

๖๖/๒๕๕

๖๖/๒๕๕

๖๖

เวลาปฏิบัติงานในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย

ปริญญาโท

ของ

ครุฑ ๖๖

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม ๒๕๕๓

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๖/๒๕๕

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ปรีชา ตันจรรย์านนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 12 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาจากท่านอาจารย์สุทธิ พานิชเจริญ-นาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรระนัย และรองศาสตราจารย์ปรีชา ตันจรรย์านนท์ ซึ่งให้คำปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในคณะพลศึกษาทุก ๆ ท่านที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้จนผู้วิจัยมีความสามารถและนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จ

สุดท้ายนี้ขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดาและมารดาที่ได้อบรมสั่งสอน เลี้ยงดู ขอขอบพระคุณพี่ชายที่แสนดีทุก ๆ คนในครอบครัวและเพื่อนผู้ร่วมทางที่อยู่เบื้องหลัง คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ครรชิต สุขเกษม

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
	งานวิจัยต่างประเทศ	16
	งานวิจัยในประเทศ	25
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	36
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	37
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	37
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	37
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	37
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	38
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า	39
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	39
	การวิเคราะห์ข้อมูล	39
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
5	บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
	บทย่อ	41
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	41
	กลุ่มตัวอย่าง	41
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	38

บทที่	หน้า
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	42
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	42
อภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะ	44
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	51
ประวัติย่อของผู้วิจัย	58

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด
ของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป
และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน 40
- 2 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ
เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ
3 วันขึ้นไปกับกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน
ทั้งสมาชิกชายและสมาชิกหญิง 40
3. แสดงเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของสมาชิกผู้ออกกำลังกาย
ในสถานบริหารกาย หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที
(Millisecond) 56

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด (Jumping Reaction Timer) 52
- 2 แสดงวิธีการวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด 54

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

กิจกรรมการออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิต กิจกรรมดังกล่าวควรจัดอยู่ในพวกเดียวกับสิ่งสำคัญอื่น ๆ เช่น การรับประทานอาหาร การนอนพักผ่อนซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันของร่างกาย นอกจากนั้นกิจกรรมการออกกำลังกายยังเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์ ถ้าหากว่าขาดกิจกรรมอันนี้ร่างกายก็ไม่สามารถเจริญเติบโตและอวัยวะต่าง ๆ จะทำงานได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นชีวิตที่มีคุณภาพของมนุษย์จึงขึ้นอยู่กับกิจกรรมการออกกำลังกาย นอกจากความจำเป็นต่อชีวิตในแง่ดังกล่าวแล้ว กิจกรรมประเภทนี้ยังสามารถพัฒนา เสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะและสมรรถภาพร่างกายมนุษย์ให้อยู่ในระดับสูงได้อีกด้วย

การออกกำลังกายมีส่วนสำคัญในการช่วยพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้เจริญขึ้นในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องที่เกี่ยวกับความสามารถในการเคลื่อนไหว (Motor Ability) นั้นเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย สุทธิ พานิชเจริญนาม (ม.ป.ป. : เอกสารอัดสำเนา) ได้สรุปไว้ว่า สมรรถภาพร่างกายประกอบด้วย องค์ประกอบทางจิตใจและองค์ประกอบทางกาย ซึ่งองค์ประกอบทางกายแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ โครงสร้าง (รูปร่าง ทรวดทรง) และการทำงานของระบบ (ระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบกล้ามเนื้อ ฯลฯ) รวมถึงความสามารถในการเคลื่อนไหว ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานของการเคลื่อนไหว (ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความอ่อนตัว ความอดทน การทรงตัว และความเร็ว) ทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน (การวิ่ง การกระโดด การเตะ การขว้าง ฯลฯ) รวมถึงทักษะทางกีฬา

ความสามารถในการเคลื่อนไหวโดยส่วนรวมทั่วไปแล้ว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลมาจากปัจจัยขั้นพื้นฐานของการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็วเป็นสิ่งที่ทุกคนมุ่งหวังให้เกิดและมีขึ้นกับตนเอง การที่จะทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วจำเป็นต้องอาศัยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ เพราะการออกกำลังกายจะช่วยให้เซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bucher. 1968 : 1) รวมถึงความแข็งแรง ความคล่องตัว ความอ่อนตัว การทรงตัว ความอดทน และความเร็ว มีการพัฒนาได้ดีขึ้น

ปัจจุบันนี้บุคคลต่าง ๆ ในทุกวงการได้มองเห็นความสำคัญของการออกกำลังกายมากกว่าในอดีตที่ผ่านมา เนื่องจากการที่มีนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ และแพทย์ ออกมาเผยแพร่ให้ความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายโดยผ่านทางสื่อโฆษณาต่าง ๆ ทั้ง

โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ และนิตยสารฉบับต่าง ๆ การเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับการออกกำลังกายเป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ทุกคนมองเห็นถึงความสำคัญในการดูแลสุขภาพ สุขภาพร่างกายของตนเองและหันมาออกกำลังกายมากขึ้น ซึ่งเราสามารถพบเห็นได้ทั่วไปทั้งในตอนเช้าและตอนเย็นตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนสาธารณะ ศูนย์สุขภาพ หรือสถานบริหารกายทั้งของรัฐและเอกชน

การออกกำลังกายเป็นประจำย่อมส่งผลให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดี และทำให้เวลาปฏิบัติดีขึ้นตามไปด้วย และถ้าบุคคลใดมีปฏิริยาที่ดีย่อมจะได้เปรียบบุคคลอื่นในแง่ของการปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องใช้ความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อ มาก ๆ โดยเฉพาะกิจกรรมกีฬาประเภทต่าง ๆ เช่น การแข่งขันวิ่งระยะสั้น หรือการแข่งขันว่ายน้ำ เมื่อได้ยีนส์สัญญาณปล่อยตัวผู้ที่มีเวลาปฏิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่า หรือการแข่งขันบาสเก็ตบอล ผู้เล่นที่มีเวลาปฏิริยาดีจะสามารถรับรู้ได้เร็วกว่า ซึ่งรวมกับความสามารถในการตัดสินใจปัญหาที่ถูกต้องและรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการฝึกฝนเป็นอย่างดีแล้ว ก็จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ผู้เล่นกระโดดแย่งบอลและส่งบอลเร็วกว่า ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะเอาชนะคู่ต่อสู้ได้ เวลาปฏิริยามีความสำคัญมากต่อความสามารถในการแสดงออก (The Performance) ของบุคคลทั่วไป ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการแข่งขันกีฬาจะเห็นได้ว่า เพียงเสียวินาทีที่สามารถตัดสินใจได้ว่าแพ้หรือชนะ

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า เวลาปฏิริยาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการมีสมรรถภาพร่างกายที่ดี ดังนั้นเวลาปฏิริยาได้ถูกนำมาใช้เป็นรายการทดสอบรายการหนึ่งสำหรับวัดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และยังนำไปใช้ในการทำนายระดับสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคลว่าอยู่ในระดับใด และจากที่กล่าวไว้ในตอนต้นว่า การออกกำลังกายช่วยปรับปรุงเสริมสร้างรักษาสุขภาพและสมรรถภาพร่างกายให้ดีขึ้น ส่งผลถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เป็นไปด้วยดี และยังเป็นผลเกี่ยวเนื่องถึงการมีเวลาปฏิริยาที่ดี แต่เนื่องจากยังไม่ผู้ใดทำการศึกษาค้นคว้า และทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายที่มีผลต่อเวลาปฏิริยา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบเวลาปฏิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย
2. เพื่อเปรียบเทียบเวลาปฏิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย
2. ทราบความแตกต่างของเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน
3. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลและเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสมาชิกผู้ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย เดอะ แกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ (The Grand Spa & Fitness Club) 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
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 2.1.1 ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป
 - 2.1.2 ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เวลาปฏิบัติกริยา หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ประสาทรับความรู้สึกเริ่มได้รับการกระตุ้นจากสัญญาณจนถึงกล้ามเนื้อหดตัวหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหว
2. ผู้ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย หมายถึง ผู้ที่มาออกกำลังกายในสถานบริหารกาย โดยมีกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ คือ
 - การวิ่งบนลู่วิ่ง (Treadmill)
 - การปั่นจักรยาน (Bicycle)
 - การดึงเครื่องกรรเชียง (Rowing)
 - การก้าวเท้าขึ้นลงบนเครื่องสแต็ป (Step Machine)
 - การฝึกตามสถานีน้ำหนัก (Weight Training Station)
 - การเต้นแอโรบิค (Aerobic Dance)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ทั้งต่างประเทศและในประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536 : 16) ได้กล่าวว่า ความก้าวหน้าทางการกีฬาและสมรรถภาพของนักกีฬาเป็นผลจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยาและวิธีการฝึกซ้อม (Training) หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่า มีประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะ ทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ความนาน และจำนวนครั้งของการกระตุ้น การกระตุ้นเบาเกินไป สั้นเกินไป และน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินไป ก็อาจจะทำให้อวัยวะเสื่อมได้

จากความรู้ทางสรีรวิทยาทำให้รู้ว่าการเพิ่มความหนักของงานอย่างมีระบบจะทำให้ อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น นักสรีรวิทยาได้กำหนดหลักการเบื้องต้นของการฝึกซ้อมกีฬาไว้ดังนี้

1. หลักการทำซ้ำ ๆ สม่ำเสมอ
2. หลักการค่อยเพิ่มความหนักขึ้น
3. หลักการค่อยเพิ่มความยากขึ้น

การฝึกซ้อมร่างกายมีผลต่อร่างกายดังนี้

1. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด
2. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
3. มีผลต่อสมรรถภาพของการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับระหว่างกล้ามเนื้อและประสาทหลักและวิธีฝึกสมรรถภาพโดยทั่วไป

ในการเล่นกีฬาทุกประเภทที่ใช้การทำงานแบบติดต่อกัน ร่างกายจำเป็นต้องมีสมรรถภาพขั้นพื้นฐาน ซึ่งแบ่งเป็นลักษณะกว้าง ๆ 4 ลักษณะ คือ แรงกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนทั่วไปแบบใช้ออกซิเจน

1. แรงกล้ามเนื้อ หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้าน หรือสามารถต้านทานต่อแรงกระทำได้ ความสามารถนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ ขนาดความหนาของเส้นใยกล้ามเนื้อหรือพื้นที่ตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อและแรงกระตุ้นของประสาทสั่งงาน

2. ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านด้วยความเร็ว ความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทำงานหดตัวได้เร็ว แต่ล่าช้า (Fast Twitch Fiber) อีกอย่างหนึ่งทำงานช้ากว่า แต่ทำได้นาน (Slow Twitch Fiber)

3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นความสามารถในการทำกรตที่เกิดจากการสลายตัวของสารอาหารในร่างกาย โดยใช้ต่างสำรองในเลือดทำให้เป็นกลาง

4. ความอดทนทั่วไปแบบใช้ออกซิเจนเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอย ซึ่งจะช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพการไหลเวียนเลือดดีขึ้น (สมชาย ประเสริฐสิริพันธ์. 2536 : 17)

การออกกำลังกายมีผลต่อระบบหายใจ ออสตรานด์และโรด้าล (จรรยาพร ธรณินทร์. 2522 : 235 ; อ้างอิงมาจาก Astrand and Rodahl) กล่าวว่า การออกกำลังกายมีคุณค่าต่อระบบหายใจ คือ

1. ทำให้เพิ่มขนาดของทรวงอกขึ้น
2. กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจมีความแข็งแรงและมีกำลังมากขึ้น
3. อัตราการหายใจขณะพักต่ำลง เพราะสามารถหายใจได้ลึกและแรง
4. ปอดใหญ่ขึ้น มีปริมาตรมาก มีความจุปอดเพิ่มขึ้น เนื้อที่ของถุงลมเพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้เลือดจับออกซิเจนได้มากขึ้น

5. ในปริมาณงานเดียวกัน ผู้ที่ได้ฝึกนั้นหายใจด้วยความประหยัดและได้ผลดี คือใช้จำนวนของอากาศน้อย แต่มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนจากอากาศได้สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

จรรยาพร ธรณินทร์ (2530 : 10-11) ได้กล่าวว่า แอโรบิคแดนซ์ คือ การฝึกโดยการผสมผสานระหว่างการฝึกบริหารกาย การเต้นบัลเล่ย์ การวิ่ง การกระโดด และลีลาการก้าวเท้า เคลื่อนที่ไปตามจังหวะเพลง การออกกำลังกายจะออกแบบให้ฝึกเป็นท่าหรือชุด เพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานในจังหวะต่อเนื่องกัน ซึ่งจะทำให้ผู้ฝึกได้รับประโยชน์ คือ

1. กระตุ้นระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิตให้ทำงานอดทนมากขึ้น หัวใจ หลอดเลือด และปอด ต้องทำงานหนักและนานพอสำหรับการออกกำลังกาย ซึ่งทำให้ระบบการหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น
2. ทำให้กล้ามเนื้อข้อต่อมีการเคลื่อนที่ได้มากขึ้น ทำให้มีความอ่อนตัวและยืดหยุ่นได้ดี
3. สร้างเสริมความแข็งแรงและกระฉับกระเฉง กล้ามเนื้อออกแรงทำงานได้ดีขึ้น ร่างกายทรุดทรงดี มีน้ำหนักตัวที่พอเหมาะ

4. การประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาทดีขึ้น ทำให้คล่องแคล่ว สมดุล มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ได้ดี

สวิมล ตั้งสัจพจน์ (2526 : 5) กล่าวว่า การออกกำลังกายจะช่วยปรับปรุงโครงสร้าง และการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวกับขบวนการเปลี่ยนแปลงการเผาผลาญอาหาร ประสาท โครงร่าง กล้ามเนื้อ ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต ในระยะแรกจะปรับปรุงผลการ สูญเสียการเคลื่อนไหวที่ไม่ดีเสียก่อน แล้วจึงปรับปรุงการประสานงานระหว่างการไหลเวียนของ โลหิตกับระบบหายใจ และตอนท้ายสุดจะปรับปรุงโครงสร้างของกล้ามเนื้อ ประสาท หลอดเลือด และกระดูก ผลของการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ได้รับ และเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกายขณะออกกำลังกายด้วย การฝึกซ้อมสม่ำเสมอจะช่วยปอดเพิ่ม ปริมาณออกซิเจนในการสูดและความสามารถของระบบไหลเวียนในการนำออกซิเจนในเลือดไป ให้กล้ามเนื้อทำงาน

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขณะที่ออกกำลังกายผู้ที่สมรรถภาพทางกายดีจะมีความสามารถ สูงสุดของการทำงานของหัวใจ (Maximum Heart Rate) และปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจแต่ ละครั้ง (Stroke Volume) สูงกว่าบุคคลทั่วไป (เทเวศร์ พริยพฤษณ์. 2528 : 87-88)

ระบบประสาท (Nervous System)

ระบบประสาทเป็นตัวควบคุมการทำงานและการรับรู้ความรู้สึกของอวัยวะทุกส่วนใน ร่างกาย รวมถึงความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และความทรงจำต่าง ๆ เมื่อได้รับการกระตุ้นจากทั้ง ภายในและภายนอก จะมีการส่งกระแสประสาทกลับไปกลับมาระหว่างสมองและอวัยวะต่าง ๆ โดยสมองอาจเก็บข้อมูลบางส่วนไว้ และส่งบางส่วนไปยังกล้ามเนื้อหรืออวัยวะภายในต่าง ๆ ให้ ทำงานตามที่ต้องการ นอกจากนั้นระบบประสาทยังรับกระแสประสาทจากอวัยวะในที่ต่าง ๆ และส่งคำสั่งกลับไปควบคุมการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ อุณหภูมิใน ร่างกาย การย่อยอาหาร และระบบอื่น ๆ

ส่วนต่าง ๆ ของระบบประสาท

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง สมองนั้นมีส่วนประกอบที่ สำคัญคือ สมองส่วนหน้า (Cerebrum) สมองส่วนหลัง (Cerebellum) และก้านสมอง (Brain Stem) ส่วนไขสันหลังจะเป็นทางผ่านของกระแสประสาทจากสมองไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ของ ร่างกายท่อนล่าง

ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous System) ประกอบด้วยเส้นประสาทจาก สมองและไขสันหลัง โดยปกติแล้วเส้นประสาทรอบนอกจะประกอบด้วยเส้นใยประสาท 2 ส่วน คือ ใยประสาทรับคำสั่ง ซึ่งทำหน้าที่รับกระแสประสาทจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ และอวัยวะ รับความรู้สึกอื่น ๆ เช่น ตา และใยประสาทนำคำสั่ง ซึ่งจะนำคำสั่งจากระบบประสาทส่วนกลาง ไปยังกล้ามเนื้อลายต่าง ๆ ซึ่งทำให้เราแสดงอิริยาบถต่าง ๆ ได้

ประสาทรอบนอกอีกส่วนหนึ่งเป็นตัวนำกระแสประสาทเข้าและออกจากอวัยวะภายใน ส่วนต่าง ๆ หรือจากต่อมต่าง ๆ ของระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบย่อยอาหาร ระบบการหายใจ และระบบสืบพันธุ์ โดยใยประสาทเหล่านี้อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ

(Autonomic Nervous System) ซึ่งอยู่นอกเหนืออำนาจของจิตใจ ศูนย์กลางการควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัตินั้นอยู่ในก้านสมองและส่วนที่อยู่ลึกลงไปในสมอง คือ ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ระบบประสาทอัตโนมัติทำงานโดยการประสานของเส้นประสาท 2 ประเภท คือ เส้นประสาทซิมพาเธติก (Sympathetic Nerve) และเส้นประสาทพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic Nerve) โดยที่เส้นประสาททั้งคู่นี้มีการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับฮอร์โมนจากระบบต่อมไร้ท่อ

การใช้สมอง สมองประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) นับล้าน ๆ เซลล์ ซึ่งเชื่อมต่อกันในรูปแบบต่าง ๆ นับไม่ถ้วน เพื่อสนองตอบต่อจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีที่เราเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะในสิ่งใหม่ ๆ เซลล์ประสาทก็จะเปลี่ยนรูปแบบการเชื่อมต่อเสียใหม่ในรูปแบบหนึ่งหรือว่าการที่เราเกิดความคิดใหม่ ๆ โอบอ้อมสรสร้างสรรค์แปลก ๆ ก็เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทด้วยเช่นกัน

เส้นประสาท (Nerve) เซลล์ประสาทนับเป็นเซลล์ขั้นพื้นฐานในระบบประสาทของเราซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับ-ส่งกระแสประสาทจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมายังสมองและไขสันหลัง เซลล์ประสาททั้งหมดในร่างกายมีประมาณ 10,000 ล้านถึง 100,000 ล้านเซลล์ โดยเซลล์ประสาทส่วนใหญ่จะอยู่ในสมอง ในช่วงอยู่ในครรภ์เซลล์ประสาทของตัวอ่อนจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วมาก ในราว 2,250,000 เซลล์/นาที และจะหยุดเพิ่มจำนวนเมื่อเด็กคลอดออกมาแล้ว เซลล์ประสาทที่ซำรุดนั้นสามารถรักษาซ่อมแซมตัวมันเองได้ แต่ถ้าเซลล์ตายไปก็ไม่มีเซลล์ใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่อีก ส่วนประกอบของเซลล์ (Cell Body) และใยประสาทที่แตกแขนงออกรอบตัวเซลล์ เรียกว่า เดนไดรต์ (Dendrite) และใยประสาทอีกส่วนที่ยื่นยาวออกมาจากตัวเซลล์ เรียกว่า แอกซอน (Axon) เดนไดรต์เป็นเส้นใยสั้น ๆ ที่คอยรับกระแสประสาทจากอวัยวะรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ และจากแอกซอนของเซลล์ประสาทอื่น ๆ เข้าสู่ตัวเซลล์ ส่วนแอกซอนเป็นเส้นใยยาว ซึ่งส่งกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ไปยังเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอื่น ๆ หรือไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่าง ๆ เซลล์ประสาทซึ่งส่งกระแสประสาทจากไขสันหลังตอนล่างไปยังหัวแม่เท้ามีขนาดยาวถึง 1.3 เมตร ที่เดียว

การส่งกระแสประสาท เซลล์ประสาทได้รับการป้องกันเป็นอย่างดีอยู่ภายในสมองและไขสันหลัง เดนไดรต์เป็นใยประสาทเล็ก ๆ คอยรับกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์และส่งไปตามแอกซอน (ซึ่งเป็นใยประสาทเส้นยาว) ไปยังเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่งผ่านช่องไซแนปส์ โดยมีสารสื่อประสาทเป็นตัวเชื่อม กระแสประสาทที่ส่งผ่านช่องไซแนปส์นี้จะใช้เวลาเพียง $1/10,000$ วินาทีเท่านั้น เซลล์ประสาทแต่ละอันไม่ได้เชื่อมติดกันโดยตรง การส่งกระแสประสาทจากเซลล์อันหนึ่งสู่เซลล์ถัดไปนั้นใช้กระบวนการทางเคมีเข้าช่วย จุดที่แอกซอนเซลล์หนึ่งพบกับเดนไดรต์ของอีกเซลล์หนึ่ง เรียกว่า ไซแนปส์ (Synapse) โดยระหว่างแอกซอน และเดนไดรต์จะมีช่องเล็ก ๆ อยู่เรียกว่า ช่องไซแนปติก (Synaptic Cleft) กระแสประสาทซึ่งส่งออกจากตัวเซลล์จะเดินทางไปจนถึงปลายสุดของแอกซอน และจะกระตุ้นให้เกิดการหลั่งสารเคมีที่เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neuro Transmitter) ออกมาในช่องไซแนปติก เพื่อเชื่อมกระแส

ประสาทไปยังปลายเดนไดรต์ของอีกเซลล์ให้รับช่วงหน้าที่ต่อไป ซึ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ใช้เวลาไม่ถึง 1/10,000 วินาที

* ประสาทรู้ความรู้สึก (Senses)

ธรรมชาติได้สร้างอวัยวะบางส่วนมาโดยเฉพาะ เพื่อรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus) และทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัย

1. ประสาทรับความรู้สึก (The Senses Organ or Receptors)
2. ประสาทรับความรู้สึกส่งเข้า (The Afferent Path)
3. ประสาทแปลความรู้สึก (Sensory Centers ที่ Cerebral Cortex)
4. ประสาทรับความรู้สึกส่งออก (The Efferent Path)

1. ประสาทรับความรู้สึก (The Senses Organ or Receptors) คือ ปลายประสาทของเส้นประสาทนำเข้า (Afferent Neurons) ซึ่งสร้างมาสำหรับสิ่งเร้าโดยเฉพาะบางประเภท สิ่งเร้าโดยเฉพาะที่ประสาทรับความรู้สึกรับได้นี้ เช่น

แสงสว่าง เป็นสิ่งเร้าโดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการเห็นประสาทรับความรู้สึกของการเห็นนี้อยู่ที่ จอตตา (Retina) ของตา

เสียง เป็นสิ่งเร้าโดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการได้ยิน ประสาทรับความรู้สึกของการได้ยินนี้อยู่ที่ คอคเคิลีย (Cochlea) ของหู

ประสาทรับความรู้สึกเหล่านี้จะได้รับสิ่งเร้าจากภายนอกหรือภายในร่างกายได้ ผิวหนังเป็นชั้นนอกสุดของร่างกาย ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ (Tissue) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจึงมีประสาทรับความรู้สึก (Receptors) ตั้งอยู่ที่หนังแท้ของผิวหนังหรือบางส่วนของร่างกาย

2. ประสาทรับความรู้สึกส่งเข้า (The Afferent Path) ประกอบด้วย เดนไดรต์ (Dendrites) ซึ่งผ่านจากประสาทรับความรู้สึกไปที่เซลล์ประสาท (Cell Body) ของประสาทอันแรกแล้วจึงส่งไปตามเส้นใยประสาท (Axon) ของประสาทอันนี้กับศูนย์รวมประสาท (Association Neurons) ซึ่งนำคำสั่งจากประสาทรับความรู้สึกไปยังเซนซอรี แอเรีย (Sensory Area) ที่เกี่ยวข้อง

3. ประสาทแปลความรู้สึก (Sensory Centers ที่ Cerebral Cortex) ประกอบด้วยส่วนของประสาทที่แปลความรู้สึก (Cerebral Cortex) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แปลความคำสั่งไปเป็นความรู้สึก

4. ประสาทรับความรู้สึกส่งออก (The Efferent Path) คือ ระบบประสาทที่รับคำสั่งจากประสาทแปลความรู้สึก (The Sensory Centers) ไปสู่ปลายเส้นประสาทที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อต่าง ๆ (เดือนเพ็ญ ชาทิกานนท์. 2528 : 276-277)

การรับรู้ทางสายตา (Vision)

การรับรู้ทางสายตาหรือการเห็น (Vision) เป็นความรู้สึกที่สำคัญที่สุดของความรู้สึกทั้งหมด บุคคลที่ตาบอดจะเรียนรู้ได้โดยใช้ความรู้สึกอื่น ๆ ในระดับที่สูงมาก แต่เมื่อสูญเสียการเห็นเสียแล้ว ความรู้สึกที่จะให้ความละเอียดมากขึ้นไปอีกก็จะเป็นไปไม่ได้ มนุษย์ต้องใช้การเห็นสำหรับการป้องกัน สำหรับการทรงตัว (Equilibration) สำหรับการประสานงาน (Coordination) สำหรับการพักผ่อน และสำหรับการชื่นชม

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

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

กระบวนการของการมองเห็น การที่ตาสามารถจะมองเห็นได้ต้องอาศัยกระบวนการ 4 ประการ คือ

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

2. การปรับตัวของแก้วตา (Lens) เพื่อให้แสงตกที่จอตา (Retina) พอดี การปรับตัวของแก้วตานี้ โดยอาศัยกล้ามเนื้อซีเลียรี (Ciliary muscles) เช่น ถ้าแก้วตาต้องการให้มีส่วนโค้งมากในการมองระยะใกล้ ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวมากจึงทำให้มองเห็นได้ชัด ถ้าดูไกล ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวน้อย

3. การหดตัวของกล้ามเนื้อม่านตา (Iris) ให้แสงผ่านเข้าตาดำ (Pupil) มากน้อยตามต้องการ

4. การเคลื่อนไหวของตาเพื่อที่จะให้เห็นภาพชัดขึ้น เช่น ถ้ามองภาพใกล้ ๆ ลูกตาทั้งสองจะเคลื่อนเข้าสู่หัวตามากขึ้น เพื่อจะให้การมองเห็นภาพเป็นภาพเดียว ซึ่งต้องอาศัยกล้ามเนื้อภายในลูกตา

ในการมองเห็นนี้เกิดขึ้นเมื่อแสงตกที่จอตา (Retina) ตรงบริเวรรีดเซลล์ (Rod Cells) และโคนเซลล์ (Cone Cells) เมื่อแสงผ่านรีดเซลล์และโคนเซลล์มันจะไปกระตุ้นทำให้เกิดกระแสประสาท (Nerve Impulse) ขึ้น ประสาทตา (Optic Nerve) จะนำกระแสประสาทนั้นส่งต่อไปยังศูนย์ที่เกี่ยวกับการเห็น (Visual Center) แล้วจะแปลกระแสประสาทนั้นออกมาในรูปของภาพพจน์ของการมองเห็น

ความสามารถของตานั้นไม่ใช่เพียงแต่เห็นอย่างเดียว ที่จริงในการเห็นนั้นเราอาจจะแยกความหมายของการเห็นออกไปได้อีก คือ

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

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

คือ เวลาที่ผ่านไปตั้งแต่ได้รับการกระตุ้น (Stimulus) จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ซึ่งอาจวัดได้โดยใช้เครื่องไฟฟ้าและใช้เครื่องมือจับเวลาไฟฟ้า เป็นต้น (จรรยาพร ธรเนตร์. 2519 : 140) เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยทางเดินที่นำพลังประสานจากรีเซพเตอร์ (Receptors) ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้อาณาจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ (ชูศักดิ์ เวชแพทย์. 2528 : 29)

เทเวศน์ พิริยะพจนท์ (2528 : 55-56) ได้กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหว เวลาเคลื่อนไหว หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งการเคลื่อนไหวนั้นเสร็จสิ้น และเวลาตอบสนอง หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น

เดอ วรีเย (ชันทน์ โตคมชา. 2535 ; อ้างอิงจาก De Vries. 1982 : 102) ได้อธิบายว่า “เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ในแง่ของพลศึกษาและการกีฬา หมายถึง ช่วงระยะเวลาระหว่างการกระตุ้นและปฏิกิริยาครั้งแรกที่มีต่อการกระตุ้นปฏิกิริยา ในที่นี้หมายถึง ปฏิกิริยาที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ ความเร็วของเวลาปฏิกิริยาเป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญอันจะนำไปสู่ความมีชัยชนะในการแข่งขันกีฬา เช่น ในการแข่งขันว่ายน้ำ หรือการแข่งขันกรีทมนักว่ายน้ำ หรือนักกรีทที่มีเวลาปฏิกิริยาต่อเสียงปืนปล่อยตัวเร็ว จะมีผลทำให้การออกตัวปฏิบัติได้รวดเร็ว และมีโอกาสนำไปสู่ชัยชนะในการแข่งขันมากกว่า”

เวลาปฏิกิริยาจะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจากรีเซพเตอร์ แล้วผ่านประสาทนำเข้า (Afferent Neuron) เข้าสู่ไขสันหลัง (Spinal Cord) ทางรากประสาทข้างหลัง ด้านบน (Posterior Column) ของก้านเนื้อขาวของไขสันหลังขึ้นไปสู่ที่เมดูลลา (Medulla) ในเมดูลลา ในประสาทที่ขึ้นมาจะสัมผัสกับเซลล์ประสาทตัวที่ 2 ที่จะทอดข้ามไปอีกด้านหนึ่งของร่างกาย แล้วทอดขึ้นสู่ทาลามัส (Thalamus) ในทาลามัสจะมีประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกไปสู่เปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ซึ่งอยู่ในผิวด้านนอกของสมอง

เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการ (Motor Cortex) และผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดุลลาจนมาถึงไขสันหลัง แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการ (Efferent Neuron) มาถึงอวัยวะที่แสดงผล (Effector Organ) ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย เวลาปฏิกริยาสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ

1. เวลารับรู้ความรู้สึก คือ เวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึก แล้วเดินทางมาจากกระแสประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง
2. เวลาตัดสินใจ เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง
3. เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว คือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงานอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือจะใช้เวลาประมาณ 90-120 เมตรต่อวินาที (ชูศักดิ์ เวชแพทย์. 2525 : 92-94)

เวลาปฏิกริยา คือ เวลาที่ใช้ตั้งแต่ที่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ให้รับรู้ความรู้สึกจนถึงกล้ามเนื้อเริ่มหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกริยา เวลาปฏิกริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้ฮานาจิใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวีวโรจน์. 2536 : 54)

วรัช (Vnes. 1982 : 10) ได้กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวครั้งแรกสามารถวัดได้โดยใช้นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งกระตุ้นแสดงขึ้นมา และจะหยุดเวลาทันทีเมื่อมีการเคลื่อนไหว สิ่งกระตุ้นนั้นอาจจะเป็นจากการมองเห็น จากการได้ยิน หรือจากการสัมผัส

เชฟเวอร์ (Shaver. 1982 : 28) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหววิธีวัดเวลาปฏิกริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง หรือการสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงาน จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหวนาฬิกาก็จะหยุด เวลาที่ถูกลบทิ้งนี้จะเป็นเวลาปฏิกริยา

เซจ (Sage. 1984 : 24-27) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ เวลาที่เกิดขึ้นระหว่างการได้รับการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองครั้งแรก การวัดเวลาปฏิกริยาจะต้องใช้นาฬิกาไฟฟ้า ซึ่งสามารถบันทึกเวลาได้ 1/1000 วินาที และนาฬิกาจะเริ่มทำงานเมื่อมีการสนองสิ่งเร้า (สิ่งที่ไปกระตุ้นประสาทให้ทำงาน)

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า เวลาปฏิภิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ระบบประสาทส่วนกลางเริ่มได้รับการกระตุ้นจากสัญญาณจนถึงกล้ามเนื้อหดตัว หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหวขึ้นครั้งแรก

ความสำคัญของเวลาปฏิภิกิริยา

ความเร็วของเวลาปฏิภิกิริยามีความสำคัญในการกีฬา ตัวอย่างเช่น ในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิภิกิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืน ในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิภิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยรวดเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้าม หรือในกรณีตีตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์, 2536 : 309)

พยุหพล พานทอง (2538 : 20) ได้กล่าวว่า เวลาปฏิภิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเราต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำ โดยทั่ว ๆ ไปในการดำเนินชีวิตและกิจกรรมทางด้านกีฬา หรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของปฏิภิกิริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไปคือ การขับรถยนต์ ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อเป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิภิกิริยา หากผู้ขับรถยนต์มีปฏิภิกิริยาดีผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่นได้

นอกจากนั้นบุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีปฏิภิกิริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้า หรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินทำให้เขาสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดได้โดยทันท่วงที หรือช่วยลดความสูญเสียลงได้

ปัจจัยที่อิทธิพลต่อเวลาปฏิภิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 310-311) ได้กล่าวว่า ปัจจัยต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิภิกิริยาแตกต่างกันไป ปัจจัยที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ คือ

1. อายุและเพศ

ความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิภิกิริยา ได้รับความสนใจกันมาก คาร์โปวิช (Karpovich : 1971) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า เวลาปฏิภิกิริยายังช้าในเด็ก เวลาที่ใช้น้อยลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลานั้นน้อยที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย เวลาปฏิภิกิริยาสามารถทำให้ลดลง

ได้จนถึงอายุ 30 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ยาวขึ้นเมื่ออายุ 60 ปี เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศ ผู้ชายจะใช้เวลานั้นกว่าผู้หญิง เนื่องจากในการดำเนินชีวิตประจำวันผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความเร็วมากกว่าผู้หญิงจึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อย ๆ

2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง

มีเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่า เวลาปฏิกิริยาได้รับอิทธิพลมาจากความพร้อมที่จะโต้ตอบด้วยอาศัยการศึกษาการวิ่งระยะสั้น เพียร์สัน (Pieson, 1963) ได้ลงความเห็นว่าการนึกคิดให้กลัมน้ำก่อนการกระตุ้นจริง ๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนองในการศึกษาเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อ การตั้งตัว และการคลายตัวต่อเวลาปฏิกิริยา สมิต (Smith, 1964) พบว่า ถ้าให้กลัมน้ำมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้นจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง 7% เมื่อเปรียบเทียบกับกรให้กลัมน้ำอยู่ในสภาพคลายตัวก่อน

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน

จากการศึกษาของ ทิคเนอร์ (Teichner, 1954) พบว่า เวลาปฏิกิริยาสั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดเพิ่มความสนใจเพื่อระวังตัวกระตุ้นมากขึ้นและเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น

การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน ความเจ็บปวดจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse and Miller, 1965) เชื่อว่าการเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัด เพราะเมื่อความแรงของตัวกระตุ้นเพิ่มมากเกินไปจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง แต่อาจจะทำให้ยาวขึ้นก็ได้

5. อิทธิพลของจำนวนรีเซพเตอร์ที่ถูกกระตุ้น

เมื่อจำนวนรีเซพเตอร์ (Receptor) ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลง และเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย ได้มีการค้นพบว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่าง ๆ หลายชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลง มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse and Miller, 1965) เชื่อว่าเวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้น เมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพัก ๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้น นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้น 2 ตัว ที่ระยะเวลาใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า

6. อาหาร

มีผู้ศึกษาว่า ผู้ที่รับประทานอาหารที่จะมาทดสอบจะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาทดสอบ กาแฟ และสารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นตัวอยู่แล้วมีเวลาปฏิกิริยายาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไปในทุกกรณี ส่วนการสูบบุหรี่ทำให้เวลาปฏิกิริยายาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นทางสายตา

7. ผลของความเมื่อยล้า (Fatigue)

ภาวะเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป อย่างไรก็ดี เคลเลอร์ (Keller. 1969) ได้พบว่า จะต้องมีการเมื่อยล้ามากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป การวิจัยหลายแห่งได้แสดงว่า การอดนอนมีผลน้อยต่อเวลาปฏิกิริยาตราบเท่าที่ผู้ทดสอบสามารถเพ่งความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้นได้

8. ผลของการฝึกน้ำหนัก

ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่า การฝึกไอโซโทนิค (Isotonic) ที่ใช้ความต้านทานอย่างมากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาน้อยลงถึง 13% แต่ถ้าให้ออกกำลังกายที่ต่อต้านความต้านทานอย่างน้อย ๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว

เฮนรี และสมิท (Henri and Smith. 1961) ได้ลงความเห็นไว้ว่า ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วไม่ควรมีการเกี่ยวข้องกัน

ดรอวทสกี (Drowatzky. 1975 : 140-141) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา คือ

1. อายุ เวลาปฏิกิริยาในเด็กจะช้าและจะเร็วขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น
2. เพศ ความแตกต่างระหว่างเพศมีส่วนเกี่ยวข้องกันกับเวลาปฏิกิริยา ผู้ชายจะมีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าผู้หญิง
3. นักกีฬา ผู้ที่เป็นนักกีฬามีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าคนธรรมดา และประเภทของกีฬาที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย
4. สติปัญญา มีส่วนเกี่ยวข้องกันกับเวลาปฏิกิริยามาก คนปกติจะมีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าคนไม่ปกติ
5. เครื่องมือและวิธีการทดสอบ ผู้ที่ถูกทดสอบถ้าเคยผ่านการทดสอบด้วยเครื่องมือและวิธีการทดสอบเช่นเดียวกันมาก่อนจะมีเวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าผู้อื่น
6. ระยะเวลา มีผลต่อการแสดงออกของเวลาปฏิกิริยา ถ้าหากระยะเวลานั้นเข้าไปหรือเร็วไปจะทำให้เวลาปฏิกิริยาเข้าไปจากปกติ
7. ลักษณะของการตอบสนอง ทำให้เวลาปฏิกิริยาที่แสดงออกแตกต่างกันไปตามสิ่งเร้านั้น ๆ

มาร์กาเร็ต (Margaret. 1972 : 86) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยาจะแปรผันไปตามองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ และการคาดคะเน ถ้าได้รับการฝึกหัดมาก่อนจะทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นกว่าปกติ นอกจากนี้แล้วเวลาปฏิกิริยาจะแปรผันตามตัวแปรอื่น ๆ อีก คือ

1. ความแน่นอนของการปรากฏของสิ่งเร้า
2. การให้ระยะเตือนก่อนสิ่งเร้าปรากฏ
3. ภาวะสับสนทางจิตใจ

4. ความสอดคล้องกันระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง

5. รูปแบบของการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

6. ระยะทางของกระแสประสาท

7. เครื่องมือและวิธีทดสอบ

คริฟฟอร์ด (Clifford. 1973 : 9-11) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลา

ปฏิกิริยา คือ

1. แรงจูงใจ

2. ระยะเดือน

3. การฝึกหัด

4. อายุ

5. เพศ

คิลปชัย สุวรรณธาดา (535 : 58-59) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลา

ปฏิกิริยา คือ

1. ธรรมชาติความเข้มของสิ่งเร้า

2. ระดับความตั้งใจ

3. อายุ

4. เพศ

5. แรงจูงใจ

6. ปลายประสาทรับความรู้สึก

7. ช่วงระยะเดือน

นอกจากนี้ ซิงเกอร์ และ ไมน์ (Singer and Milme. 1975 : 86) ได้กล่าวว่า คนที่มีรูปร่างสูงใหญ่ อยู่นทุมวิร่างกายสูง อัตราชีพจรสูง มีการออกกำลังกายอย่างหนัก ความเครียด (Anxiety) เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มาก และยาบางประเภทมีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาช้าลง แต่ยาบางประเภทที่รับประทานเพียงเล็กน้อยในปริมาณต่ำกว่าระดับปกติที่รับประทานโดยทั่วไป เช่น แอมเฟตามีน (Amphetamines) พบว่า มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้น

เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time)

คือ เวลาที่ผ่านไปตั้งแต่เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งยุติการเคลื่อนไหว เวลาของการเคลื่อนไหวจะเริ่มจากอวัยวะแสดงผลรับเอากระแสประสาทที่มาจากไขสันหลังกระตุ้นเส้นใยของกล้ามเนื้อให้เกิดการหดตัว และการหดตัวของกล้ามเนื้อจะกระทำต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่ากระแสประสาทที่ส่งมาจากไขสันหลังนั้นจะหยุดส่งสัญญาณ เวลาปฏิกิริยาจะมีความสัมพันธ์ต่อเวลาการเคลื่อนไหว โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.65 เท่านั้นและจะลดลงเหลือ 0.31 ถ้าเอาอายุเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (จรรยาพร. 2519 : 141-143)

ในปัจจุบันนี้เครื่องวัดเวลาปฏิริยาได้ถูกพัฒนาและปรับปรุงให้มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรงแม่นยำ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวัดและการทดสอบต่าง ๆ มากมาย นอกจากนี้ยังมีความสะดวกในการนำไปใช้และเคลื่อนย้ายได้ง่าย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

วอลสัน (Wilson. 1959 : 101-109) ศึกษาเรื่องความเร็วของเวลาปฏิริยาและการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการให้สัญญาณเห็นที่เปิดเป็นจังหวะ และไม่เปิดเป็นจังหวะ (ดวงไฟ 1 ดวง ต่อ .05 วินาที และ 1.5 วินาที) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจำนวน 50 คน ทำการทดลอง 70 ครั้ง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม การแสดงปฏิริยาได้จากแขนยกขึ้นลง วัดเวลาปฏิริยาเมื่อให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะและสิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิริยาของการให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะเร็วกว่าเวลาปฏิริยาของการให้สิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
2. ความเร็วของการเคลื่อนไหวเริ่มแรกไม่ได้มีอิทธิพลมาจากสิ่งเร้าที่เป็นจังหวะ หรือสิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
3. การเคลื่อนไหวความเร็วของเวลาปฏิริยาและความเร็วของการเคลื่อนไหวในแต่ละอย่างเกือบเป็นอิสระต่อกัน

ลอตเตอร์ (Lotter. 1960 : 147-155) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิริยากับความเร็วในการเคลื่อนไหวของขาและแขน โดยใช้ทักษะกีฬา 2 อย่างที่เป็นพื้นฐานของการเคลื่อนไหว คือ การขว้างลูกบาสเกตบอลและการเตะลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย 105 คน

ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถในเวลาปฏิริยาของความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์กันสูงระหว่างความสามารถในการกระทำของขาซ้ายและขาขวา 76% และความสัมพันธ์ของแขนซ้ายและแขนขวา 65% ค่าความสัมพันธ์ระหว่างแขนกับขาอยู่ในขั้นต่ำ

แนฟ (Knapp. 1961 : 409-414) ได้ศึกษาเวลาปฏิริยาอย่างง่ายของนักกีฬาและนักศึกษาชายที่ทำวิทยานิพนธ์ กลุ่มละ 20 คน อายุ 20-30 ปี โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งหัวและอยู่ที่ปุ่มบนโต๊ะ หลอดไฟสัญญาณอยู่ตรงหน้าใกล้ ๆ กัน เครื่องวัดเวลาปฏิริยาอยู่อีกห้องหนึ่งให้ผู้เข้ารับการทดสอบไม่สามารถมองเห็นได้ ช่วงเวลาที่ผู้ทดสอบเปิดไฟและดับไฟนั้นอยู่ในช่วงเวลา 1-4 วินาที ไม่มีกำหนดแน่นอน เพื่อป้องกันการคาดคะเนล่วงหน้า วัดเวลาปฏิริยา

จากแสงไฟดับลงด้วยการใช้นิ้วกดปุ่ม ทุกคนจะฝึกทำก่อน 20 ครั้ง หยุดพัก 1 นาที แล้วทำอีก 25 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า

เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาสั้นกว่านักศึกษา และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาก็เชื่อได้ว่าน้อยกว่านักศึกษา

สมิธ (Smith, 1961 : 88-92) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) และเวลาเคลื่อนไหว (Movement Time) ในกล้ามเนื้อใหญ่ 4 มัด โดยศึกษาจากนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย จำนวน 70 คน ใช้การเคลื่อนไหว 4 ลักษณะ คือ

1. แกว่งแขนไปข้างหน้าในระดับไหล่ข้อศอกตั้ง
2. แกว่งแขนไปข้างหลังระดับไหล่ข้อศอกตั้ง
3. เตะขาไปข้างหน้า
4. เตะขาไปข้างหลัง

ผลการวิจัยพบว่า

การทดสอบมีความเชื่อถือสูง และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลาเคลื่อนไหวมีช่วงจาก -0.06 ถึง 0.23 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่า ความเร็วของเวลาปฏิกิริยากับความเร็วของการเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน

ทไวส์ และคนอื่นๆ (Twit and Others, 1962 : 509-513) ได้ร่วมกันทำการทดลองจากกลุ่มประชาชนชายชั้นปีที่ 1 ที่มีสุขภาพต่ำจากมหาวิทยาลัยยอชิงตัน อายุระหว่าง 17-21 ปี อายุเฉลี่ย 18.8 ปี ประชากรทุกคนมีอิสระที่จะฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดให้ทำการทดลองวัดเวลาตอบสนองของทุกส่วนโดยใช้โครโมมิเตอร์ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

หลังจากฝึกทุกคนมีเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายไววก่อนเริ่มฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮอดจ์กินส์ (Hodgkins, 1963 : 343) ได้ทำการศึกษาดังเวลาปฏิกิริยาและความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงทุกระดับอายุ โดยใช้ผู้ทดสอบชายและหญิง อาสาสมัครจำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 6-54 ปี ทดสอบความแตกต่างของความเร็วของเวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงในแต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการศึกษาประกอบด้วยโฟโตอิเล็กทริกยูนิท (Photo Electric Unit) และใช้แสงไฟเป็นสัญญาณการเห็น มีปุ่มกดสำหรับผู้รับการทดสอบเมื่อเห็นสัญญาณไฟบันทึกเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหว

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (Speed of Reaction) อายุระหว่าง 12-15 ปี เพศชายจะเร็วกว่าเพศหญิง
2. จากอายุ 12 ปีขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed of Movement) ของเพศชายจะสูงกว่าเพศหญิง

3. ความเร็วสูงสุดของเวลาปฏิกิริยาทั้งของเพศชายและเพศหญิง จะอยู่ในช่วงระหว่างอายุ 18-21 ปี

4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวทั้งของเพศชายและหญิงจะอยู่ในช่วงระหว่างอายุ 15-17 ปี

5. เพศชายมีความเร็วกว่าเพศหญิง ทั้งเวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา และความเร็วในการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้นจนถึงวัยรุ่นตอนต้นและจะเริ่มลดลง

7. ความเร็วสูงสุดของชาย จะอยู่ได้นานในด้านของการเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะอยู่ได้นานในด้านของเวลาปฏิกิริยา

8. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของปฏิกิริยา และความเร็วของการเคลื่อนไหว
 ยีเกอร์และบรินทิสัน (Veager and Brynteson, 1970 : 589-592) ได้ศึกษาเรื่องผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาหญิงระดับอุดมศึกษา ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกแต่ละกลุ่มให้วัดอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้ง/นาที โดยการใช้จักรยานวัดงานก่อนและหลังการฝึกทำการทดลองประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดเลือดด้วยวิธีของกอยสตรานด์ และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Pwc_{10})

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 30 และ 35 วินาที ตามลำดับ กลุ่มที่ฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

* บราวน์ (Brown, 1972 : 5013-5014) ได้ศึกษาถึงผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่นร่างกายแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

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

ผลการวิจัยพบว่า

การอบอุ่นร่างกายที่พอเหมาะจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้เบสบอลได้เร็วขึ้น และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติกับการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก ให้ผลในการเหวี่ยงไม้ไม่เท่ากัน และไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาตอบสนองเลย

โคเวรี (Covey, 197 : 1006-A) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกที่มีการควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 50 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1-4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุมให้ฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง (Moter Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60% กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70% กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80% กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90% ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ อัตราการเต้น และการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณของการออกกำลังกาย

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70% จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น
2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุดจะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดถึง 70%
3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มความหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึกโดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70%

เอลเลียท (Elliott, 1972 : 2146-A) ได้ศึกษาเรื่องการวิ่ง 2 โปรแกรมด้วยความเร็วต่างกันที่มีความสัมพันธ์ต่อสมรรถภาพการไหลเวียนโลหิตของชายวัยกลางคน ผู้รับการทดลองเป็นชายอายุระหว่าง 23-25 ปี จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ให้ฝึกวิ่งแบบเร็วระยะทาง 1.5 ไมล์ ในเวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 ให้ฝึกวิ่งแบบช้า 1.5 ไมล์ ในเวลา 5 นาที ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบคูเปอร์ 1.5 ไมล์ (Cooper Mile and One Half Test) และโอ เอส ยู สเต็ปเทสต์ แอนด์เวท (O S U Step Test and Weight)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม
2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักที่หายไประหว่างกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งแบบเร็วกับกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งแบบช้า
3. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในน้ำหนักที่หายไประหว่างกลุ่มทั้งสาม

4. การพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของการฝึกทั้งสองกลุ่มในระยะ 6 สัปดาห์แรกดีกว่า 6 สัปดาห์หลัง

เดอแรนท์ (Durrant. 1975 : 4325-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการวิ่ง กระโดดเชือก และแอโรบิคแดนซ์ ที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักศึกษาหญิง โดยรักษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละกลุ่มให้เท่ากัน ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง จำนวน 101 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้ฝึกวิ่ง จำนวน 7 คน กลุ่มที่ 2 กระโดดเชือก 25 คน กลุ่มที่ 3 แอโรบิคแดนซ์ 30 คน กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของร่างกายส่วนที่ปลดปล่อยไขมันระหว่างกลุ่มต่าง ๆ แต่สัดส่วนของร่างกายของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

โรว์ (Rowe. 1980 : 3874-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินและวิ่งที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุ 25-52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้เดิน กลุ่มที่ 2 ให้วิ่ง โดยใช้ระยะทางเท่ากัน ระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

การฝึกช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ โดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมันและน้ำหนักตัว มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจน อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและเวลาที่เดินบนลูกลอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัสเซล (Russel. 1982 : Unpaged) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของผู้สูงอายุที่นั่งทำงานอยู่เป็นประจำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นชายและหญิงจำนวน 45 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 55-70 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน ไม่ต้องออกกำลังกาย
2. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบธรรมดาที่เน้นความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ
3. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดินและวิ่งเหยาะ ๆ สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 60 นาที โดยกำหนดให้อัตราการเต้นของชีพจรเริ่มต้นถึง 60-70% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุดใช้เวลาฝึกทั้งหมด 16 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสูงสุดของการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Maximum aerobic Capacity Test) และแบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time Test) สำหรับกลุ่มควบคุมจะมีการวัดเวลาปฏิกิริยาเพียงอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

ภายหลังการฝึกกลุ่มทดลองที่มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) เพิ่มขึ้นถึง 25% กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายแบบธรรมดา มีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) เพิ่มขึ้น 8.6% และเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบแอโรบิค มีเวลาปฏิกิริยาดีขึ้นมาก ซึ่งในขณะที่กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบธรรมดากับกลุ่มควบคุมแทบจะไม่มีเวลาปฏิกิริยาดีขึ้นเลย

ดาวดี (Dowdy. 1983 : 3535-A) ได้วิจัยเรื่องผลของการเดินแอโรบิคด้านข้อต่อความสามารถทางด้านสรีรวิทยา ระบบไหลเวียน และทรวงอกของร่างกายในหญิงวัยกลางคน ใช้ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ให้ฝึกเดินแอโรบิคด้านข้อต่อเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 30 คน ครั้งละ 45 นาที โดยที่ความหนักของงานประมาณ 70-85% ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจน โดยการเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของบอลลี และสัดส่วนของร่างกายจะทดสอบด้วยการชั่งน้ำหนัก วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และเส้นรอบวงของร่างกายบางส่วนจะทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกเดินแอโรบิคด้านข้อต่อ

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 คือ 70-85% อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของกลุ่มทดลองลดลง 14-18 ครั้ง/นาที ส่วนกลุ่มควบคุมจะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 1-4 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง 5 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure) ในขณะพักลดลง 6 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ลินช์ (Lynch. 1984 : 2440-A) ได้ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา และการรับรู้ทางสายตาที่มีต่อความสามารถในการตีลูกเบสบอลของเด็กนักเรียนประถมศึกษาในระดับ 2 โดยมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาพฤติกรรมของเด็กประถมศึกษาในระดับ 2 ที่มีต่อการยืนอยู่กับที่เพื่อตีลูกเบสบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและหญิงของโรงเรียนในชุมชนอาร์คันซอร์ ในช่วงฤดูใบไม้ผลิปี 1983 จำนวน 90 คน

การทดสอบมี 13 รายการ คือ

1. ความสูงของร่างกายขณะยืน
2. ความยาวของขา
3. น้ำหนัก
4. อายุ
5. เพศ
6. จำนวนพี่น้อง
7. สายตา

8. การประสานงานของตา
9. ตำแหน่งในการเล่นเบสบอล
10. เวลาปฏิกิริยา
11. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
12. การยืนอยู่กับที่ในการตีลูกเบสบอล
13. การเคลื่อนที่ในการตีลูกเบสบอล

ผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมส่วนมากของนักเรียนชายและหญิงจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

2. เพศ การยืนกระโดดไกล ความสูง และขนาด เป็นสิ่งสำคัญที่จะชี้ให้เห็นในเรื่องความเร็วในการยืนอยู่กับที่เพื่อตีลูกเบสบอล

3. นักเรียนชายมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเวลาปฏิกิริยาดีกว่านักเรียนหญิง

4. นักเรียนชายสามารถที่จะตีลูกยาก ๆ ได้และความพยายามมากกว่านักเรียนหญิง

5. นักเรียนชายและหญิงที่มีความสูงมากกว่าคนอื่น ๆ นั้น มีแนวโน้มมาจากความยาวของช่วงขาที่ยาวกว่า

6. ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะใช้สายตาทั้ง 2 ข้างได้ดีกว่าที่จะใช้สายตาขวาเพียงข้างเดียว

พลูติ (Pruitt, 1984 : 2031 -A) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้สีที่กระตุ้นสำหรับการวัดเวลาปฏิกิริยาและการเล่นแรคเกตบอล (Racquetball) สีที่นำเข้าทดลองนี้ ได้แก่ สีฟ้า สีเขียว สีส้ม และสีเหลือง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี สเตต ที่กำลังเรียนกีฬาแรคเกตบอล (Racquetball) อยู่ในฤดูใบไม้ผลิปี 1984 และจะต้องไม่เป็นผู้ที่ตาบอดสี กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะต้องทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยากับสีทุกสี

ผลการวิจัยพบว่า

เวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากสีทุกสีนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่แล้วปรากฏว่า สีฟ้ากับสีส้ม สีฟ้ากับสีเหลือง และสีเขียวกับสีเหลือง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สีฟ้ากับสีเขียว และสีเขียวกับสีส้ม ไม่มีความแตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาที่วัดได้กับผลของการเล่นแรคเกตบอล (Racquetball) พบว่า สีเขียวกับสีส้มจะดีกว่าสีฟ้ากับสีเหลืองสำหรับผู้เริ่มหัดเล่น แต่ทั้งสีเขียว สีส้ม และสีเหลือง เมื่อวิเคราะห์ออกมาแล้วปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะดีกว่าสีฟ้า และทั้งสีเขียว สีส้ม และสีเหลือง สามารถที่จะใช้แทนกันได้

โรส (Rose, 1985 : 2620-A) ได้ศึกษาการเลือกกระหว่างการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกับผลของความคล้ายกันในการเลือกตอบสนองภายใต้สภาพการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเวลาปฏิกิริยาและเวลาการตอบสนอง การทดลองมี 2 แบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา

ธรรมชาติของการเลือกระหว่างการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องหลาย ๆ แบบ ซึ่งมีความแตกต่างกันของการตอบสนองและช่วงเวลา ในการทดลองทั้ง 2 แบบนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 16 คน เพื่อให้การเลือกระหว่างการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่อง 2 แบบ ที่มีความแตกต่างกันในด้านความเร็วและแรงกดของนิ้วที่แป้นอย่างต่อเนื่อง โดยใช้นิ้วต่าง ๆ ได้แก่ นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนางของมือขวา และมือซ้าย ซึ่งสามารถส่งผลให้มีช่วงเวลาปฏิกิริยาของการเลือก (Choice Reaction Time) ที่เหมาะสม

ผลการทดลองทั้ง 2 แบบนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 16 คน เพื่อให้การเลือกระหว่างการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น ช่วงเวลาปฏิกิริยาของการเลือกจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาปฏิกิริยาของนิ้วแต่ละนิ้ว นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า ผลตรงข้ามกับการวิจัยอื่น ๆ ในเรื่องของการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติไม่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา

ผลการวิจัยพบว่า

สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะจากการทดลองได้ 3 ประการ คือ

1. เวลาที่ต้องการสำหรับการเตรียมการเลือกของการเคลื่อนไหวที่กำลังจะเกิดขึ้นจะเพิ่มตามจำนวนครั้งของการตอบสนอง
2. การเพิ่มจำนวนครั้งของการตอบสนองที่คล้ายกันจะไม่ทำให้ช่วงเวลากการทดลองลดลง
3. การทำกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนด และแนวทางในการปฏิบัติให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ควรมีการฝึกหรือการเตรียมตัวล่วงหน้า ก่อนที่จะเริ่มให้ผู้เข้ารับการทดลองได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองในครั้งแรกและครั้งต่อไป

เวอร์เกทส์ (Virgets. 1985 : Unpaged) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการลดน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา ด้านความแข็งแรง และสมรรถภาพทางกลไก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักมวยระดับวิทยาลัย อายุ 18-23 ปีที่กำลังเก็บตัวฝึกซ้อมเพื่อเข้าชิงแชมป์กีฬามหาวิทยาลัยทหารแห่งเวอร์จิเนีย โดยให้นักมวยมีการลดน้ำหนักด้วยวิธีการอดอาหาร การออกกำลังกาย และการลดปริมาณน้ำในร่างกายไปพร้อมกัน แล้วตรวจสอบดูการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเกี่ยวกับความแข็งแรง และสมรรถภาพทางกลไก 11 รายการด้วยกัน

1. เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย (percent Body Fat)
2. ความดันโลหิตเมื่อหัวใจคลายตัว (Diastolic Blood Pressure)
3. ความดันโลหิตเมื่อหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure)
4. แรงบีบมือ (Handgrip Strength)
5. ความอดทนของกล้ามเนื้อแขน (Muscle Arm Endurance)
6. เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)
7. เวลาเคลื่อนไหว (Movement Time)
8. แรงหมัดชก (Punch Force)

9. เวลาปฏิกิริยาหลังจากเกิดความเมื่อยล้า (Fatigue Reaction Time)
10. เวลาเคลื่อนไหวหลังจากเกิดความเมื่อยล้า (Fatigue Movement Time)
11. แรงของหมัดที่ชกหลังจากเกิดความเมื่อยล้า (Fatigue Punch Time)

โดยจะทดสอบ 2 ระยะ คือ ช่วงก่อนการลดน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 2 และในช่วงการลดน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 4 แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสหสัมพันธ์ของข้อมูลทั้ง 3 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า

ผลของการลดน้ำหนัก 8.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกายไม่มีผลทางสรีรวิทยา ด้านความแข็งแรง และสมรรถภาพในการชกหมัดของนักมวยอย่างใด และการลดน้ำหนักให้ได้ผลจะต้องลดปริมาณน้ำในร่างกายเสียก่อนจึงจะช่วยลดปริมาณไขมันในร่างกายได้ 7.49% ในเวลา 4 สัปดาห์

บีเลอร์ (Beehler, 1986 : 2942-A) ได้ศึกษาถึงผลของความเข้มของเสียงรบกวนและแบบของการทดลองที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและการตอบสนองโดยใช้ความดังของเสียงเป็นตัวกำหนด การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเสียงที่แตกต่างกันกับเวลาปฏิกิริยาในขณะที่มีการตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วภายใต้การทดลอง

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 โดยการจับคู่ความเข้มของเสียงดังนี้ คือ 30-50, 30-70, 30-90, 50-70 และ 70-90 เดซิเบล

ผลการวิจัยพบว่า

ความเข้มของเสียงที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วตามไปด้วย

ปาร์ค (Parks, 1987 : 595-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายระหว่างเยาวชนที่มีความพิการทางสมองกับเยาวชนทั่วไป มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของความพิการทางสมองต่อความสามารถในการแสดงการเคลื่อนไหว โดยการวัดเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายและในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นเยาวชนที่พิการทางสมอง 10 คน และเยาวชนทั่วไป 10 คน การวัดเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายทำโดยผู้เข้ารับการทดลองนั่งอยู่หน้าเครื่อง เมื่อได้เห็นแสงสีเขียวที่ช่องใดก็ตามผู้เข้ารับการทดลองจะต้องใช้มือขวาหยิบโลหะที่

อยู่ในช่องที่กำหนด แล้วนำไปใส่ในช่องที่มีแสงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ในการวัดครั้งนี้ จะทราบถึงเวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว รวมทั้งเวลาตอบสนองด้วย

ผลการวิจัยพบว่า

เยาวชนทั่วไปจะมีเวลาปฏิกิริยาดีกว่าเยาวชนที่พิการทางสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าเวลาการเคลื่อนไหวระหว่างเยาวชนที่พิการทางสมองกับเยาวชนทั่วไปไม่แตกต่างกัน

คาร์มันนี (Carmonney, 1994 : 2511-A) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของการเลือกสิ่งเร้า การได้ยินจังหวะที่มีต่อนักกีฬาทักษะเปิดและทักษะปิด โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน และตามเพศ คือ

1. กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิด
2. กลุ่มนักกีฬาทักษะปิด
3. กลุ่มไม่มีทักษะ

เพื่อทดสอบในด้านความเร็ว ความแม่นยำ และจำนวนตัวแปร จากสภาพของเสียง 3 แบบ คือ (1) เงียบ (2) จังหวะเสียงสม่ำเสมอ และ (3) จังหวะเสียงไม่สม่ำเสมอ

ผลการวิจัยพบว่า

นักกีฬาที่มีทักษะเปิดและทักษะปิดมีความสามารถได้รวดเร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิดจะแสดงความสามารถได้ดีกว่าในสภาพแวดล้อมที่เงียบและมีเสียงจังหวะสม่ำเสมอ และแสดงได้ดีที่สุดในสภาพที่มีเสียงจังหวะในกลุ่มนักกีฬาทักษะปิด แสดงได้น้อยกว่าในสภาพแวดล้อมทั้ง 3 แบบ และการให้จังหวะนั้นไม่มีผลแตกต่างระหว่างทั้ง 2 เพศ

งานวิจัยภายในประเทศ

ไพรัช พุทธวงศ์ (2517 : 14) ศึกษาเรื่องการวัดระยะเวลาการตอบสนองของชาในการยกวิ่ง โดยสุ่มตัวอย่างนักวิ่งระยะสั้น 10 คน บุคคลธรรมดา 10 คน และนักวิ่งทน 10 คน โดยใช้เครื่องมือสร้างขึ้นเอง

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของนักวิ่งเร็ว ๆ ทั่วนักวิ่งทนและบุคคลธรรมดา ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของนักวิ่งและคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และคนอื่น ๆ (2518 : 13-15) ได้ทดลองจับเวลาปฏิกิริยาจากคน 40 คน เป็นชาย 20 คน เป็นหญิง 20 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี วัดการตอบสนองของการกระตุ้นด้วยแสงและเสียง การสนองตอบด้วยมิดกดสวิทช์ หรือการใช้เท้าเหยียบสวิทช์ วัดเวลาปฏิกิริยาทั้งข้างขวาและข้างซ้ายได้ข้อสังเกตคือ เวลาปฏิกิริยาข้างขวาและข้างซ้ายไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาของชายและหญิงไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงใช้เวลา

มากกว่าเสียงเป็นอัตราส่วน $1.36 \pm 0.20 : 1$ ในผู้ชาย และทดลองการตอบสนองโดยบันทึก E M G ของกล้ามเนื้อแขน และใช้ทำเทียบสวิตช์กับ E M G ของกล้ามเนื้ออง

ผลการวิจัยพบว่า

ไม่แตกต่างกัน แต่การตอบสนองด้วย E M G ใช้เวลาสั้นกว่าเพียงเล็กน้อย

✓ เพ็ญประภา เชื้อแดง (2518 : ง-จ) ได้ทำการศึกษาเรื่องวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย โดยวัดระยะเวลาปฏิกิริยาของหมัด ศอก และเตะ ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์วัดแรงกระทบด้วยเครื่องไดนาโมมิเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เป็นนักมวยอาชีพ 20 คน กลุ่มที่ 2 เป็นบุคคลที่ไม่เคยฝึกมวยไทยอย่างจริงจังมาก่อนจำนวน 20 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน ในการทดลองผู้เข้ารับการทดลองจะกระทำ 3 ท่า คือ หมัด ศอก และเตะ แต่ละท่าทำ 3 ครั้ง แยกเป็นชายและหญิง

ผลการวิจัยพบว่า

นักมวยและบุคคลธรรมดาในกลุ่มที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (50-55 กก.) ในช่วงระยะเวลาปฏิกิริยาค่าเฉลี่ยของหมัด ศอก ของบุคคลธรรมดาสั้นกว่านักมวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเตะไม่แตกต่างกันในด้านแรงกระทบนั้น ปรากฏว่า หมัดของนักมวยและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ศอก บุคคลธรรมดามีแรงกระทบมากกว่าบุคคลธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเตะ นักมวยมีแรงกระทบมากกว่าบุคคลธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบในน้ำหนักต่างกันพบว่า นักมวยที่หนัก 44-49 กก. มีแรงกระทบน้อยกว่านักมวยที่หนัก 50-55 กก. ทั้งหมัด ศอก และเตะ ในด้านระยะเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกันทั้งหมดและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ส่วนในด้านแรงกระทบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในหมัด ศอก และเตะ ทั้งในบุคคลธรรมดาและนักมวย

สินสมุทร จันลอย (2518 : 39-43) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยินกับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบันน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 100 คน ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พหลศึกษา ซึ่งเคยเรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้ว และถือว่าเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับบาสเกตบอล ทดสอบกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลของบันน์ และใช้เครื่องมือจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดระยะเวลาปฏิกิริยาของตาและหู

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62-0.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ระยะเวลาปฏิกิริยาทั้ง 5 รายการ มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.32-0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับเวลาปฏิบัติของตาและหูชั้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับการหยอดเหรียญเพนนีใส่ถ้วย และการยิงประตูได้แป้น (เชื่อถือว่าเป็นการวัดระยะเวลาปฏิบัติของหูและตาชั้นสูง) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยพบว่า

ระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าขวาและซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาปฏิบัติของนักฟุตบอลตอบสนองด้วยเท้าที่ต้องการ การตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรรยาพร ธรณินทร์ (2520: ง) ศึกษาผลของการวิ่งแบบแอโรบิคเป็นระยะเวลา 3 เดือน ที่มีต่อสรีรภาพ และสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่ ผู้รับการทดลองเป็นชายและหญิงจำนวน 45 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหญิง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมชาย กลุ่มทดลองฝึกวิ่งตามโปรแกรมของแอโรบิคที่กำหนดไว้

ผลการวิจัยพบว่า

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหญิงในเรื่องความจุปอด อัตราเต้นหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (ค่าแท้) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมชายแตกต่างกันในเรื่องจำนวนไขมันของร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดทั้งค่าแท้และค่าเปรียบเทียบ และพบว่าตัวแปรเกี่ยวกับน้ำหนักร่างกาย แรงดันเลือด ซีเอสโกลิค และไอเอสโกลิค อัตราเต้นของหัวใจขณะทำงานเต็มที่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทั้ง 4 สำหรับที่โมไกลบินและฮีมาโตกริต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มหญิงและกลุ่มชาย ในเรื่องความจุปอด สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดวัดได้ค่าเปรียบเทียบ และระยะทางในการวิ่ง 12 นาที สำหรับอัตราเต้นของหัวใจขณะพักมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ส่วนไขมันร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดวัดเป็นค่าแท้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระหว่างกลุ่มหญิงและชาย และยังมีปฏิภณการระหว่างการทดลองกับเพศอีกด้วย

กรรณิการ์ รักชุมแก้ว (2524 : ง-จ) ได้ศึกษาผลการฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ที่มีต่อเวลาปฏิบัติของตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีอัสสัมชัญ อายุระหว่าง 16-17 ปี จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยผ่านการปฏิบัติสมาธิในแนวหนึ่งแนวใดมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มทดลองฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ณ วัดปากน้ำภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 6 วัน ๆ ละ 20

นาที่ ศึกษาความก้าวหน้าของสมาธิ โดยการทดสอบการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าในคลื่นสมอง ด้วยเครื่องเปอร์เซนต์โทมคอมพิวเตอร์ ศึกษาความเร็วของการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองของมือ ฤๅนดต่อแสง มีระยะเดือนด้วยเสียงระหว่าง 2-7วินาที แบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

1. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่าย มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟดวงเดียว
2. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบที่ 1 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง
3. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อนแบบที่ 2 มีสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟ 3 ดวง

กำหนดดวงไฟดวงหนึ่งให้ผู้ทดสอบต้องตัดสินใจและตอบสนองต่อสัญญาณที่ถูกต้อง การทดสอบกระทำก่อนการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า

ผู้ฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกายมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีกว่าผู้ที่ไม่ฝึกสมาธิ จากข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่า การฝึกสมาธิช่วยพัฒนาความเร็วของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองทั้งแบบง่ายและเชิงซ้อน

รจนา วงศ์สุเทพ (2524 : ง-จ) ได้ศึกษาผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น (ระยะเดือน หมายถึง ช่วงเวลาหลังจากได้รับคำสั่ง “ระวัง” จนกระทั่งเสียงปืนดังขึ้น) และเพื่อค้นหาช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมที่จะทำให้เวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นดีที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 50 คน มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ทำเวลาไม่เกิน 13.00วินาที ทำการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นในช่วง 10 เมตร ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดตั้งระยะเดือนไว้ 8 ช่อง ตั้งแต่ 0.50-4.00วินาที รวมการทดสอบคนละ 24 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาทั้ง 8 ช่อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. แนวโน้มของช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมต่อเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น คือ ช่วงเวลา 1.50, 2.00 และ 2.50วินาที

คุ้มทอง สวามิภักดิ์ (2525 : ก-ข) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายที่เป็นนักกีฬาตัวแทนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17-25 ปี ทำการทดสอบเวลา ปฏิกริยาของมือและเท้าที่มีต่อสัญญาณการเห็น และต่อสัญญาณการได้ยิน ด้วยเครื่องจับเวลา อิเลคทรอนิกส์ และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่ด้วยเครื่องมือ วัดการทรงตัว และความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการ กระโดดของจอห์นสัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ ทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณ ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการ ทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถใน การทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถใน การทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถใน การทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิกริยาของมือ ที่มีต่อสัญญาณเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
6. เวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิกริยาของเท้า ที่มีต่อสัญญาณแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อ สัญญาณแสง
8. เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อ สัญญาณเสียง

ธีรศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล (525 : 44-71) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกเดินรำที่มี ต่อเวลาปฏิกริยา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเดินรำที่มีต่อเวลา ปฏิกริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายและหญิง จากวิทยาลัยครูพระนคร ซึ่งเดินรำไม่เป็น และมีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 60 คน เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่มมีเวลาปฏิกริยาเท่ากัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเดินรำมีผลต่อเวลาปฏิกริยาดังนี้
 - 1.1 กลุ่มฝึกเดินรำชายจังหวัดบึงกาฬ มีเวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อแสงหลังฝึก พัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อ เสียง เวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อแสงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

1.2 กลุ่มฝึกเดินรำหึ่งจังหวะบีกัน เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อแสงและเสียง ภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 กลุ่มฝึกเดินรำชายจังหวะ ชะชะชะ เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อแสงและเสียง พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 กลุ่มฝึกเดินรำหึ่งจังหวะ ชะชะชะ เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อแสงและเวลา ปฏิบัติของเท้าที่มีต่อเสียงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. กลุ่มที่ฝึกเดินรำและกลุ่มที่ไม่ฝึกเดินรำมีเวลาปฏิบัติของมือและเท้าที่มีต่อแสง และเสียง ภายหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ด) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย โดยการวิ่งกับการขี่จักรยาน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกวิ่ง กลุ่มที่ 2 ขี่จักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ทำการฝึกครั้งละ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8

ผลการวิจัยพบว่า

การฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่และการฝึกวิ่งมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและความดันขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง และยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และพบว่า กลุ่มขี่จักรยานและกลุ่มวิ่งสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ปริศนา อุณสกุล (2527 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านภายหลังการฝึกแอโรบิคดานซ์ ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันของผู้ที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคดานซ์ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคดานซ์ อายุ 30-45 ปี จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๖ ละ 6 คน ทั้ง 3 กลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ 8 สัปดาห์ ๖ ละ 3 วัน โดยกลุ่มแรกฝึก 15 นาที กลุ่มที่สองฝึก 30 นาที และกลุ่มที่สามฝึก 45 นาที ทดสอบสมรรถภาพทางกายภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

น้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และของกลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 % ก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่า กลุ่มฝึก 15 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของทั้งสามกลุ่มพบว่า น้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในระดับ 70 % ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่ม 15 นาที แตกต่างจากกลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชา รัตนโรจนากุล (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจากโรงเรียนสารคามวิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ที่มีอายุระหว่าง 15-18 ปี ระดับสมาธิ 10-20 ไมโครโวลต์ จำนวน 60 คน จับฉลากเข้ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองกลุ่มละ 30 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้น โดยใช้เครื่องจับเวลาออกวิ่งระยะสั้นเป็นวินาที นำกลุ่มทดลองไปฝึกสมาธิด้วยวิธีการอาณานปานสติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดค่าสมาธิ หลังจากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นครั้งหนึ่งแล้วนำข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิต่ำกว่าเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิสูงกว่าค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยยันต์ พันธุ์งาม (2528 : 33-34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกทั่วไปกับเวลาปฏิบัติและความสามารถทางกลไกทั่วไปกับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2527 ที่ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 30 คน ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกทั่วไปของบาร์โรว์ สำหรับวัดความสามารถทางกลไกทั่วไป และใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดเวลาปฏิบัติและความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาความสัมพันธ์ตามวิธีการทางสถิติแบบเพียร์สันโปรดักโมเมนต์

ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล

สินชัย รัศมีเฟื่อง (2528 : 38-39) ได้ศึกษาเวลาปฏิบัติของการตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว จำนวน 30 คน มีสภาพร่างกายและความยาวช่วงแขนใกล้เคียงกัน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในการทดลองผู้รับการทดลองจะชก 6 หมัด คือ หมัดขวาตรง หมัดซ้ายตรง หมัดศอกขวา หมัดศอกซ้าย หมัดอัปเปอร์คัทขวา และหมัดอัปเปอร์คัทซ้าย แต่ละหมัดจะชก 3 ครั้ง โดยจับเวลาการตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาของการตอบสนองของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย ซัดขวา ซัดซ้าย อับเปอร์คัทขวา และอับเปอร์คัทซ้าย (.08310, 0.7923, 0.7880, 0.8273 และ 0.8023 วินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

2. ความเร็วของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย ซัดขวา ซัดซ้าย อับเปอร์คัทขวา และอับเปอร์คัทซ้าย (5.80, 6.33, 6.12, 6.51, 6.45 และ 6.75 เมตร/วินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

พัชนี ภูศรี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลการฝึกแอโรบิคด้านซีในระดับความถี่ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 8 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน แล้วทำการฝึกโดย

กลุ่มทดลองที่ 1 เต้นแอโรบิคด้านซีที่ระดับความถี่ 3 วัน/สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2 เต้นแอโรบิคด้านซีที่ระดับความถี่ 5 วัน/สัปดาห์

ทั้งสองกลุ่มฝึกวันละ 45 นาที ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกแอโรบิคด้านซี 3 วัน และ 5 วัน ในการทดสอบหลังฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. น้ำหนักของร่างกาย ความจุปอด ความย่นตัว ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา เพอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึก 3 วัน ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. น้ำหนักของร่างกาย ความจุปอด ความย่นตัว ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา เพอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึก 5 วัน ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วโรจน์ โคตรธนู (2531 : 90-91) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จากโรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เป็นชายและหญิง ชั้นละ 60 คน รวม 360 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายและหญิง และในแต่ละสิ่งกระตุ้นด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-Way ANOVA) และทำการเปรียบเทียบรายคู่ (t-test Independent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิบัติรียนของนักเรียนแต่ละชั้น (ป. 4, 5 และ 6) และแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยเสียงมีความแตกต่างจากเวลาปฏิบัติรียนที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิบัติรียนที่กระตุ้นด้วยแสงแต่ละสี (แดง เหลือง และเขียว) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. เวลาปฏิบัติรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดงและแสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. การกระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 ในแต่ละเพศมีเวลาปฏิบัติรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เวลาปฏิบัติรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงในแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) ที่กระตุ้นด้วยแสงสีเหลือง แสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. เวลาปฏิบัติรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. เวลาปฏิบัติรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วุฒิก รตินบัลลังก์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองต่อแสงและเสียงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ เด็กปกติจากโรงเรียนสวนหลวง เด็กเรียนช้าจากโรงเรียนปัญญาวุฒิกร เด็กหูหนวกจากโรงเรียนเศรษฐเสถียร และเด็กตาบอดจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนละ 50 คน โดยให้เด็กที่มีวัดเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองต่อเสียงและแสงทดสอบเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงและแสงของเด็กปกติและเด็กเรียนช้า ทดสอบเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กหูหนวก และทดสอบเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กตาบอด

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิบัติรียนตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้า และเด็กหูหนวก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เวลาปฏิบัติรียนตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กตาบอด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ถาวร วรรณศิริ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เวลาปฏิบัติรียนตอบสนองต่อเสียงและแสงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติรียนตอบสนองและเสียงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างประชากรแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ เด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กหูหนวก และเด็กตาบอด กลุ่มละ 50 คน ให้เด็กทั้ง 4

กลุ่มทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง กลุ่มเด็กปกติและเด็กเรียนช้าให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียง กลุ่มเด็กหูหนวกให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสง กลุ่มเด็กตาบอดให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียงในแบบหลายตัวเลือก

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มเด็กปกติมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุด คือ เวลา 0.450 วินาที รองลงมาคือกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย (หูหนวก) 0.546 วินาที และกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (เรียนช้า) 0.738 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย (ตาบอด) มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุดคือ 0.443 วินาที รองลงมาคือ กลุ่มเด็กปกติ 0.506 วินาที และกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (เรียนช้า) 0.953 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย ไกรสังข์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเวลาปฏิกิริยาประเภทต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเพศชายของวิทยาลัยพลศึกษา 17 สถาบัน ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวินยาสถาปัตย์ครั้งที่ 14 ประจำปี 2531 โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 353 คน จากนักกีฬา 12 ประเภท ๆ ละ 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. กีฬายูโดมีเวลาปฏิกิริยาน้อยที่สุดและกีฬาเทเบิลเทนนิสมีเวลาปฏิกิริยามากที่สุด
2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาระหว่างนักกีฬาทั้ง 12 ประเภทพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความแตกต่างกันเป็นรายคู่ พบว่า เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสกับเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬายูโด ยิมนาสติก กรีฑา ตะกร้อ และมวยสากลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาประเภทอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

ชนันท์ โตคมช้า (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 ทั้งชายและหญิงของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ปีการศึกษา 2534 จำนวน 1,130 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 1,646 คน เป็นหญิง 573 คน ชาย 557 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เวลาปฏิภริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เวลาปฏิภริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. เวลาปฏิภริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เวลาปฏิภริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. เวลาปฏิภริยาระหว่างนักเรียนชายจะเร็วกว่านักเรียนหญิงในทุกระดับชั้น

เดชา ทิพย์เดโช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการลดน้ำหนักที่มีต่อ เวลาปฏิภริยา การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อที่ต้องการทราบเวลาปฏิภริยาของนักมวยก่อนการลด น้ำหนัก หลังการลดน้ำหนัก และก่อนการขึ้นชก โดยการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬา มวยของวิทยาลัยพลศึกษาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวินยาศิลปะศึกษา ครั้งที่ 17 ประจำปี 2534 สนามกีฬาแห่งชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีน้ำหนักเกินรุ่นที่เข้าทำการแข่งขัน 1-3 ปอนด์ จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

การลดน้ำหนักของนักมวย 1-3 ปอนด์ มีผลทำให้เวลาปฏิภริยาก่อนการลดน้ำหนักและ หลังการลดน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เวลาปฏิภริยาหลังการลด น้ำหนักกับก่อนการขึ้นชกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเวลาปฏิภริยา ก่อนการลดน้ำหนักและก่อนการขึ้นชกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิภริยา เวลา เคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเวลาปฏิภริยา เวลา เคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา เครื่องวัดเวลาปฏิภริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง สร้างขึ้นมาโดยการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดขึ้นมาเชื่อมต่อกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม/พีซี (IBM/PC) และเขียนชุดคำสั่งควบคุมระบบการทำงานของ เครื่องมือด้วยภาษาซี (C: TURBO C) จากนั้นนำเครื่องมือมาตรวจสอบคุณภาพ แล้วนำไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เป็นนักเรียนชาย 50 คน รวมทั้งหมด 600 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิภริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา มีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.87$ และ 0.90 ตามลำดับ)

2. เวลาปฏิภริยากับเวลาเคลื่อนไหว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

3. เวลาปฏิบัติกริยากับเวลาตอบสนอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เวลาเคลื่อนไหวยกับเวลาตอบสนองมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05

กาญจนา พรไพบุลย์เด่น (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา คือ เครื่องวัดเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทา ซึ่งมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ แป้นยึดคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยา กล้อง สวิตช์ควบคุมวงจรการปล่อยคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยา และคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยานำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ระดับชั้นละ 100 คน รวมทั้งสิ้น 300 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีค่าเท่ากับ 0.212, 0.219 และ 0.202วินาที ตามลำดับ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับชั้นนักเรียนสูงขึ้น

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีค่าเท่ากับ 0.023, 0.022 และ 0.20วินาที ตามลำดับ

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และสัปดาห์น้อยกว่า 3 วัน ในสถานบริหารกายมีความแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสมาชิกผู้ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย เดอะ แกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ ที่มีอายุ 25 - 32 ปี เป็นสมาชิกที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป ชาย 50 คน หญิง 50 คน และสมาชิกที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ชาย 50 คน หญิง 50 คน รวม 200 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด (Jumping Reaction Timer) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
2. ใบบันทึกเวลาปฏิกิริยา (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้จัดการใหญ่ของสถานบริหารกาย เดอะ แกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ ในการขอความร่วมมือใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และบุคลากรในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. นัดวัน เวลา และสถานที่ กับกลุ่มตัวอย่าง
4. อธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบเวลาปฏิกิริยา
5. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้ลองทดสอบปฏิบัติคนละ 1 ครั้ง
6. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา แล้วนำผลที่ได้บันทึกลงในใบบันทึกผลการทดสอบ
7. บันทึกข้อมูลเป็นรายบุคคลแล้วนำมารวบรวม เพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติต่อไป
 - 7.1. บันทึกอายุ เพศ ของกลุ่มตัวอย่าง
 - 7.2. บันทึกเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่าง

วิธีจัดการกับข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาจัดกระทำดังต่อไปนี้ คือ

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเวลาปฏิบัติในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน โดยการใช้สถิติ t-test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาระดับนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน โดยใช้สถิติ t-test
3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกรในการกระโดดของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน

	ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป		ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
ชาย	449	31	489	26
หญิง	499	62	589	44

จากตาราง 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกรในการกระโดดของสมาชิกชายที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 449 และ 31 มิลลิเมตร ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 489 และ 26 มิลลิเมตร และสมาชิกหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 499 และ 62 มิลลิเมตร ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 589 และ 44 มิลลิเมตร

ตาราง 2 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบเวลาปฏิบัติกรในการกระโดดของกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ทั้งสมาชิกชายและสมาชิกหญิง

สมาชิก		$\bar{X}$	S.D	t
ชาย	ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป	449	31	-6.909**
	ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน	489	26	
หญิง	ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป	499	62	-8.357**
	ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน	589	44	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 แสดงว่าผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป กับกลุ่มที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ในสมาชิกชาย $t = -6.909$ และในสมาชิกหญิง $t = -8.357$ ซึ่งเป็นความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสมาชิกผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย เดอะ แกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ 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 โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด (Jumping Reaction Timer)
(รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
2. ใบบันทึกเวลาปฏิกิริยา

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ถึงผู้จัดการใหญ่ของสถานบริหารกาย เดอะแกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ ในการขอความร่วมมือใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และบุคลากรในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. นัดวัน เวลา และสถานที่กับกลุ่มตัวอย่าง
4. อธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบเวลาปฏิกิริยา
5. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบได้ลองทดสอบปฏิบัติคนละ 1 ครั้ง
6. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา แล้วนำผลที่ได้บันทึกลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

7. บันทึกข้อมูลเป็นรายบุคคลแล้วนำมารวบรวม เพื่อคำนวณค่าทางสถิติต่อไป

7.1. บันทึกอายุ เพศ ของกลุ่มตัวอย่าง

7.2. บันทึกเวลาปฏิบัติกริยาของกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของกลุ่มสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน โดยใช้สถิติ t-test

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 449 มิลลิเซคคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 489 มิลลิเซคคันด์

2. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 499 มิลลิเซคคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 589 มิลลิเซคคันด์

3. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่าเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปมีค่าเท่ากับ 449 มิลลิเซคคันด์และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วันมีค่าเท่ากับ 489 มิลลิเซคคันด์ สมาชิกหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปมีค่าเท่ากับ 499 มิลลิเซคคันด์และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วันมีค่าเท่ากับ 589 มิลลิเซคคันด์ เมื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวมาพิจารณาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ ชนนท์ โดคมขำ (ชนนท์ โดคมขำ, 2535 : 50) พบว่า เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุ 18 ปี นักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 400 มิลลิเซคคันด์ และนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 422 มิลลิเซคคันด์ แสดงให้เห็นว่า เวลาปฏิบัติกริยาในการ

กระโดดของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปมีค่าใกล้เคียงกับเวลาปฏิบัติในการกระโดดของของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ส่วนสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วันมีเวลาปฏิบัติในการกระโดดแตกต่างจากเวลาปฏิบัติในการกระโดดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ดังนั้นการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปดีกว่าการออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน

2. จากผลการวิจัยพบว่า สมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปมีเวลาปฏิบัติในการกระโดดดีกว่าสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า เวลาปฏิบัติในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป กับที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้คาดว่า เป็นผลเนื่องมาจากความถี่ของการออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายที่ได้ผลและทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น คือ การออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รอสส์ (Ross, 2727-A) พบว่า ช่วงระยะการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วันของโปรแกรมการฝึก ทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพของร่างกายทั้งทางด้านความเร็ว ความแข็งแรง และกำลังเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของโบลิ่ง (Boling, 1972 ; 1483-A) พบว่า ช่วงระยะการฝึก 9 สัปดาห์ 1 และ 3 ครั้งของโปรแกรมการฝึก ทำให้มีการพัฒนาความแข็งแรงของการงอข้อเท้า ความคล่องตัว ความยืดหยุ่น และลดเวลาในการตอบสนองให้สั้นเข้า นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปรีวัฒน์ ทองถม (ปรีวัฒน์ ทองถม, 2533 ; 32) พบว่า ช่วงระยะการฝึก 6 สัปดาห์ 1 และ 3 วันของโปรแกรมการฝึกทำให้ความสามารถในการกระโดดมีการพัฒนาสูงขึ้นและยังสอดคล้องกับคำกล่าวของ ครีฟฟอร์ด (Knifford, 1973 : 9-11) ที่ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติคือ แรงจูงใจ อายุ เพศ ระยะเดือน และการฝึกหัด การมีระยะเวลาการฝึกหัดหรือระยะเวลาการออกกำลังกายที่มากกว่า ทำให้เวลาปฏิบัติพัฒนาได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องตามกฎของการฝึกหัด (Law of exercise) เพราะโดยหลักสรีรวิทยาของการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายนั้น ถ้าได้ฝึกปฏิบัติเป็นเวลานาน ๆ บ่อย ๆ จะมีผลทางด้านการปรับปรุงสมรรถภาพทางร่างกายให้สูงขึ้น ส่งผลให้เวลาปฏิบัติในการกระโดดเร็วตามไปด้วยและเป็นผลให้ร่างกายเริ่มต้นเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการประสานงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ทำงานเร็วขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึกถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้า(แสงไฟที่ป้ายแสดงสัญญาณสว่างขึ้น) ก็จะส่งกระแสประสาทกลับไปยังประสาทส่วนกลางในส่วนของเปลือกสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับรับความรู้สึก เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาก็จะส่งกระแสประสาทผ่านมายังสมองสั่งการผ่านเซลล์ประสาทในเมดูลลาจนมาถึงไขสันหลัง แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการมายังกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเป็นผลให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในที่สด (อรรถพล เพ็ญสุภา, 2538 : 2)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปดีกว่าการออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ซึ่งการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปเป็นการออกกำลังกายที่มีความถี่อย่างพอเพียงและเหมาะสม ช่วยเสริมสร้างให้เกิดสมรรถภาพที่ดีต่อร่างกาย เป็นผลให้

เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคล่องตัว (Agility) ที่ดีของร่างกาย เพราะฉะนั้นการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็วก็เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการมีปฏิกิริยาที่ดีของร่างกาย ทำให้สามารถที่จะเริ่มต้นเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. นำผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ปรับปรุงการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการออกกำลังกายของสมาชิกในสถานบริหารกายหรือบุคคลอื่นได้
2. ในการหลบหลีกจากสถานการณ์จริงที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายของคนเรานั้นควรจะเคลื่อนที่ไปด้วยความระมัดระวังเพราะอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิค แคนส์กับผู้ที่ยออกกำลังกายด้วยการฝึกยกน้ำหนัก
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาระหว่างผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง (Treadmill) กับผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการก้าวเท้าขึ้นลงบนเครื่องสแต็ป (Step machine)

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ รักชุมแก้ว. ผลการฝึกสมาธิการเจริญภาวนาตามแนววิชาธรรมกายที่มีต่อปฏิกิริยาตามสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- กาญจนา พรโพบูลย์เด่น. การศึกษาเวลาปฏิกิริยาในการรับศทวของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ชนิษฐา พูลสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- จรววยพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยในวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.
- กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- จรววยพร ธรณินทร์ และวิชุด หนึ่งสุขเกษม. แอโรบิคแดนซ์เพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมดคัล มีเดีย, 2530.
- ชนันท์ โตคมช้า. เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- ชัยยันต์ พันธุ์งาม. ความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกิริยาและความเร็วของการชกหมัดมวยสากลกับความสามารถทางกลไกทั่วไป. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ธรรมการพิมพ์, 2536.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์, บุญงาม แสงไขมุข และปราณี เจียมณพวงศ์. รายการศึกษาริแอดชั่นไทย. ชมรมสรีรวิทยาแห่งประเทศไทย, 2528.
- เดชา ทิพย์เดโช. ผลการลดน้ำหนักของนักมวยที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

เดือนเพ็ญ ชาดิกานนท์. กายวิภาคและสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ :

อักษรสัมพันธ์, 2518.

ตุ้มทอง สวามิภักดิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาและความสามารถในการทรงตัวของ

นักกีฬาชาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

อัดสำเนา.

ถาวร วรรณศิริ. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติ

เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. วิทยานิพนธ์

ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.

เทเวศร์ พิริยะพูนท์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

ธีรศักดิ์ อามาวฒนาสกุล. ผลของการฝึกเดินร่าที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.

นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์. การศึกษาเวลาปฏิกิริยา การเคลื่อนไหวและเวลาตอบสนอง. ปรินญา

นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

อัดสำเนา.

ปรีวัฒน์ ทองถม. ผลการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูงก้าวขึ้นม้านั่ง และการ

ยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดด. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

ปรีศนา อุณสกุล. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านภายหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์

ในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันของผู้ที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคคานซ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.

ผาณิต บิลมาศ. การทดสอบและประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2521.

พัชนี ภูศรี. ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ในระดับความถี่ที่ต่างกันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทาง

สมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2531. อัดสำเนา.

ไพรัช พุทธวงศ์. การวัดเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.

เพ็ญประภา เข็มทอง. ศึกษาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย. วิทยานิพนธ์

ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.

ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล. การฝึกสมาธิกับเวลาปฏิกิริยาในการออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

รจนา วงศ์สุเทพ. ผลของระยะเตือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.

- รัตนา กิตติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- วุฒิกร รัตนบัลลังก์. การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติรายตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- วโรจน์ โคตรธนู. การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิบัติราย. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ศุสึพร แซ่ฉั่ว. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายอายุ 15 ปี ถึง 17 ปี ภายหลังจากการฝึกเดินและการฝึกวิ่งเหยาะๆ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อัดสำเนา.
- สุทธิ พานิชเจริญนาม. องค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย. ม.ป.ท., ม.ป.ป. อัดสำเนา.
- สินชัย รัชมีเพื่อง. การศึกษาเวลาของการตอบสนองและความเร็วในการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สินสมุทร จันดอย. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติรายในการเห็นและการได้ยินกับผล การทดสอบกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบันน์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- สมชาย ไกรสังข์. เวลาปฏิบัติรายของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- สมชาย ระเสริฐศิริพันธ์. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ไตรมิตรการพิมพ์, 2536.
- สุวิมล ตั้งสัจพจน์. หลักการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.
- อมรา อีรันทพิชิต. สัญญาณการเห็นระยะเวลาการตอบสนองด้วยเท้านักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- อรรถพล เพณีสูกา. การวิเคราะห์ทัศนคติและการวิ่งระยะสั้น. ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ สถาบันราชภัฏเชียงราย. เชียงราย : 2538.
- อวย เกตุสิงห์. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514.
- Beehler, Pamela Jo Hoyes. "Stimulus Intensity and Experimental Design Effect upon Motor Response Processing," *Dissertation Abstracts International*. 47(08) : 2942-A ; 1986.

- Boling, Robert B. "The Investigation of Four Methods of Training in Developing Plantar flexion and Strength of the lower Leg in the College Male." Dissertation Abstracts International. 33 : 1483-A ; October, 1972.
- Bookwalter, Carl W. and Stone. "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Aged Men," The Research Quarterly. 46 : 134-139 ; March, 1975.
- Bucher, Charles A. Foundation of Physical Education. p. 482. Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1968.
- Covey, Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International. 33 : 1006-A; September, 1972.
- De vries, Harbert A. Physiology of exercise for physical Education and Athletics. Dubuque Iowa : Wm.C Brown Company publishers, 1980.
- Dowdy, Deborah Belle. "The Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Functions and Body Composition of Middle Aged Women," Dissertation Abstracts International. 43 : 3535-A ; May, 1983.
- Durrant, Earleve, "The Effects of Jogging, Rope Jumping and Aerobic Dance on Body Compositions and Maximum Oxygen Uptake of College Females," Dissertation Abstracts International. 36 : 4324-4325-A ; June, 1975.
- Elliot, H. "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to Cardiovascular Fitness of Middle Aged Men," Dissertation Abstracts International. 36 : 2149-A ; November, 1972.
- Hodgkin, Jean. Reaction and speed of movement in Male and Female of Various Age, The Research Quarterly. 34(04) : 335-343 ; October, 1963.
- Knapp, Barbar N. "Simple Reaction Time of Selected Top Class Sportman and Research Students," The Research Quarterly. 34 : 335 - 343 ; October, 1961.
- Krifford, Earl M. The Dynamic of Motor Skill and Reaction of Movement. Michigan : Riaster Press, Inc., 1988.
- Lynch, Debbie C. "Muscular power, Reaction Time and Visual Percsption as Related to Striking Ability of Second Grade Children," Dissertation Abstracts International. 45(08) : 1440 - A ; 1984.
- Lotter, Williard S. "Internationship among Reaction Time and Speed of Movement in Defferent Limbs," The Research Quarterly. 41 : 147-155 ; May, 1960.
- Magaret, Robb. The Dynamics of Motor Skill Acquisition. Englewood Cliffs, Prentic-Hall, Inc., 1972. p.280.

- Peutiti, Michael Roy. Effect of Selected Colors on Reaction Time and Racquetball Wall Volley Performance, Dissertation Abstracts International. 45(07) : 203 - A ; 1984.
- Ross, Guy Dec. "A Study at the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Posing," Dissertation Abstracts International. 32 : 2727-A ; May, 1970.
- Rowe, Deryl Glenn. "Effects of Walking and Jogging on Body Compositions and Cardiorespiratory System of Adults," Dissertation Abstracts International. 40 : 3874-A ; January, 1980.
- Russell, Evan M. The Effects of an Aerobic Conditioning Program on Reaction Time of Older Secondary Adults. Doctor's Theses. UTAH : The University of UTAH, 1982. 147p.
- Smith, Leon E. "Reaction Time and Movement Time in Four Large Muscle Movements," The Research Quarterly. 32 : 88-92 ; March, 1961.
- Tweit A. H. and Other. "Effect of Training Program on Total Reaction Time of Individual of Low Fitness," The Research Quarterly. 34 : 509-513 ; November, 1962.
- Virgets Tomas Cloude. Relationship of Weight Loss to Selected Physiological Strength, and Motor Performance Measures of College Boxers. Doctor's Theses. Alabama : The University of Alabama, 1985. 98p.
- Wilson, Don J. "Quickness of Reaction and Movement Related to Rhythmicity on Signal Presentation," The Research Quarterly. 30 : 101-109 ; March, 1959.
- Winer, B. J. Statistical Principle in Experimental Designs. New York : Mc Graw-Hill Book Company, Inc., 1971. 672p.
- Yeager, Susan A. and Paul Brybteson. "Effects of Varying Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women," The Research Quarterly. 41 : 589-592 ; December, 1970.

חכמה ודעת

การทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด

อุปกรณ์ คือ เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด (Jumping Reaction Timer) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. ส่วนควบคุม (Control Unit) ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นนาฬิกาจับเวลา ซึ่งสามารถจับเวลาได้ 1/1000วินาที และสวิตช์ควบคุมสัญญาณไฟ ใช้ทำหน้าที่ดังนี้คือ จับเวลาเมื่อเปิดสัญญาณไฟแสดงที่ป้ายสัญญาณและเวลาจะหยุดเมื่อเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดพ้นจากฐานกระโดด

2. ส่วนป้ายแสดงสัญญาณไฟ (Movement Instructor) ใช้ทำหน้าที่แสดงสัญญาณไฟเมื่อผู้ควบคุมเปิดสวิตช์และนาฬิกาจับเวลาจะเริ่มเดิน

3. ส่วนฐานกระโดด (Platform Unit) ใช้ทำหน้าที่ดังนี้คือ เป็นสวิตช์อัตโนมัติหยุดนาฬิกาจับเวลา เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดเท้าพ้นจากฐานกระโดด ดังภาพประกอบนี้



ภาพประกอบ 1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด
(Jumping Reaction Timer)

วิธีการทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าไปยืนบนแผ่นยางสำหรับกระโดด วางเท้าไว้ในที่ที่กำหนดให้ สายตามองที่ป้ายแสดงสัญญาณ
2. ผู้ควบคุมการทดสอบกดสวิทช์ นาฬิกาจับเวลาจะเริ่มทำงานพร้อมกับมีสัญญาณไฟปรากฏที่ป้ายแสดงสัญญาณไฟ
3. ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องรับกระโดดออกจากแผ่นยางโดยเร็วที่สุดเมื่อสัญญาณไฟปรากฏขึ้น เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดขึ้นจากแผ่นยาง ในจังหวะที่เท้าพ้นแผ่นยางนาฬิกาจับเวลาจะหยุด
4. บันทึกผลการทดสอบของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยทำการทดสอบคนละ 2 ครั้ง แล้วนำผลมาหาค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของแต่ละคน ดังภาพประกอบนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงวิธีการวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด

ตารางที่ 3 แสดงเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของสมาชิกผู้ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย
หน่วยวัดเป็นมิลลิวินาที (Millisecond)

ลำดับ	ผู้ชาย		ผู้หญิง	
	ออกกำลังกาย 3 วันขึ้นไป	ออกกำลังกาย น้อยกว่า 3 วัน	ออกกำลังกาย 3 วันขึ้นไป	ออกกำลังกาย น้อยกว่า 3 วัน
1	410	511	470	564
2	433	516	483	560
3	421	500	474	557
4	424	540	502	580
5	430	515	495	579
6	434	473	492	609
7	423	472	483	566
8	422	482	528	620
9	411	472	501	638
10	415	484	505	639
11	424	511	503	641
12	436	512	511	588
13	433	523	520	575
14	431	537	521	549
15	435	472	504	581
16	437	491	502	564
17	448	484	481	644
18	430	517	491	621
19	432	511	492	651
20	431	517	594	593
21	433	472	563	592
22	430	478	525	589
23	420	515	572	608
24	423	523	573	649
25	481	491	821	574
26	486	480	525	595
27	467	482	566	594
28	473	483	470	609
29	492	484	461	595

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ผู้ชาย		ผู้หญิง	
	ออกกำลังกาย 3 วันขึ้นไป	ออกกำลังกาย น้อยกว่า 3 วัน	ออกกำลังกาย 3 วันขึ้นไป	ออกกำลังกาย น้อยกว่า 3 วัน
30	480	470	452	640
31	489	471	480	548
32	453	496	434	480
33	466	490	477	475
34	468	490	460	528
35	427	475	489	546
36	421	473	439	532
37	447	502	426	584
38	447	532	470	594
39	491	524	608	564
40	501	494	509	574
41	433	491	451	582
42	422	502	428	601
43	502	455	485	603
44	536	427	479	644
45	490	424	451	542
46	498	411	434	725
47	476	487	474	591
48	413	472	491	610
49	427	478	461	617
50	507	465	433	603

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายครรชิต สุขเกษม
 วัน เดือน ปีเกิด 4 ตุลาคม 2514
 สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
 ที่อยู่ปัจจุบัน 608 หมู่ 3 ต.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
 ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน ผู้นำและผู้ฝึกสอนกายบริหารในสถานบริหารกาย
 เอกชน
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงแรมเชอราตัน แกรนด์สุขุมวิท เขตคลองเตย
 กรุงเทพมหานคร 10110

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนมัธยมศึกษา
 ด้านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ
 พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมัธยม
 ศึกษาด้านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ
 พ.ศ. 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยบูรพา

เวลาปฏิบัติในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย

บทคัดย่อ

ของ

ครรชิต สุขเกษม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม 2543

การศึกษาครั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อทราบและเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของ ผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกที่ออกกำลังกายในสถานบริหาร กาย เดอะ แกรนด์ สปา แอนด์ ฟิตเนส คลับ ซึ่งมีอายุ 25-32 ปี เป็นสมาชิกที่ออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป ชาย 50 คน หญิง 50 คน และสมาชิกที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน ชาย 50 คน หญิง 50 คน รวม 200 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 449 มิลลิเซคคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 489 มิลลิเซคคันด์
2. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป มีค่าเท่ากับ 499 มิลลิเซคคันด์ และที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีค่าเท่ากับ 589 มิลลิเซคคันด์
3. เวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของสมาชิกชายและหญิงที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไปกับที่ออกกำลังกายสัปดาห์ละน้อยกว่า 3 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

JUMPING REACTION TIME OF EXERCISERS IN THE FITNESS CLUB

AN ABSTRACT

BY

KANCHIT SUKKASEAM

Presented in partial fulfillment of the requirements for the

Master of Education degree in Physical Education

at Srinakharinwirot University

May 2000

The purpose of this study was for finding out and comparing the Jumping Reaction Times of Exercisers in the fitness club. The subjects were the members, age between 25–32 years old who exercised in the fitness club. They were the members who exercised more than 3 days a week, 50 males and 50 females, and those who exercised less than 3 days a week, 50 males and 50 females, totalling 200.

The results of the study were found as follows :

1. The Jumping Reaction Times of the male members, who exercised more than 3 days a week, were 449 millisecond and those who exercised less than 3 days a week were 489 millisecond.

2. The Jumping Reaction Times of the female members who exercised more than 3 days week were 499 millisecond and those who exercised less than 3 days a week were 589 millisecond.

3. The Jumping Reaction Times of the male and female members Who exercised more than 3 days a week between those who exercised less than 3 days a week, were statistically significant different at the .01 level.