว่าผู้เข้ารับการทดลองได้เรียนรู้การลำดับคู่สิ่งเร้าและการตอบสนองและสิ่งเร้าต่อผลกระทบ

ผลการวิจัยพบว่า

สภาวะในงานแบบคู่จะลดการแสดงผลออกในด้านความรู้เกี่ยวกับผลที่ตามมา แต่ไม่ป้องกันการเรียนรู้ เวลาการแสดงระหว่างสิ่งเร้าเป็นปัจจัยในการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

ชูศักดิ์ เวชแพทย และคณะ (2518 : 13 - 15) ได้ทำการทดลองเรื่องการศึกษา รีแอกชั่นไทม์ในคนปกติ 40 คนเป็นชาย 20 คน และหญิง 20 คนอายุระหว่าง 18 - 25 ปี เป็นรีแอกชั่นไทม์ของการกระตุ้นด้วยแสงและเสียง ส่วนการสนองตอบใช้มือกดสวิตช์หรือโดยการใช้เท้าเหยียบสวิตช์ ได้ทำการวิจัยทั้งขวาและซ้าย ในการทำรีแอกชั่นไทม์ชนิดหนึ่ง ๆ นั้นทำ 6 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย นอกจากนั้นยังได้ทำการวัดรีแอกชั่นไทม์เพื่อเปรียบเทียบเวลาของการสนองตอบโดยการใช้มือกดสวิตช์ กับการสนองตอบโดยการบันทึก อี.เอ็ม.จี. ของกล้ามเนื้อแขน และการสนองตอบโดยใช้เท้าเหยียบสวิตช์กับ อี. เอ็ม.จี. ของกล้ามเนื้อน่องด้วยผลการศึกษาได้ค่ารีแอกชั่นไทม์ของผู้ชายข้างขวา กระตุ้นด้วยแสงและสนองตอบด้วยมือ 0.14 วินาที ของผู้หญิง 0.15 วินาที กระตุ้นด้วยแสงและสนองตอบด้วยเท้าผู้ชายข้างขวา 0.16 วินาที หญิง 0.12 วินาที

ผลการวิจัยพบว่า

รีแอกชั่นไทม์ของชายและหญิงไม่แตกต่างกันและรีแอกชั่นไทม์ที่กระตุ้นด้วยแสงใช้เวลามากกว่าเสียง

อมรา ธีรนนทพิชิต (2518 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สัญญาณการเห็นกับระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล โดยใช้เครื่องมือจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ไทม์เมอร์เป็นเครื่องวัดสัญญาณการเห็น กลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เป็นนักฟุตบอลระดับชาติจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 เป็นนิสิตอาสาสมัครไมใช่นักฟุตบอลจำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า

ระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าขวาและเท้าซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่เป็นนักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าที่ต้องมีการตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไมใช่นักกีฬาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สินสมุทร จันลออย (2518 : 39 - 43) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยินกับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบันน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย เอกพลศึกษา จำนวน 100 คนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ซึ่งเคยเรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้ว และถือว่าเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับกีฬาบาสเกตบอล ทดสอบกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลของบันน์และใช้เครื่องมือจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดระยะเวลาปฏิกิริยาของตาและหู

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62-0.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. ระยะเวลาปฏิกิริยาทั้ง 5 รายการมีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.32 - 0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับเวลาปฏิริยาของตาและหูชั้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับการหยุดเหรียญเพนนี่ใส่ถ้วยและการยิงประตูได้แป้น (เชื่อถือว่าเป็นการวัดระยะเวลาปฏิริยาของหูและตาชั้นสูง) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รจนา วงศ์สุเทพ (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น (ระยะเดือน หมายถึงช่วงเวลาหลังจากได้รับคำสั่ง “ระวัง” จนกระทั่งเสียงปืนดังขึ้น) และเพื่อค้นหาช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมที่จะได้เวลาปฏิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นดีที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 50 คน มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ทำเวลาไม่เกิน 13.00 วินาที ทำการทดสอบเวลาปฏิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นในช่วง 10 เมตร ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดตั้งระยะเดือนไว้ 8 ช่วง ตั้งแต่ 0.50 - 4.00 วินาที รวมการทดสอบคนละ 24 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิริยาทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. แนวโน้มของช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมต่อเวลาปฏิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น คือ ช่วงเวลา 1.50 , 2.00 และ 2.50 วินาที

กรรณิกา รักชุมแก้ว (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลการฝึกสมาธิตามแนววิชชาธรรมกายที่มีต่อเวลาปฏิริยาตอบสนองแบบง่าย และเชิงซ้อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีอุปสรรคสวรรค์ อายุระหว่าง 16 - 17 ปี จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยผ่านการฝึกสมาธิในแนวหนึ่งแนวใดมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนให้กลุ่มทดลองฝึกสมาธิตามแนววิชชาธรรมกาย วัดปากน้ำ ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 20 นาที ศึกษาความก้าวหน้าของสมาธิโดยการทดสอบการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าในคลื่นสมองด้วยเครื่องเปอร์เซ็นไทม์คอมพิวเตอร์ศึกษาความเร็วของการแสดงปฏิริยาตอบสนองของมือถนัดต่อแสง มีระยะเดือนด้วยเสียง ระหว่าง 2 - 7 วินาที แบบทดสอบมี 3 แบบคือ

1. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่าย มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟดวงเดียว
 2. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบที่ 1 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง
 3. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบที่ 2 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง
- การทดสอบกระทำก่อนการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่า "ที "

ผลการวิจัยพบว่า

ผู้ฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีกว่าผู้ไม่ฝึกสมาธิ จากการค้นพบแสดงให้เห็นว่า การฝึกสมาธิช่วยพัฒนาความเร็วของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองทั้งแบบง่ายและเชิงซ้อน

คุ้มทอง สวามิภักดิ์ (2525 : ก – ข) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายที่เป็นนักกีฬาตัวแทนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของมือและเท้าที่มีต่อสัญญาณการเห็น และต่อสัญญาณการได้ยิน ด้วยเครื่องมือจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่ด้วยเครื่องมือวัดการทรงตัวและความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการกระโดดของจอห์นสัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อสัญญาณ ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
3. เวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อสัญญาณแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
6. เวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7. เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง

8. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง

ธีรศักดิ์ อาภาวัฒนสกุล (2525 : 44 - 71) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกเดินรำที่มีต่อเวลาปฏิกริยา การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลของการฝึกเดินรำที่มีต่อเวลาปฏิกริยา กลุ่มตัวอย่างที่มีต่อนักศึกษาชาย - หญิง จากวิทยาลัยครูพระนครซึ่งเดินรำไม่เป็นและมีอายุระหว่าง 18 - 30 ปี จำนวน 60 คน เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่มมีเวลาปฏิกริยาเท่ากัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกเดินรำมีผลต่อเวลาปฏิกริยาดังนี้

1.1 กลุ่มฝึกเดินรำชายจังหวัดยะบีกิน มีเวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อแสง หลังฝึกพัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อเสียงเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อแสงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นกว่าก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 กลุ่มฝึกเดินรำหญิงจังหวัดยะบีกิน เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อแสงและเสียง ภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 กลุ่มฝึกเดินรำชายจังหวัดยะ ชะ ชะ ช่า เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อแสงและเสียงพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

1.4 กลุ่มฝึกเดินรำหญิงจังหวัดยะชะชะช่า เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อแสงและเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อเสียงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. กลุ่มที่ฝึกเดินรำ และกลุ่มที่ไม่ฝึกเดินรำมีเวลาปฏิกริยาของมือและเท้าที่มีต่อแสงและเสียง หลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิกริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจากโรงเรียนสารคามวิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ที่มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี ระดับสมาธิ 10 - 20 ไมโครโวลท์ จำนวน 60 คน จับฉลากเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 30 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเวลาปฏิกริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้น โดยใช้เครื่องจับเวลาออกวิ่งระยะสั้นเป็นวินาที นำกลุ่มทดลองไปฝึกสมาธิด้วยวิธีการอานาปานสติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดค่าสมาธิ หลังจากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบเวลาปฏิกริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นครั้งหนึ่งแล้วนำข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมารถต่ำกว่าเวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมารถอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าสมารถของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมารถสูงกว่าค่าสมารถของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมารถอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วุฒิกร รัตนบัลลังก์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือเด็กปกติจากโรงเรียนสวนหลวง เด็กเรียนช้าจากโรงเรียนปัญญาวุฒิกร เด็กหูหนวกจากโรงเรียนเศรษฐเสถียรและเด็กตาบอดจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนละ 50 คนโดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กหูหนวกและทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กตาบอด

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้าและเด็กหูหนวก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กตาบอด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

วิโรจน์ โคตรธนู (2531 : 90 – 91) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 ที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 จากโรงเรียนวัดเสมียนนารีเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เป็นชายและหญิง ชั้นละ 60 คน รวม 360 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายและหญิง และในแต่ละสิ่งกระตุ้นด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และทำการเปรียบเทียบรายคู่ (t-test : independent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนแต่ละชั้น (ป. 4 5 และ 6) และแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยเสียงมีความแตกต่างจากเวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงแต่ละสี(แดง เหลือง และเขียว) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. เวลาปฏิริยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 ในแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดงและแสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. การกระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 ในแต่ละเพศมีเวลาปฏิริยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เวลาปฏิริยาระหว่างนักเรียนชายและหญิงในแต่ละชั้น (ป. 4 5 และ 6) ที่กระตุ้นด้วยแสงสีเหลือง แสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. เวลาปฏิริยาระหว่างนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. เวลาปฏิริยาระหว่างนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย ไกรสังข์ (2532 : บทคัดย่อ) ศึกษาเวลาปฏิริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของวิทยาลัยพลศึกษา 17 สถาบัน ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวินัยพลศึกษา ครั้งที่ 14 ประจำปี 2531 โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 353 คน จากกีฬา 12 ประเภท ประเภทละ 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. กีฬายูโด มีเวลาปฏิริยาน้อยที่สุด และกีฬาเทเบิลเทนนิสมีเวลาปฏิริยามากที่สุด
2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิริยาระหว่างนักกีฬาทั้ง 12 ประเภท พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า เวลาปฏิริยาของนักกีฬา เทเบิลเทนนิสกับนักกีฬายูโด ยิมนาสติก กรีฑา ตะกร้อ และมวยสากลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิริยาของนักกีฬาประเภทอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

เดชา ทิพย์เดโช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการลดน้ำหนักที่มีต่อเวลาปฏิริยา การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อที่ความต้องการทราบเวลาปฏิริยาของนักมวยก่อนการลดน้ำหนัก หลังการลดน้ำหนัก และก่อนการขึ้นชก โดยการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬามวยของวิทยาลัยพลศึกษาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวินัยพลศึกษา ครั้งที่ 17 ประจำปี 2534 สนามกีฬาแห่งชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีน้ำหนักเกินรุ่นที่เข้าทำการแข่งขัน 1 – 3 ปอนด์ จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

การลดน้ำหนักของนักมวย 1 – 3 ปอนด์ มีผลทำให้เวลาปฏิริยาก่อนการลดน้ำหนัก และหลังการลดน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เวลาปฏิริยาหลังการ

ลดน้ำหนักกับการขึ้นชกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเวลา
ปฏิริยา ก่อนการลดน้ำหนักและก่อนการขึ้นชกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

กาญจนา พรไพบุลย์เด่น (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิริยา ใน
การจับคชานของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ
ทราบเวลาปฏิริยาในการจับคชานของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 โดยใช้เครื่องมือ
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา คือ เครื่องวัดเวลาปฏิริยาในการจับคชาน ซึ่งมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ
แป้นยึดคชานวัดเวลาปฏิริยา กล้อง สวิตช์ควบคุมวงจรการปล่อยคชานวัดเวลาปฏิริยาและคชาน
วัดเวลาปฏิริยานำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ระดับชั้น
ละ 100 คน รวมทั้งสิ้น 300 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิริยาในการจับคชานของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1 – 3 มีค่าเท่ากับ 0.212 0.219 และ 0.20 วินาที ตามลำดับ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับชั้น
นักเรียนสูงขึ้น

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิริยาในการจับคชานของนักเรียนระดับชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1-3 มีค่าเท่ากับ 0.023 0.022 และ 0.20 วินาที ตามลำดับ

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2540 : 76 – 78) ได้ทำการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลของการฝึก
กระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก๊จตุรัสที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดและ
ความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
อายุ 14 – 16 ปี ของโรงเรียนโคกสำโรงวิทยา ประจำปีการศึกษา 2540 จำนวน 42 คน
วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย โดยการกระโดด
เชือกกับการออกกำลังกายแบบแก๊จตุรัส ที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด และความ
คล่องแคล่วว่องไว หลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

อัตราการเต้นชีพจรขณะพักความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และ
ความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มกระโดดเชือกและ แก๊จตุรัส เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายมี
การพัฒนาขึ้น แตกต่างจากก่อนเริ่มต้นการฝึกการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
ทุกรายการ และจากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวที่เพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อ
มีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังเพิ่มมากขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบอัตราเต้นชีพจรขณะพัก
ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
6 และ 8 ของกลุ่มกระโดดเชือกกับแก๊จตุรัส จึงไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05 รุกรายการ

เกษม วรรณะ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เพื่อทราบเวลาปฏิริยาในการเลือก
ทิศทางของนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
ครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 ประจำปีการศึกษา 2541

ของโรงเรียนวิสุทธิรังษี อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และโรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 6 ระดับชั้น ระดับชั้นละ 100 คน ในแต่ละระดับชั้นแบ่งเป็น นักเรียนชาย 50 คน นักเรียนหญิง 50 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 600 คน จากนั้นทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านหน้า ทิศทางด้านหลัง ทิศทางด้านขวา และทิศทางด้านซ้าย ด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาเลือกทิศทาง (Selected Reaction Time)

ผลการวิจัยพบว่า

เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านหน้าของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 มีค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ดังนี้

1. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 มีค่าเฉลี่ย 798 730 724 722 และ 717 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 91 97 71 56 73 และ 81 มิลลิวินาที ตามลำดับ

2. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านหน้า ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 มีค่าเฉลี่ย 951 906 822 810 753 และ 763 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 106 131 122 103 75 และ 82 มิลลิวินาที ตามลำดับ

3. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านหลัง ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 865 814 808 805 803 และ 778 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 82 100 104 109 100 และ 71 มิลลิวินาที ตามลำดับ

4. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านหลัง ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 1011 953 885 857 828 และ 822 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 104 119 116 128 78 และ 101 มิลลิวินาที ตามลำดับ

5. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านขวา ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 803 752 749 748 744 และ 731 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 91 101 82 90 70 และ 74 มิลลิวินาที ตามลำดับ

6. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านขวา ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 971 907 834 811 769 และ 769 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 96 137 124 99 80 และ 74 มิลลิวินาที ตามลำดับ

7. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านซ้าย ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 806 793 789 770 769 และ 766 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 84 98 93 85 97 และ 93 มิลลิวินาที ตามลำดับ

8. เวลาปฏิกิริยาในการเลือกทิศทางด้านซ้าย ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีค่าเฉลี่ย 969 915 833 831 814 และ 795 มิลลิวินาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 119 113 143 124 84 และ 103 มิลลิวินาที ตามลำดับ

นิราวัลย์ สวนสมุทร (2541 : บทคัดย่อ) ศึกษาเวลาปฏิกริยาในการจับคทาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อหาความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือขวา มือซ้าย และสองมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ของโรงเรียนเทศบาล 1 โรงเรียนเทศบาล 3 และโรงเรียนเทศบาล 5 จังหวัดสมุทรปราการ โดยแยกตามเพศและระดับชั้น กลุ่มละ 50 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

ผลการวิจัยพบว่า

ความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือขวา มือ ซ้าย และสองมือของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ได้ผลดังนี้

1. เวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือขวากับเวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือซ้าย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือขวากับเวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือซ้ายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือขวากับเวลาปฏิกริยาในการจับคทาด้วยมือซ้ายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ครรชิต สุขเกษม (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อทราบและเปรียบเทียบเวลาปฏิกริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกที่ออกกำลังกาย ในสถานบริหารกาย เดอะแกรนด์สปาแอนด์ฟิตเนสคลับ ซึ่งมีอายุ 25-32 ปี เป็นสมาชิกที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป ชาย 50 คน หญิง 50 คน และสมาชิกที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ชาย 50 คน หญิง 50 คน รวม 200 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 449 มิลลิเช็คคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 489 มิลลิเช็คคันด์
2. เวลาปฏิกริยาในการกระโดดของสมาชิกหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 499 มิลลิเช็คคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 589 มิลลิเช็คคันด์
3. เวลาปฏิกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาโรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ย เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 อายุ 11-12 ปี จำนวน 45 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1. นำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คนไปทดสอบการกระโดดเชือกเลือกอันดับที่ 1 – 100 ได้กลุ่มตัวอย่าง 100 คน มาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาแล้วนำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

2. ตัดคนที่ได้คะแนนลำดับที่ 1 - 27 และ ตัดคนที่ได้คะแนนลำดับที่ 74 - 100

3. เลือกเฉพาะคนที่มีความเร็วของเวลาปฏิกิริยาที่อยู่ระหว่าง 28 - 73

4. นำกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแล้วมาแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม โดยเรียงลำดับคะแนนสลับ เก่งอ่อน เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองใกล้เคียงกัน จากนั้นทำการจับฉลากเพื่อกำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนดังนี้

- 4.1 กลุ่มควบคุม

- 4.2 กลุ่มทดลองที่ 1

- 4.3 กลุ่มทดลองที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง และได้รูปแบบฝึกที่ได้ผ่านการปรึกษาประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบข้อบกพร่อง เพื่อทำการแก้ไข (ภาคผนวก)

2. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา ซึ่งจะต่อเข้ากับเครื่องบังคับสัญญาณไฟ โดยอยู่ในเครื่องเดียวกับเครื่องบังคับสัญญาณไฟ เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยานี้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึง 1/1000 วินาที (ภาคผนวก)

วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อติดต่อขอความอนุเคราะห์ยืมเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาจากผู้อำนวยการกีฬาสำนักสวัสดิการสังคมและขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ยเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย
2. ขั้นตอนเตรียมการทดสอบ เป็นการเตรียมเครื่องมือ สถานที่ ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
3. อธิบายวิธีการทดสอบให้แก่ผู้ช่วยในการทดสอบให้เข้าใจ
4. ทดสอบเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึก
5. ให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มเริ่มฝึกกระโดดเชือกตามโปรแกรมการฝึกของ แต่ละกลุ่ม โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 07.00 – 08.00 น. และทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เพื่อมาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus = SPSS-PC⁺) ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม
2. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที
3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติเอฟ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของเชฟเฟ (Scheffe)
4. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยมีหน่วยเป็นมิลลิเซคคันด์
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าการทดสอบความแปรปรวน 2 กลุ่ม
F	แทน	ค่าการทดสอบความแปรปรวน 3 กลุ่มขึ้นไป
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
MS	แทน	ค่าความแปรปรวน
*	แทน	อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus = SPSS-PC⁺) ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม
2. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ภายในกลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที
3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติเอฟ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของเชฟเฟ
4. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก ของสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก และ หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม (N = 15)

สัปดาห์	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	373.40	63.67	373.80	61.47	373.67	63.87
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	380.07	71.39	370.27	54.33	369.00	63.49
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	375.33	66.15	351.47	51.80	361.73	62.36
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	375.20	68.06	312.07	45.50	346.87	49.88
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	369.40	64.23	291.07	38.77	330.27	51.21

จากตาราง 1 แสดงว่า

ผลของเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม มีดังนี้

กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาเท่ากับ

373.40 และ 63.67 380.07 และ 71.39 375.33 และ 66.15 375.20 และ 68.06 369.40 และ 64.23 มิลลิเช็กคันต์ ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาเท่ากับ

373.80 และ 61.47 370.27 และ 54.33 351.47 และ 51.80 312.07 และ 45.50 291.07 และ 38.77 มิลลิเช็กคันต์ ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาเท่ากับ

373.67 และ 63.87 369.00 และ 63.49 361.73 และ 62.36 346.87 และ 49.88 330.27 และ 51.21 มิลลิเช็กคันต์ ตามลำดับ

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม
ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที

ตาราง 2 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (N=15)

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มควบคุม			
ก่อนการฝึก	373.40	63.67	0.171
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	369.40	64.23	
กลุ่มทดลองที่ 1			
ก่อนการฝึก	373.80	61.47	4.409*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	291.07	38.77	
กลุ่มทดลองที่ 2			
ก่อนการฝึก	373.67	63.87	2.053*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	330.27	51.21	

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงว่า

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและ
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกและหลัง
การฝึกกระโดดเชือกโดยผู้อื่นเป็นผู้แกว่งให้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดย
ตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรรียา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติเอฟ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของเชฟเฟ

ตาราง 3 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรรียา ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1.244	.622	.000
ภายในกลุ่ม	42	166757.33	3970.413	
รวม	44	166758.58		

จากตาราง 3 แสดงว่า
เวลาปฏิบัติกรรียา ก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่าง
กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1100.578	550.289	.137
ภายในกลุ่ม	42	169109.87	4026.425	
รวม	44	170210.44		

จากตาราง 4 แสดงว่า

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่าง
กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	4299.911	2149.956	.589
ภายในกลุ่ม	42	153276.000	3649.429	
รวม	44	157575.91		

จากตาราง 5 แสดงว่า
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	29998.178	14999.089	4.896*
ภายในกลุ่ม	42	128673.07	3063.644	
รวม	44	158671.24		

*P < .05

จากตาราง 6 แสดงว่า

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ตามวิธีของเชฟเฟ

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	375.20	312.07	346.87
กลุ่มควบคุม	375.2	-	63.13*	28.33
กลุ่มทดลองที่ 1	312.0		-	34.80
กลุ่มทดลองที่ 2	346.8			-

*P < .05

จากตาราง 7 แสดงว่า

การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6
กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่น
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่าง กลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	46020.844	23010.422	8.367*
ภายในกลุ่ม	42	115511.47	2750.273	
รวม	44	161532.31		

*P < .05

จากตาราง 8 แสดงว่า

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

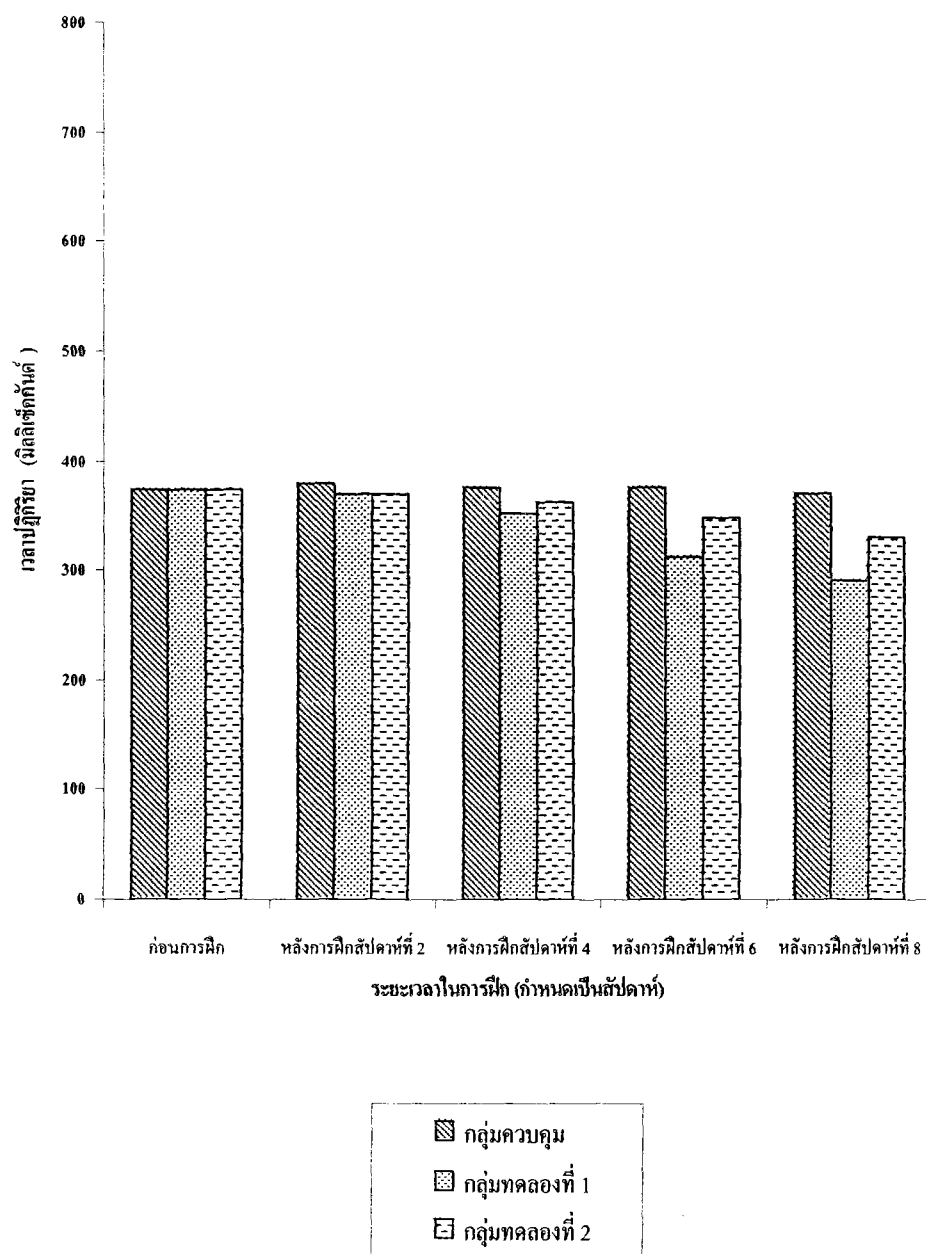
ตาราง 9 ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ตามวิธีของเชฟเฟ

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	369.40	291.07	330.27
กลุ่มควบคุม	369.4	-	78.33*	39.13*
กลุ่มทดลองที่ 1	291.0		-	39.20*
กลุ่มทดลองที่ 2	330.2			-

*P < .05

จากตาราง 9 แสดงว่า

ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
กลุ่มควบคุม กับ กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
กลุ่มควบคุม กับ กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
กลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพประกอบ 1 ผลการฝึกเวลาปฏิบัติงานโดยการกระโดดเชือก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกเวลาปฏิบัติกริยาโดยการกระโดดเชือก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกเวลาปฏิบัติกริยาโดยการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยผู้อื่นกับการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยตนเอง

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อติดต่อขอความอนุเคราะห์ยืมเครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติกริยาจากผู้อำนวยการกีฬาสำนักสวัสดิการสังคมและขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ยเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย
2. ขั้นตอนเตรียมการทดสอบ เป็นการเตรียมเครื่องมือ สถานที่ ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติกริยาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
3. อธิบายวิธีการทดสอบให้แก่ผู้ช่วยในการทดสอบให้เข้าใจ
4. ทดสอบเวลาปฏิบัติกริยาก่อนการฝึก
5. ให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เริ่มทำการฝึกกระโดดเชือกตามโปรแกรมการฝึกของแต่ละกลุ่ม โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 07.00 – 08.00 น. และทำการทดสอบเวลาปฏิบัติกริยาภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เพื่อมาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกกระโดดเชือก แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง
2. เครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติกริยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก ของสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม
2. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างเวลา ปฏิบัติกริยาก่อนการฝึก และเวลาปฏิบัติกริยาหลังการฝึก โดยใช้สถิติที
3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น และกลุ่มฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง โดยใช้สถิติเอฟ และเปรียบเทียบ ความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของเชฟเฟ
4. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล

ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. เวลาปฏิบัติกริยาก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม มีดังนี้
 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ย 373.40 380.07 375.33 375.20 และ 369.40
 มิสลิลเชคคันด์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 63.67 71.39 66.15 68.06 และ 64.23
 มิสลิลเชคคันด์ ตามลำดับ
 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 373.80 370.27 351.47 312.07 และ 291.07
 มิสลิลเชคคันด์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 61.47 54.33 51.80 45.50 และ 38.77
 มิสลิลเชคคันด์ ตามลำดับ
 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 373.67 369.00 361.73 346.87 และ 330.27
 มิสลิลเชคคันด์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 63.87 63.49 62.36 49.88 และ 51.21
 มิสลิลเชคคันด์ ตามลำดับ
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาภายในทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที
 กลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน
 กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติเอฟและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของเชฟเฟ

3.1 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึก กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

3.2 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

3.3 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกเป็นรายคู่ กลุ่มควบคุมกับ กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่นไม่แตกต่างกัน

3.4 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกเป็นรายคู่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการวิจัยผลการฝึกเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกโดยการกระโดดเชือก พบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจและควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

จากการทดสอบเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึก จากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นและกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง ผลการทดสอบเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกนั้นเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน หลังการฝึกการกระโดดเชือก หลังสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 การทดสอบเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกก็ยังไม่แตกต่างกัน หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ทดสอบเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกพบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้รับการฝึก แตกต่างกับกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น มีเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกต่ำกว่าอย่างเห็นได้ชัด หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการฝึก ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายคู่ โดยกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นทำเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกได้ต่ำที่สุด รองลงมา กลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยตนเอง ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นใช้เวลาได้มากที่สุดเพราะไม่ได้รับการฝึกใดๆ ในการกระโดดเชือกเลยทำให้ไม่เกิดทักษะการกระโดดเชือก ขาดการฝึกฝน ไม่มีความเคยชิน จึงทำให้ไม่เกิดการพัฒนาของเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึก เราสามารถลดเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกเกี่ยวกับ

การเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อม กระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ตัดสินใจลงโดยการกำจัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจถูกต้องมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าการฝึกมากเพียงพอ สามารถทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ฝึกขึ้นได้ ปฏิริยาตอบสนองเกิดได้เป็นอัตโนมัติโดยไม่ต้องอาศัยการทำงานของสมองที่อยู่ในอำนาจจิตใจ สำหรับระหว่างกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งด้วยตนเอง กับกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกมีเวลาปฏิริยาที่ดีกว่านั้น อาจเป็นเพราะการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเองนั้น มีการใช้วัยวะหลายส่วนของร่างกายประสานงานร่วมกัน ประกอบกับมีกลไก ในการออกกำลังกายที่สลับซับซ้อนกัน จะต้องใช้ทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อควบคู่กันอย่างมีความสัมพันธ์ ระบบกล้ามเนื้อแขนซึ่งจะต้องแกว่งเชือกเอง กล้ามเนื้อขาและน่องที่ต้องกระโดด ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้าได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 310 - 311) กล่าวว่าผลของความเมื่อยล้ามีผลต่อเวลาปฏิริยาภาวะความเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิริยายาวออกไป

ในการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่นใช้ระบบการทำงานร่วมกัน ระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ สายตาที่จ้องมองเพื่อหาจังหวะของการกระโดดอย่างมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ แต่อย่างน้อยกว่าการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งด้วยตนเองเพราะต้องใช้กล้ามเนื้อแขนในการแกว่งเชือกด้วย จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้ามากกว่าการฝึกกระโดดโดยผู้อื่นเป็นผู้แกว่ง เวลาปฏิริยาจึงมีความแตกต่างกัน

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่ากลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเองมีโอกาสเกิดสาเหตุของปัญหาการเมื่อยล้าได้มากกว่า กับกลุ่มการฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น ซึ่งจะใช้พลังกำลังในการกระโดดเชือกน้อยกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้อย่างที่ทำหน้าที่ในการทดสอบจำเป็นต้องมีความรู้ในเครื่องมือวัดเวลาปฏิริยาเป็นอย่างดีเพื่อจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำ
2. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองควรปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกอย่างเคร่งครัดเพื่อประสิทธิภาพในการทดสอบเวลาปฏิริยา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเรื่องผลการฝึกกระโดดเชือกที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความจุปอด และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด
2. ควรมีการวิจัยเรื่องผลการฝึกการผ่อนคลายความเครียดของกล้ามเนื้อที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดเชือก
3. ควรมีการวิจัยเรื่องพัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนในทุกระดับ
4. ควรมีการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา ตามตัวแปรเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ รักชุมแก้ว. (2524). ผลการฝึกสมาธิการเจริญภาวนาตามแนววิชาธรรมกายที่มีต่อ
 ปฏิภาณคอบ สมองแบบง่ายและเชิงซ้อน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา พรไพบุลย์เด่น. (2537). การศึกษาเวลาปฏิภาณในการรักษาของนักเรียนหญิง
 ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกษม วรรณะ. (2541) เวลาปฏิภาณในการเลือกทิศทางของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
 ระดับมัธยมศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรรชิต สุขเกษม. (2543). เวลาปฏิภาณในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถาน
 บริหารกาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จรวยพร ธรณินทร์. (2519). การภาคและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. (2518). การศึกษารีแอคชั่นไทม์. รายงานการประชุมสรีรวิทยา ครั้งที่ 4
 ชมรมสรีรวิทยาแห่งประเทศไทย
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2525). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.
 กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.
 กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. บุญงาม แสงไขมุขย์ และปราณี เจียมณพวงศ์. (2528). รายงานการศึกษา
 รีแอคชั่นไทม์. ชมรมสรีรวิทยาแห่งประเทศไทย.
- เดชา ทิพย์เดโช. (2535). ผลการลดน้ำหนักของนักมวยที่มีต่อเวลาปฏิภาณ. ปรินญาณิพนธ์
 กศ.ม. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- ดัมทอง สวามิภักดิ์. (2526). ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิภาณและความสามารถในการทรงตัวของ
 นักกีฬาชาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ธีรศักดิ์ อาภาวัฒนสกุล. (2525). ผลของการฝึกเดินรำที่มีต่อเวลาปฏิภาณ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
 กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- นิราวัลย์ สวนสมุทร. (2541). เวลาปฏิภิกิริยาในการจับคทาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประดิษฐ์ ปาเลย์. (2540). การเปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดเชือกและการออกกำลังกาย
แบบแก้อัศจรรย์ที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดและความแคล่วคล่องว่องไว.
ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ภาณุภูมิ รัตนโรจนากุล. (2527). การฝึกสมาธิกับเวลาปฏิภิกิริยาในการออกวิ่งระยะสั้นของนัก
เรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มงคล แฝงสาเคน. (2541). วิทยาศาสตร์การกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โสภณการพิมพ์.
รจนา วงศ์สุเทพ (2517). ผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิภิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่ง
ระยะสั้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วิโรจน์ โคตรธนู. (2531). การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิภิกิริยา. ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิก รัดนบัลลังก์. (2531). การเปรียบเทียบเวลาปฏิภิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็ก
ปกติเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สมชาย ไกรสิทธิ์. (2532). เวลาปฏิภิกิริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ. ปริญญาโท กศ.ม.
(พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สนอง อุณากุล. (2518, ธันวาคม). การออกกำลังกาย. วารสารสุขภาพ 4 ปีที่ 4 : 67 - 68.
- สมพิศ ทัดกาศ. (2534). "ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการกระโดดเชือกของ
นักเรียนชายอายุระหว่าง 15 – 18 ปี", ในวารสารสุขภาพ พลศึกษา และสันตนาการ
บรรณาธิการโดยถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร หน้า 153 – 155. กรุงเทพฯ :
พรศิวกการพิมพ์.
- สินสมุทร จันลอย. (2518). ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิภิกิริยาในการเห็นและการได้ยินกับผล
การทดสอบกีฬาเบสบอลตามแบบทดสอบของบันน์. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
(พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุชาติ โสมประยูร. (2528). สุขวิทยา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- อัมรา ชีรนันทพิชิต. (2518). *สัญญาณการเห็นระยะเวลาการตอบสนองด้วยเท้านักฟุตบอล.*
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 ถ่ายเอกสาร.
- Brown, Timothy Paul. (1972). Effect of three Intensity levels of Warm up on the
 Reaction Time and Speed of Movement in Baseball Swing. *Dissertation*
Abstracts International. 32 (07) : 5013-A.
- Beehler, Pamela , (1986). Stimulus Intensity and Experimental Design Effect
 Upon Motor Response Processing. *Dissertation Abstracts International*.
 47 (08) : 2942-A.
- Carmoe, Pat. (1994). A Comparison of Choice Reaction Time in the Presence of
 Selected Rhythmical Auditory Stimuli in Open and Closed Skill Athletes.
Dissertation Abstracts International. 54(07) : 2511-A.
- Daniel, P.H. (1990). The Effect of Exercise on Activation. Choice reaction Time and
 Movement time. (CD-ROM). Abstract from: Masters Abstracts International
 File: Education, Physical Item: I1341780
- Hodgkins, Jean. (1963). Reaction and Speed of Movement in Male and Female of
 Various Age. *The Research quarterly*. 34 : 335-3334.
- Magaret. Robb. (1972). The Dynamics of Motion Skill Acquisition. Englewood
 Cliffs, Prentice-Hall, Inc. p.280.
- Russell, Evan M. (1982). The Effect of an Aerobic Conditioning Program on Reaction
 Time of Older Secondary Adults. Doctor Theses. UTAH : The University of
 UTAH. p. 147.
- Wilson, Don J. (1958). Quickness of Reaction and Movement Related to Rhythmicity on
 Signal Presentation. *The Research Quarterly*. 30 : 101-109.
- Burgio, Murphy, Andrea. (2001). Error Monitoring In Children With Attention Deficit
 Hyperactivity Disorder: ERRS And Reaction Time Slowing. (Online).
Dissertation Abstracts International.
- Stueland, Eric James. (2001). The Effects Of Mild Concussion On Rapid
 Alternating Movement, As Indexed By Measures Of Reaction Time And
 Motor Coordination. (Online). *Dissertation Abstracts International*.
- Wasserman, Adam Lawrence. (2001). Development Of The Fetish Interest Scale :
 A Measure Of Sexual Interest Using Forced Choice And Visual
 Reaction Time Methodologies. (Online). *Dissertation Abstracts International*.

ภาคผนวก

เครื่องมือใช้ในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา (REACTION TIME)

เครื่องมือใช้ในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เป็นเครื่องมือมาตรฐาน เครื่องนี้ประกอบด้วย

1. เครื่องบังคับสัญญาณไฟ ซึ่งประกอบไปด้วยวงจรไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับแผงหลอดไฟ เป็นการกระตุ้นสัญญาณการเห็น และต่อวงจรไฟฟ้า เข้ากับแท่นวางเท้าและสวิตช์
2. เครื่องวัดเวลาอิเล็กทรอนิกส์ (Reaction Time) ซึ่งจะต่อเข้ากับเครื่องบังคับสัญญาณไฟ โดยอยู่ในเครื่องเดียวกับเครื่องบังคับสัญญาณไฟ เครื่องวัดเวลาอิเล็กทรอนิกส์ นี้สามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึง $1 / 1000$ วินาที การทำงานของเครื่องมือคือในจังหวะที่สัญญาณไฟเปิด (ตัวกระตุ้น) เครื่องจับเวลาจะเริ่มเดินทันทีเมื่อผู้ถูกทดสอบกระโดดเท้าพ้นจากแท่นวางเท้าเวลาจะหยุดเดินทันที และเวลาจะปรากฏเป็นตัวเลขบนหน้าปัดบอกเวลา จะถือว่าเป็นเวลาปฏิกิริยา

วิธีการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

การทดสอบเวลาปฏิกิริยาจะทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของการกระโดดของเท้ากับตา ที่มีต่อตัวกระตุ้นด้วยแสง การทดสอบประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นซ้อมและขั้นทดสอบจริง ดังนี้

1. ขั้นฝึกซ้อม

1.1 ผู้ถูกทดสอบเข้าไปยืนบนแท่นวางเท้าสำหรับกระโดด ในท่าที่ย่อตัวและงอเข่าเล็กน้อยในลักษณะเตรียมพร้อมสำหรับการกระโดด สายตามองไปที่กล่องแสดงสัญญาณ

1.2 ผู้ทดสอบบอกว่า "พร้อม" จะเว้นระยะประมาณ 2 – 10 วินาที จึงจะกดสวิตช์ นาฬิกาจะเริ่มทำงานพร้อมกันมีสัญญาณแสงขึ้นที่กล่องแสดงสัญญาณ

1.3 เมื่อผู้ทดสอบได้รับสัญญาณกระตุ้นแล้ว ให้รีบกระโดดขึ้นจากแผ่นยางโดยเร็วที่สุดในจังหวะที่เท้าพ้นแท่นวางเท้านี้ นาฬิกาจะหยุดทันที

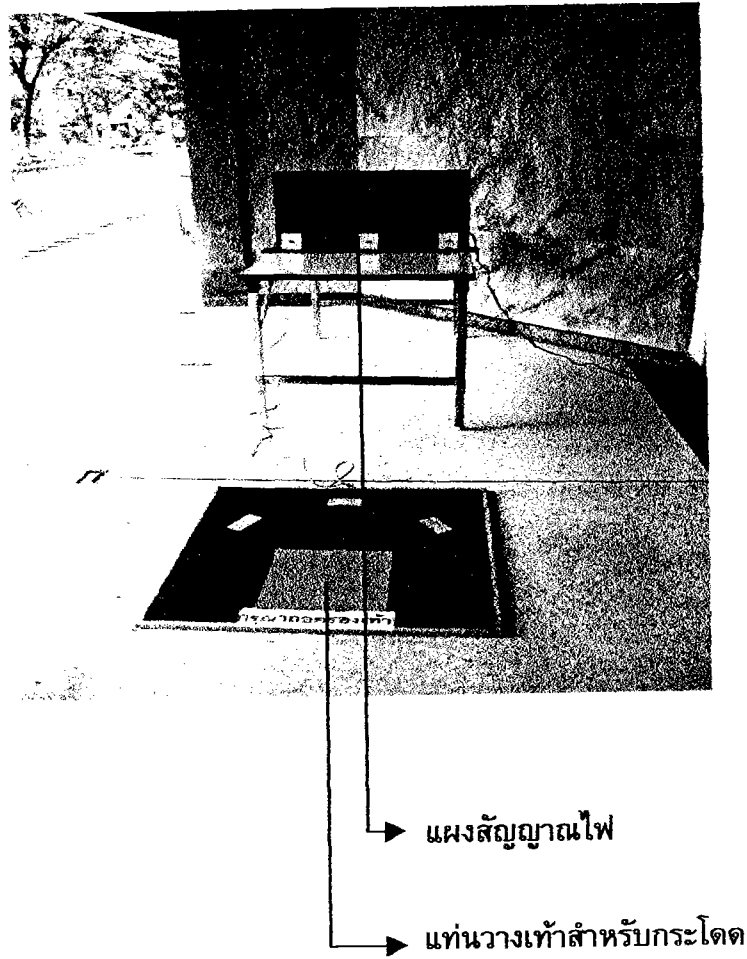
1.4 ผู้ถูกทดสอบ ต้องรับการทดสอบเพื่อวัดเวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นสัญญาณแสง 2 ครั้ง

2. ขั้นทดสอบจริง

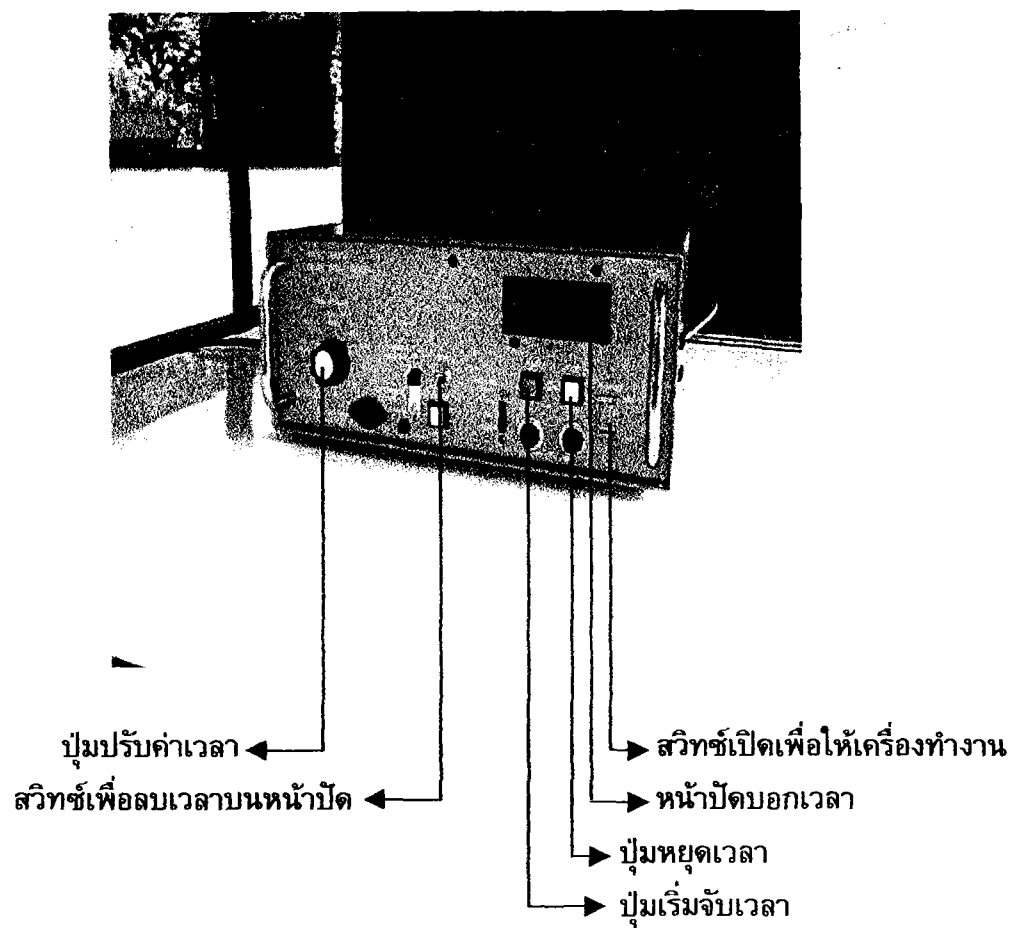
ทดสอบตามขั้นตอนของการซ้อม โดยทดสอบคนละ 3 ครั้ง และบันทึกเวลาข้อสังเกต

1. หลังจากที่ผู้ทดสอบให้สัญญาณว่า "พร้อม" จะเว้นระยะเวลาประมาณ 2 – 10 วินาที จึงให้สัญญาณไฟ เพื่อป้องกันการคาดคะเนล่วงหน้า

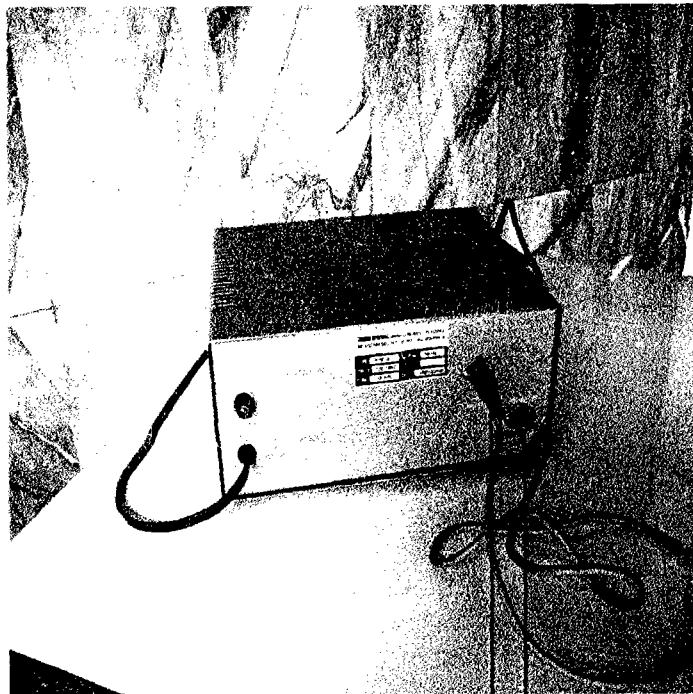
2. ผู้ทดสอบจะกดปุ่มลบเวลาทุกครั้งก่อนที่จะทำการทดสอบรายการต่อไป



ภาพประกอบ 2 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาของการกระโดด



ภาพประกอบ 3 เครื่องมือวัดปฏิกิริยาต้านหน้า



ที่เสียบสายส่งสัญญาณเวลา
ที่เสียบสายรับสัญญาณเวลา

ภาพประกอบ 4 เครื่องมือวัดปฏิกิริยาด้านหลัง



ภาพประกอบ 5 การฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยตนเอง



ภาพประกอบ 6 การฝึกกระโดดเชือกด้วยการแกว่งโดยผู้อื่น

ใบบันทึกเวลาปฏิกิริยา

ชื่อสกุล.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....อายุ.....

เวลาที่ทำได้จากการทดสอบ

เวลาที่มีปฏิกิริยา	จำนวนครั้ง			
	ครั้งที่ 1 (มิลลิเซ็คคันต์)	ครั้งที่ 2 (มิลลิเซ็คคันต์)	ครั้งที่ 3 (มิลลิเซ็คคันต์)	เวลาเฉลี่ย (มิลลิเซ็คคันต์)
เท่ากับตา				

ลายมือชื่อผู้เข้าทำการทดสอบ.....

ผู้บันทึก.....

โปรแกรมการฝึกการกระโดดเชือก ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

รายการ	เวลา	จำนวนครั้ง	เซต	พักระหว่างเซต
สัปดาห์ที่ 1 - 2				
อบอุ่นร่างกาย	15 นาที			
กระโดดเชือกเท้าเดียว	25 วินาที	20 – 25	4	1 นาที
กระโดดเชือกสลับเท้า	25 วินาที	20 – 25	4	1 นาที
กระโดดเชือกเท้าคู่	25 วินาที	20 – 25	4	1 นาที
กระโดดเชือกแบบผสม	25 วินาที	20 – 25	4	1 นาที
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	15 นาที			
สัปดาห์ที่ 3 - 4				
อบอุ่นร่างกาย	15 นาที			
กระโดดเชือกเท้าเดียว	25 วินาที	26 – 30	4	1 นาที
กระโดดเชือกสลับเท้า	25 วินาที	26 – 30	4	1 นาที
กระโดดเชือกเท้าคู่	25 วินาที	20 – 30	4	1 นาที
กระโดดเชือกแบบผสม	25 วินาที	26 – 30	4	1 นาที
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	15 นาที			
สัปดาห์ที่ 5 - 6				
อบอุ่นร่างกาย	15 นาที			
กระโดดเชือกเท้าเดียว	25 วินาที	31 – 35	5	1 นาที
กระโดดเชือกสลับเท้า	25 วินาที	31 – 35	5	1 นาที
กระโดดเชือกเท้าคู่	25 วินาที	31 – 35	5	1 นาที
กระโดดเชือกแบบผสม	25 วินาที	31 – 35	5	1 นาที
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	15 นาที			
สัปดาห์ที่ 7 - 8				
อบอุ่นร่างกาย	15 นาที			
กระโดดเชือกเท้าเดียว	25 วินาที	36 – 40	5	1 นาที
กระโดดเชือกสลับเท้า	25 วินาที	36 – 40	5	1 นาที
กระโดดเชือกเท้าคู่	25 วินาที	36 – 40	5	1 นาที
กระโดดเชือกแบบผสม	25 วินาที	36 – 40	5	1 นาที
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	15 นาที			

หมายเหตุ ฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์

ผลการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

กลุ่มควบคุม

ลำดับ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	293	245	254	256	245
2	357	356	336	332	352
3	421	389	425	415	399
4	356	452	421	445	440
5	436	452	442	456	425
6	375	369	325	325	365
7	433	452	455	469	452
8	296	321	311	305	312
9	360	359	345	335	302
10	458	482	452	445	420
11	257	269	323	315	305
12	387	378	356	369	336
13	456	450	456	441	452
14	411	412	421	408	411
15	305	315	309	312	325
$\bar{X}$	373.40	380.07	375.33	375.20	369.40
S.D.	63.67	71.39	66.15	68.06	64.23

ผลการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

กลุ่มทดลองที่ 1

ลำดับ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	306	302	298	278	257
2	421	417	412	342	302
3	432	398	312	302	296
4	289	320	307	287	266
5	457	445	398	307	258
6	442	426	411	392	374
7	423	400	402	365	320
8	377	398	385	302	284
9	312	305	296	254	251
10	459	455	432	391	365
11	354	368	352	312	295
12	323	332	312	281	274
13	378	369	360	345	311
14	339	326	321	269	263
15	295	293	274	254	250
$\bar{X}$	373.80	370.27	351.47	312.07	291.07
S.D.	61.47	54.33	51.80	45.50	38.77

ผลการทดสอบเวลาปฏิกิริยา
กลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	241	251	250	255	236
2	405	412	409	374	342
3	462	458	435	402	401
4	421	402	399	369	342
5	358	336	326	351	325
6	395	391	378	369	325
7	325	302	305	297	269
8	308	332	302	285	278
9	338	326	330	331	314
10	452	459	445	410	412
11	342	336	326	322	314
12	362	356	348	325	322
13	450	441	452	422	409
14	431	429	420	392	368
15	315	304	301	299	297
$\bar{X}$	373.67	369.00	361.73	346.87	330.27
S.D.	63.87	63.49	62.36	49.88	51.21

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรระนัย
คณบดีคณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นำชัย เลวลัย
อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์
อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายพิพัชร พัฒนวิริยะวานิช
วัน เดือน ปีเกิด	9 มีนาคม 2509
สถานที่เกิด	61 หมู่ 7 ตำบลอรพิมพ์ อำเภอบรบุรี จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99/142 หมู่ 7 หมู่บ้านพิศาลท่าข้าม แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนคลองห้วยทราย แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2519	ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาราก อำเภอบรบุรี จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2521	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบุรี อำเภอบรบุรี จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบรบุรีวิทยา อำเภอบรบุรี จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2527	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2529	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ อำเภอองครักษ์ จังหวัดปทุมธานี
พ.ศ. 2533	การศึกษาระดับบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2547	การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา) คณะพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร