

ผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิบัติวิธาลองว่างกาบ

19 S.ศ. 2539

ปริญญานิพนธ์
ของ
มานะ ประสาทศิลป์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๑. 51847

THE EFFECTS OF SPEED AND AGILITY TRAINING
ON THE WHOLE BODY REACTION TIME

AN ABSTRACT

BY

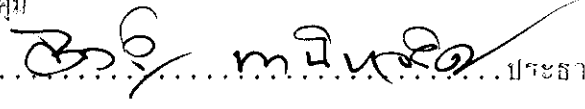
MANA PRASATSIL

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

April 1996

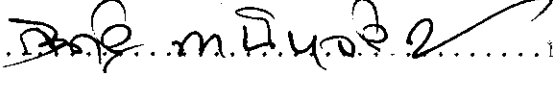
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิตวิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(อ.สุทธิ พานิชเจริญงาม)

..... กรรมการ
(ผศ.ภาคภูมิ จิตนโรจนากุล)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(อ.สุทธิ พานิชเจริญงาม)

..... 
(ผศ.ภาคภูมิ จิตนโรจนากุล)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.แพน เป็ระนิย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พงสุวรรณ)

วันที่ 23 เดือน พ.ศ. 2539

ประกาศผลการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก อาจารย์สุกัณี พานิชเจริญนาม ประธานกรรมการและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ แผนง เจียรระโย กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาแนะนำแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด

นอกจากนี้ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุกัณี รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพจน์ที่ ได้กรุณาแนะนำโปรแกรมการฝึกทดลองจนขอบคุณนักเรียน และทุก ๆ คนที่มีส่วนร่วมในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงได้จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบขอบคุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจน คุณครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

มานะ ประสาทศิลป์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของศึกษาค้นคว้า	5
	ข้อตกลงเบื้องต้น	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
	หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อม	7
	หลักและวิธีฝึกสมรรถภาพโดยทั่วไป	8
	การศึกษาวัดคุณสมบัติของการฝึกซ้อม	9
	หลักของการฝึกความเร็ว	9
	หลักการฝึกความคล่องตัว	14
	การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	16
	การวิจัยในต่างประเทศ	16
	การวิจัยในประเทศไทย	18
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	25

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	26
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	26
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	26
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	27
	วิธีจัดการกระทำกับข้อมูล	28
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	วิธีจัดการกระทำกับข้อมูล	29
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
5	บทข้อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	34
	บทข้อ	34
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	34
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	34
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	35
	วิธีจัดการกระทำกับข้อมูล	35
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
	อภิปรายผล	36
	ข้อเสนอแนะ	38
	บรรณานุกรม	39
	ภาคผนวก	43
	ประวัติผู้จัดทำ	61

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยาก่อนฝึกและ หลังฝึก สัปดาห์ที่ 2,4 และ 6	30
2 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาของกลุ่มทดลอง ที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6	31
3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาของกลุ่มทดลอง ที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6	32
4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 2,4 และ 6	33

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

* การเคลื่อนไหวเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งของมนุษย์ จะเห็นได้ว่าการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนถึงตาย จะต้องมีการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมกีฬาส่วนมากจะต้องอาศัยความสามารถในการเคลื่อนไหว ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางสรีรวิทยาหลายระบบด้วยกัน แต่ระบบที่มีการเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว (Skeletal System) ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System) และระบบประสาท (Nervous System) ที่จะต้องมีการประสานงานกัน การทำงานของระบบประสาทที่จะกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนไหวนั้น เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน กระบวนการของความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น จะเริ่มตั้งแต่ได้รับสัญญาณให้เริ่มการเคลื่อนไหว จนกระทั่งทำงานหรือเคลื่อนไหวจนหมดภาระหน้าที่แล้ว ถ้าจะมีการนับเวลาตั้งแต่ได้รับสัญญาณให้เริ่มการเคลื่อนไหวจนกระทั่งเคลื่อนไหวเสร็จสิ้นแล้วนั้นมียุคประกอบที่เกี่ยวข้อง คือเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาเคลื่อนไหว (Movement Time) การตอบสนอง (Response Time) (อนันต์ อัคร. 2532 : 20) *

มากาเรต (Magaret. 1972 : 86) กล่าวว่า ความสามารถของมนุษย์ที่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างการได้รับสิ่งเร้าและการรับรู้จนกระทั่งถึงการเริ่มต้นตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น เวลาปฏิกิริยาสัมพันธ์กับค่าการแสดงผลออก (Performance) ของบุคคลทั่วไป และกีฬาเกือบทุกประเภท เช่น กรีฑา วอลเลย์บอล เทนนิส เทเบิลเทนนิส มวย บาสเกตบอล เป็นต้น

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) สามารถแบ่งได้ 3 ระยะคือ

1. เวลารับรู้ความรู้สึก (Sense Time ; Receiving Time) คือเวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับรู้ความรู้สึกแล้ว เดินทางของกระแสประสาทถึงประสาทส่วนกลาง

2. เวลาตัดสินใจ (Decision ; Thought Time) เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะตอบสนอง

3. เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Inertia of Movement Time) คือเวลาตั้งแต่ประสาทสั่งการจนกระแสประสาทถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

(ชูศักดิ์ เวชแพทย. 2520 : 92; อ้างอิงมาจาก Tripp 2508 : 92 - 94)

เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เพราะในชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องปฏิบัติภารกิจที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณต่าง ๆ ล้วนเป็นประจำ เช่น สัญญาณไฟจราจร มีสีแดง สีเขียว สีเหลือง หรือสัญญาณเสียง เช่น เสียงแตร เสียงนกหวีด เป็นต้น จากสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนท้องถนนพบว่ามีความไม่น้อยที่มีสาเหตุมาจากเมื่อรับรู้สัญญาณต่าง ๆ แล้ว ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อบังคับยานพาหนะ หรือหลบหลีกให้พ้นจากอันตรายได้ เพียงเสี้ยววินาทีเท่านั้นก็อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินอันได้ปัจจุบันนี้ประเทศไทยได้นำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้เป็นอันมาก เพื่อเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ให้เพียงพอับความต้องการของประชากร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจและสังคม โดยมีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมาก แทนการเกษตรกรรม เป็นผลให้คนต้องทำงานร่วมกับเครื่องทุ่นแรงจักรกลต่าง ๆ เช่น เครื่องยนต์ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในการทำงานนั้นต้องอาศัยการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เวลาปฏิกิริยาจึงเข้ามาเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันมากขึ้น ถ้าบุคคลใดมีเวลาปฏิกิริยาไม่ดีก็อาจได้รับอันตรายจากเครื่องจักรกลทุ่นแรงต่าง ๆ เหล่านี้ได้ ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพย์สิน อวัยวะหรือส่วนของร่างกาย หรือรุนแรงจนถึงแก่ชีวิตได้ (กาญจนา พรไพฑูริย์เด่น. 2537 : 2)

ส่วนที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการเล่นกีฬา จรรยาพร ศรีฉินทร์ (2519 : 140) กล่าวว่า โค้ช นักกีฬา ที่มีความสนใจเรื่องความเร็วในการเล่นหรือการตอบสนองเพราะส่วนที่จะตัดสินใจ นักบาสเกตบอลคล่องแคล่วรวดเร็วในการป้องกันประตูอย่างไร เมื่อคู่ต่อสู้เคลื่อนที่

เข้ามา ผู้ที่มีความว่องไวต่อการกระตุ้นในเวลาต่างกันเพียง 0.10 วินาที อาจทำให้คนหนึ่งก้าวไปได้อีกหลายฟุต หรือในกีฬาว่ากน้ำหนักขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการควบคุม ทำให้แพ้ - ชนะ การแข่งขันที่เริ่มต้นนี้เอง หรือเกี่ยวกับการชกมวย นักมวยคนใดที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี จะทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นด้วย เวลาของการเคลื่อนไหวก็จะเร็วขึ้นด้วย นั่นคือความสามารถในการรับรู้ของระบบประสาทจะดีขึ้น ผสมกับความสามารถของกล้ามเนื้อจะกลายเป็นว่านักมวยคนนั้นมีความคล่องตัวเพิ่มขึ้น โอกาสที่จะหลบหลีกคู่ต่อสู้หรือทำการป้องกันและตอบโต้จะเร็วขึ้น จึงเป็นการได้เปรียบของผู้มีเวลาปฏิกิริยาที่เร็วกว่า

✕ เวลาปฏิกิริยาสามารถที่จะทำการฝึกให้ดีขึ้น จรรยา แก่นวงศ์คำ (2537 : 5) กล่าวว่าบุคคลที่มีเวลาปฏิกิริยาดีย่อมสามารถเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันได้ดี และการปฏิบัติกิจกรรมกีฬาซึ่งมีลักษณะของการเคลื่อนไหว ทักษะ และการฝึกแตกต่างกันไป แต่การฝึกการเคลื่อนไหวหรือฝึกทักษะกีฬาเกือบทุกประเภทก็เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย (Physical Fitness) เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ ทำงานหรือเล่นกีฬาได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งบุคคลที่จะเป็นได้ดังกล่าวนั้นข้างต้นต้องประกอบด้วยองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย ดังนี้

1. ความแข็งแรง (Strenght)
2. ความอดทน (Endurance)
3. ความเร็ว (Speed)
4. ความคล่องตัว (Agility)
5. ความมีกำลังกล้ามเนื้อ (Power)
6. ความอ่อนตัว (Flexibility)

การออกกำลังกายเพื่อสร้างเวลาปฏิกิริยานั้น น่าจะสร้างได้จากองค์ประกอบของการฝึกสมรรถภาพร่างกาย 2 ชนิดคือ

1. ความเร็ว (Speed)
2. ความคล่องตัว (Agility)

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งโดยใช้เวลาน้อยที่สุด

ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

ซึ่งการที่ความเร็ว และความคล่องตัว จะกระทำได้อย่างรวดเร็วขึ้นอยู่กับ

1. ประสาทรับและสั่งการได้เร็ว
2. กล้ามเนื้อหดตัวได้เร็ว

เมื่อทั้ง 2 ส่วนนี้ทำงานต่อเนื่องกันก็คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

(สุทธิ พานิชเจริญนาม. 2535 : 4)

ความเร็วเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ และระบบประสาทสั่งงานที่จะทำงานร่วมกัน เป็นคุณสมบัติที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ และสามารถฝึกฝนให้ดีขึ้นได้ โดยทั่วไปแล้ว ความเร็วในการวิ่งของคนปกติจะมีสูงสุดในระยะไม่เกิน 50 - 60 เมตร ความสามารถที่จะรักษา ความเร็วได้ต่อไปอีกจนถึง 100 - 200 เมตร เป็นเรื่องของความอดทนของกล้ามเนื้อ (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. 2536 : 2)

ความคล่องตัวมีความสำคัญต่อกีฬามาก เพราะว่ากีฬาทบทุกประเภทมีการเคลื่อนไหว และบางประเภทต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ถ้าร่างกายมีความคล่องตัว และ สมรรถภาพทางกายดีแล้ว ี่ จะช่วยให้การเล่นกีฬามีประสิทธิภาพสำเร็จ เช่น ในกีฬาฟุตบอล จะต้องมีการหลบหลีก เอี้ยวตัวหลบ หรือพุ่งตัวเข้ารับลูกบอล ในกีฬาบอลเลย์บอล จะต้องมีการ เคลื่อนไหวหลอกล่อจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง พุ่งตัวเข้ารับลูกบอลกระโดดสกัดกั้นการตบของคู่ต่อสู้ ในกีฬาแบดมินตัน จะต้องมีการเคลื่อนไหวโดยฉับพลัน ในการรับลูกหรือโต้ลูกกลับเพื่อเปลี่ยน จากฝ่ายรับให้เป็นฝ่ายรุก ในกีฬาบาสเกตบอล นอกจากผู้เล่นจะมีความสัมพันธ์กันในเกมแล้ว ผู้เล่น ต้องมีความสามารถเฉพาะตัวสูง โดยเฉพาะในการเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของการเคลื่อนไหว เพื่อเป็นการหลอกล่อสกัดกั้น วิ่งเอี้ยวตัวหลบ ยิงประตู หมุนตัวรับลูกส่งลูก และการเลี้ยงพาลูกไป ซึ่งทักษะที่กล่าวมานี้จะต้องใช้ความคล่องตัวทั้งสิ้น (สมศักดิ์ โทสกุล. 2517 : 4)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า เวลาปฏิบัติวิทยามีความจำเป็นมากทั้งในกิจกรรมชีวิต ประจำวันและกิจกรรมทางกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็ว และความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบ ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการฝึกความเร็ว และความคล่องตัวที่มีผลต่อเวลาปฏิบัติวิทยา เพื่อประโยชน์ ในการฝึกสมรรถภาพที่จะพัฒนาในด้านความเร็ว ความคล่องตัว และเวลาปฏิบัติวิทยา

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของเวลาปฏิบัติจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัว
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิบัติที่เกิดจากการฝึกความเร็ว

และความคล่องตัว

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบผลของเวลาปฏิบัติจากการฝึกความเร็ว และความคล่องตัว
2. ทำให้ทราบความแตกต่างของเวลาปฏิบัติที่เกิดจากการฝึกความเร็ว

และความคล่องตัว

3. เป็นแนวทางในการฝึกนักกีฬา การจัดโปรแกรมการฝึกความเร็วและความคล่องตัว
4. เป็นแนวทางให้ผู้ผู้สนใจใช้นำไปศึกษาต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยไม่ควบคุมการรับประทานอาหาร การพักผ่อน ของผู้เข้ารับการทดลอง ก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง
2. ผู้เข้ารับการทดลองจะไม่ฝึกความเร็ว และความคล่องตัว กับผู้อื่นจนกว่าจะสิ้นสุด การทดลอง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อายุ 14 ปี โรงเรียนแจรงวอนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีฝึกความเร็วและวิธีฝึกความคล่องตัว

2.2 ตัวแปรตาม คือ เวลาปฏิกิริยาจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

2. ความคล่องตัว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

3. เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายได้รับสิ่งเร้าและการรับจนกระทั่งถึงการเริ่มต้นตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้านี้ ทั้งของต่างประเทศและภายในประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ก. หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อม

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536 : 16) ได้กล่าวว่า ความก้าวหน้าทางการกีฬา และสมรรถภาพของนักกีฬา เป็นผลจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยา และวิธีการฝึกซ้อมสมัยใหม่ คำว่า การฝึกซ้อม (Training) หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามีประโยชน์มาใช้ ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะ ทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ความนานและจำนวน ครั้งของการกระตุ้น หากกระตุ้นเบาเกินไป สั้นเกินไปและน้อยเกินไป ก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินไปก็อาจจะทำให้อวัยวะเสื่อมได้

จากความรู้ทางสรีรวิทยา ทำให้รู้ว่าการเพิ่มความหนักของงานอย่างมีระบบ จะทำให้ อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น นักสรีรวิทยาได้กำหนดหลักการเบื้องต้นของการ ฝึกซ้อมกีฬาไว้ ดังนี้คือ

1. หลักการทำซ้ำ ๆ สม่ำเสมอ
2. หลักการค่อยเพิ่มความหนักขึ้น
3. หลักการค่อยเพิ่มความยากขึ้น

การฝึกซ้อมกีฬามีผลต่อร่างกาย ดังนี้คือ

1. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด
2. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
3. มีผลต่อสมรรถภาพของการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท

การที่จะส่งเสริมองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนั้น ทำให้รู้ว่าการฝึกซ้อม
ด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การฝึกซ้อมระบบไหลเวียนเลือด
2. การฝึกซ้อมระบบกล้ามเนื้อ
3. การฝึกซ้อมทางเทคนิค

การฝึกซ้อมทั้งสามด้านให้ได้สัดส่วนกันจะเป็นการส่งเสริมสมรรถภาพโดยทั่วไป ส่วน
สมรรถภาพพิเศษนั้นต้องเสริมสร้าง ต่อจากสมรรถภาพโดยทั่วไป โดยใช้การฝึกแบบเฉพาะเจาะจง
ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของกีฬา

ข. หลักและวิธีฝึกสมรรถภาพโดยทั่วไป

ในการเล่นกีฬาทุกประเภทที่ใช้การทำงานแบบติดต่อกัน ร่างกายจำเป็นต้องมี
สมรรถภาพขั้นพื้นฐานซึ่งแบ่งเป็นลักษณะกว้าง ๆ สี่ลักษณะคือ

แรงกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนทั่วไปแบบใช้ออกซิเจน

1. แรงกล้ามเนื้อ หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้าน หรือสามารถต้านทานต่อ
แรงกระทำได้ ความสามารถนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ ขนาดความหนาของเส้นใยกล้ามเนื้อ
หรือพื้นที่หน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และแรงกระตุ้นของประสาทสั่งงาน

2. ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านด้วยความเร็ว ความเร็วขึ้นอยู่กับ
กับพลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และความเร็ว
ในการถ่ายทอดประสาทสั่งงานสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย เส้นใย
กล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทำงานหดตัวได้เร็ว แต่ช้าเร็ว (Fast Twitch Fiber)
อีกอย่างหนึ่งทำงานช้ากว่า แต่ทำได้นาน (Slow Twitch Fiber)

3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นความสามารถในการ
ทำการที่เกิดจากการสลายตัวของสารอาหารในร่างกาย โดยใช้ค่าพลังงานในเลือดทำให้เป็นกลาง

4. ความอดทนทั่วไปแบบใช้ออกซิเจนเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและ
การเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอย ซึ่งจะช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อ และ
สมรรถภาพการไหลเวียนเลือดดีขึ้น (สมชาย ประเสริฐพิพัฒน์. 2536 : 17)

การศึกษาวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม

งานการฝึกซ้อมทางกีฬา ต้องกำหนดเสียก่อนว่ากีฬานั้นแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทาง ด้านใดบ้าง แล้วจึงหาวิธีที่จะพัฒนาคุณลักษณะเหล่านั้นให้ดีขึ้น หมายความว่า การฝึกซ้อมทุกอย่าง ต้องศึกษาหรือทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ให้กระจ่างเสียก่อน เมื่อรู้ว่าการอะไรแล้วจึงจะสามารถให้มาตรการที่จะไปสู่จุดหมายนั้นได้

ในการฝึกซ้อมร่างกายจะได้รับการกระตุ้นตามขนาดของงาน และจะมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อการกระตุ้นมีแรงขนาดพอเหมาะตามหลักทางสรีรวิทยาด้วยการปรับตัวตามขนาดของการกระตุ้น นั้น ครูผู้ฝึกกีฬาทั้งหลายมักอาศัยหลักการฝึกร่างกาย จากการทำหน้าที่ทำงานออกกำลังกาย ทำให้ ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เหมาะกับการทำหน้าที่ในโอกาสต่อไป (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. 2536 : 18)

หลักของการฝึกความเร็ว

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2520 : 86 - 89) กล่าวไว้ ดังนี้

1. กำลังที่เกี่ยวกับความเร็ว

การวิ่งระยะสั้นขึ้นอยู่กับกำลังเป็นส่วนใหญ่ เกิดจากการพุ่งของร่างกายไปข้างหน้า โดยกำลังขาทั้งสองข้าง อัตราเร็วของการพุ่งขึ้นอยู่กับการรวมกันของแรงและความเร็วของการ หลุดตัวของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อมีบทบาทมากในระยะเร่งของการวิ่งมากกว่าในการวิ่งที่ มีความเร็วคงที่แล้ว

ถึงแม้ว่ากำลังขึ้นอยู่กับส่วนประกอบ 2 อย่าง พลังและความเร็ว กริยาแต่ละอย่างอาจจะ ต้องการส่วนประกอบอย่างหนึ่งมากกว่าอีกอย่างหนึ่ง กำลังที่เกี่ยวกับความต้านทานน้อยต้องเป็นใน ด้านของความเร็ว แต่กำลังที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานมากต้องเน้นทางด้านพลัง ตัวอย่าง เช่น ในการทุ่มน้ำหนักต้องใช้พลังมากกว่าความเร็ว แต่ในการพุ่งแหลมนั้นส่วนใหญ่นั้นขึ้นกับความเร็วและ ส่วนน้อยขึ้นกับพลัง

2. การเพิ่มกำลัง

เนื่องจากกำลังขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทั้งพลังและความเร็ว ดังนั้น สามารถเพิ่มกำลังได้โดยเพิ่มพลัง หรือเพิ่มความเร็ว หรือเพิ่มทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปวิธีที่ดีที่สุดในการเพิ่มกำลังคือ การเพิ่มพลัง

2.1 การเพิ่มกำลังโดยการเพิ่มพลัง

จากการค้นคว้าหลายทางมีหลักฐานว่าการเพิ่มกำลังเหยียดของกล้ามเนื้อขา โดยโปรแกรมการฝึกน้ำหนัก จะทำให้กำลังเพิ่มขึ้นได้ การเพิ่มนี้วัดได้โดยการที่กระโดดได้สูงขึ้น การออกกำลังชนิดไอโซโทนิค จะได้ผลมากกว่าการออกกำลังไอโซเมตริก

2.2 การเพิ่มกำลังโดยเพิ่มความเร็ว

การเพิ่มความเร็วก็คือ การเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (Agonists) สามารถทำให้เกิดได้โดยการเพิ่มพลังดังที่ได้กล่าวมาแล้ว วิธีอื่นในการเพิ่มความเร็วคือการเพิ่มการร่วมงานกัน (Coordination) การอุ่นเครื่อง (Warm-up) และการให้กล้ามเนื้อทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การร่วมงานกัน

เมื่อการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะทำให้การเคลื่อนไหวมีความเร็วมากขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อต่าง ๆ ร่วมกันทำงานต่อต้านความต้านทาน ดังนั้น กล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) จะคลายตัวช้ากว่าการหดตัวของกลุ่มทำงาน ดังนั้น ความสามารถในการคลายตัวจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความเร็วถ้าต้องการเพิ่มความเร็วควรไปปฏิบัติการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างที่ต้องการและควรต้องซ้อมด้วยความเร็วที่เท่ากันหรือมากกว่าความเร็วที่ใช้ในการกระทำนั้น ๆ

2.4 การอุ่นเครื่อง

การวิจัยพบว่าความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 20 % เมื่ออุณหภูมิที่ร่างกายเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียส และความเร็วการหดตัวลดลงอย่างสำคัญเมื่ออุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถึงแม้ว่าหลักฐานในภายหลังยังมีไม่มาก แต่ก็เป็นที่ชัดเจนว่าเมื่ออุณหภูมิกายเพิ่ม อัตราในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น การที่เป็นเช่นนี้ส่วนใหญ่เนื่องมาจากการลดความหนืดในกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงได้มีการใช้การออกกำลังเพื่อเพิ่มอุณหภูมิกายก่อนการแข่งขัน

2.5 การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ

สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการหดตัวโดยการฝึก และการฝึกนี้อาจเป็นผลให้มีการเพิ่มความเร็วในการหดตัว ตัวอย่างเช่น ถ้าไขมันในกล้ามเนื้อลดลงหรือความหนาแน่นลดลง จะทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วขึ้น หรือถ้าการอ่อนตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามไม่เพียงพอ การทำให้อ่อนตัวจะทำให้แรงต้านของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามลดน้อยลง เป็นผลให้ความเร็วของการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลของการฝึกจะทำให้การยับยั้งโดยระบบประสาทลดน้อยลง ทำให้สามารถส่งการไปยังกล้ามเนื้อให้ทำงานเป็นจำนวนมากขึ้นได้

3. ความเร็ว

โดยทั่วไปทางด้านกรีฑาจะพิจารณาถึงความเร็ว 3 อย่างคือ

- (1) ความเร็วในการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่ง
- (2) อัตราเร่งของการวิ่ง
- (3) ความเร็วสูงสุดของการวิ่ง

3.1 ความเร็วในการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่ง

คนที่สามารถเคลื่อนไหวแขนได้รวดเร็ว อาจเคลื่อนไหวขาได้ช้า ตามความจริงแล้วอาจมีความสามารถเคลื่อนไหวได้เร็วเฉพาะส่วนข้อลงไปอีก ตัวอย่างเช่น คนสามารถเคลื่อนไหวขาได้เร็วในการวิ่ง แต่ไม่สามารถเคลื่อนไหวแขนได้เร็วในการชกมวยหรือกิจกรรมอื่น เป็นต้น

3.2 ความเร็วในการวิ่ง

ความเร็วในการวิ่งสามารถแยกได้เป็น 2 อย่าง คือ อัตราเร่งและอัตราเร็วสูงสุด อัตราเร่งมีความสำคัญมากในช่วงความเร็วเพียงระยะ 20 - 30 เมตร ซึ่งมีความสำคัญในการวิ่งระยะสั้น อีกนัยหนึ่ง ถ้าเกี่ยวข้องกับระยะทางที่มากกว่า 20 - 30 เมตร ความเร็วสูงสุดมีความสำคัญกว่าอัตราเร่ง ปัจจุบันทั้ง 2 อย่างนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันมาก บางคนออกวิ่งได้ช้า แต่มีความเร็วสูงสุดมาก แต่บางคนออกวิ่งได้เร็ว ส่วนความเร็วสูงสุดไม่เร็ว เป็นต้น

4. จะเพิ่มความเร็วได้อย่างไร

ตามพื้นฐานแล้วความเร็วเป็นผลจากการกระทำของแรงต่อมวลสาร ในการเคลื่อนไหวของมนุษย์นั้น ร่างกายหรือส่วนหนึ่งของร่างกายแทนมวลสารและแรงเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าแรงมากกว่าความต้านทานก็จะเกิดการเคลื่อนไหวนั้น และเมื่อแรงเพิ่มมากขึ้นความเร็วก็จะมากขึ้นด้วย ความจริงข้อนี้เป็นไปตามกฎข้อที่สองของนิวตัน ซึ่งก็คืออัตราเร็วที่วัตถุขึ้นโดยตรงกับแรงที่มากกระทำ

แรงที่มากกระทำมี 2 อย่าง คือ แรงบวก (Positive force) และแรงลบ (Negative force) แรงบวกเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนแรงลบเกิดได้จากแรงเสียดทาน ความต้านทานของอากาศ แรงโน้มถ่วงและแรงเฉื่อย

4.1 การลดแรงลบ

แรงลบบางอย่างมีค่าคงที่ แต่บางอย่างเปลี่ยนแปลงได้ แรงโน้มถ่วงเกิดจากน้ำหนักของร่างกายซึ่งมีค่าคงที่ นอกจากน้ำหนักร่างกายเพิ่มหรือลด ความเร็วนั้นทำให้เปลี่ยนแปลงได้และสามารถควบคุมได้โดยง่าย การเปลี่ยนแปลงความเร็วทำให้พลังงานเสียไป และมีอิทธิพลต่อความเร็วในด้านลบ ผลทางด้านลบของการเพิ่มอัตราเร็วหรือลดอัตราเร็วนั้นสามารถควบคุมได้บางส่วน เมื่อการจัดการเคลื่อนไหวก้าวไม่จำเป็นไป จะทำให้การเคลื่อนไหวก้าวเป็นเพิ่มประสิทธิภาพได้ความต้านทานของอากาศหรือน้ำหนักสามารถลดลงได้ โดยการเปลี่ยนตำแหน่งและท่าทางของร่างกาย เช่นนักจักรยานต้องก้มตัวเพื่อลดพื้นที่ของร่างกายในทิศทางของการเคลื่อนไหว ดังนั้นจะลดความต้านทานของอากาศ นักว่ายน้ำก็เช่นเดียวกัน ต้องพยายามลดพื้นที่ในทิศทางของการเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด เพื่อที่จะลดความต้านทานของน้ำให้น้อยที่สุด

4.2 การเพิ่มแรงบวก

ในด้านนี้จะต้องพิจารณาถึง (1) ความเร็วการหดตัวของกล้ามเนื้อเอง (2) จำนวนของกล้ามเนื้อที่ใช้ต่อสู้กับแรงต้านทาน (3) การร่วมงานกัน (4) ระบบคานที่เกี่ยวข้อกับการเคลื่อนไหวซึ่งจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

4.2.1 ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อต่างกัน หดตัวได้ด้วยความเร็วแตกต่างกัน อัตราการเพิ่มความเร็วในการหดตัว สามารถทำให้เพิ่มได้บ้างแต่อยู่ในขอบเขตจำกัด ทั้งนี้โดยการฝึกการ

เคลื่อนไหวเร็ว ๆ ช้า ๆ กัน ถ้าการฝึกดังกล่าวเป็นเวลานาน นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่งของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ แล้วยังทำให้ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย ความเร็วในการเคลื่อนไหวได้สัดส่วนโดยตรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นถ้าอัตราการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 5% อัตราเร็วของการเคลื่อนไหวย่อมเพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกัน ถ้าอัตราอื่นไม่เปลี่ยนแปลง

4.2.2 จำนวนกล้ามเนื้อที่ใช้ต่อสู้กับแรงต้านทาน

การเคลื่อนไหวเกี่ยวข้องกับงานที่ต่อสู้กับความต้านทาน แม้แต่ความต้านทานเป็นเพียงน้ำหนักของร่างกายส่วนต่าง ๆ เมื่อกล้ามเนื้อซึ่งแรงขึ้นความต้านทานภายนอกจะมีผลต่อความเร็วน้อยลง เมื่อความต้านทานเพิ่มขึ้นแรงหดตัวจะได้รับอิทธิพลมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มแรงหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ทำงานนั้นโดยตรงจะทำให้การเคลื่อนไหวเร็วขึ้น

4.2.3 การร่วมงานกัน

การเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อจะสามารถทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้น เนื่องจากว่ากล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงาน (Agonists) ร่วมงานกันจึงสามารถต่อต้านแรงต้านภายนอกได้โดยรวดเร็วและเมื่อกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงาน (Agonists) ร่วมงานกันดีกับกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) ทำให้กลุ่มตรงข้ามเป็นตัวต้านทานที่น้อยในการขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงาน คือ ขณะที่กล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงานหดตัวกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามจะคลายตัวพร้อมกันไปโดยกลไกยับยั้งทางระบบประสาท (Reciprocal inhibition) ความสำคัญในด้านนี้ไม่เพียงแต่การร่วมงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ต้องมีการร่วมงานของกล้ามเนื้อหลากหลายกลุ่มอีกด้วย เช่นในกีฬาที่เกี่ยวข้องกับการขว้าง กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มจะต้องทำงานตามลำดับและตรงจังหวะเวลา จึงจะทำให้การเคลื่อนไหวทั้งหมดมีประสิทธิภาพ ในการวิ่งก็เช่นเดียวกัน การเคลื่อนไหวของแขนและขาจะต้องสัมพันธ์กันดีเพื่อที่จะให้ได้ความเร็วของการวิ่งสูงสุด

4.2.4 ระบบคานที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ต้องใช้ระบบคานและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ถึงแม้ว่าเมื่อความเร็วเชิงมุมของข้อต่อจะคงที่ แต่ความเร็วที่ปลายคานจะเพิ่มขึ้นได้ส่วนกับความยาวของคาน ตัวอย่างเช่น คาน ก ยาวเป็น 2 เท่าของคาน ข ถ้าคานทั้งสองนี้กระทำมุมหนึ่งค่าที่มีอัตราเร็วเชิงมุมเท่ากันที่ปลายของคาน ก จะเคลื่อนไหวเร็วเป็น 2 เท่าของ

คาน ๒ ดังนั้นปัจจัยทางด้านความเร็วจึงได้รับอิทธิพลของการปรับความยาวของคานให้เหมาะสม ตัวอย่างเช่น การขึงมัดทุกระดับที่อยู่เหนือขน ถ้าต้องการให้วัตถุมีอัตราเร็วของการเคลื่อนไหวมากก็เหยียดขนให้มากที่สุด แต่ถ้าขึงอขนความเร็วก็ลดลงด้วย

จากเหตุผลต่าง ๆ ในการเพิ่มแรงบวก อาจกล่าวโดยสรุปได้คือ

- (1) สามารถเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้บ้าง แต่อยู่ในขอบเขตจำกัดโดยการฝึกการเคลื่อนไหวอย่างเร็วซ้ำ ๆ กัน
- (2) สามารถเพิ่มความเร็วของการเคลื่อนไหวโดยการเพิ่มพลังเพื่อต่อสู้กับความต้านทานวิธีนี้ไม่ได้ผล ถ้าความต้านทานมีน้อย
- (3) สามารถเพิ่มความเร็วได้โดยการเพิ่มการร่วมงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว รวมทั้งกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความชำนาญด้วย
- (4) สามารถเพิ่มความเร็วได้โดยการเพิ่มความเร็วเชิงมุมและเพิ่มความยาวของคานที่เกี่ยวข้อง

4.3 การพิจารณาความเร็วของการวิ่งเป็นพิเศษ

ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความยาวของก้าวและความถี่ของก้าว ความยาวของก้าวขึ้นอยู่กับความยาวของขา ส่วนความถี่ของก้าวขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมงานกันของระบบกล้ามเนื้อและประสาท

หลักการฝึกความคล่องตัว

ชูศักดิ์ เวชแพทย (2520 : 103 - 104)

1. ความสำคัญของความคล่องตัว

ความคล่องตัวมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่าง ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว เป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น กีฬาอิมานาสติกส์ ย่อมต้องการการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายโดยรวดเร็วด้วย

2. จะเพิ่มความคล่องตัวได้อย่างไร

ความคล่องตัว ทั้งความคล่องตัวทั่วไปและความคล่องตัวเฉพาะส่วนสามารถเพิ่มได้ โดยการฝึกในส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ

ต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกัน ในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ

2.2 พลังของกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องตัว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดีการควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปไม่ได้ดี ตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วต้องการกำลังขาอย่างมาก เพื่อทำให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทาง การพุ่งตัวออกไปซึ่งขึ้นอยู่กับกำลัง (Power) ต้องการอาศัยความแข็งแรง (Strength) และความเร็วด้วย

2.3 เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)

เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องตัว เช่นการตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ทางการกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม

2.4 ความอ่อนตัว (Flexibility)

การมีการอ่อนตัวในช่วงปกติ มีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วง จะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ดี ยังเป็นที่สงสัยว่าการอ่อนตัวได้เกินกว่าปกติ จะทำให้ความคล่องตัวเพิ่มขึ้นหรือไม่

ถึงแม้ว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของความคล่องตัวที่ได้กล่าวนี้ จะเป็นพื้นฐานของความคล่องตัว จะทำให้ความคล่องตัวเพิ่มประสิทธิภาพแต่ก็ควรจะตระหนักว่าวิธีที่ดีที่สุดในการที่จะเพิ่มความคล่องตัวเฉพาะส่วน ก็คือการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องช้าแล้วช้าแล้ว และต้องการกระทำด้วยความเร็วสูง

การลดเวลาปฏิบัติ

สามารถลดเวลาปฏิบัติที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ใช้ตัดสินใจ (Decision Time) ลงโดยการจำกัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพ (ชูศักดิ์ เวชแพทย. 2520 : 38)

การวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีการฝึกหัด

การวิจัยในประเทศ

ลอตเตอร์ (Lotter. 1960 : 147 - 155) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติกับความเร็วในการเคลื่อนไหวของขา และแขน โดยใช้ทักษะกีฬา 2 อย่างเป็นพื้นฐานของการเคลื่อนไหว คือ การขว้างลูกบาสเกตบอลและการเตะลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย 105 คน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการเวลาปฏิบัติความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์ของแขนซ้ายและแขนขวา 65 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างแขนกับขาอยู่ในขั้นต่ำ

สมิท (Smith. 1961 : 8 - 92) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิบัติ และการเคลื่อนไหวที่มีต่อกล้ามเนื้อใหญ่ 4 มัด โดยศึกษาจากนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย จำนวน 70 คน ใช้การเคลื่อนไหว 4 ลักษณะคือ

1. แกว่งแขนไปข้างหน้าในระดับไหล่ ข้อศอกตั้ง
2. แกว่งแขนไปข้างหลังในระดับไหล่ ข้อศอกตั้ง
3. เตะขาไปข้างหลัง
4. เตะขาไปข้างหน้า

ผลการศึกษาพบว่า วิธีการทดสอบมีความเชื่อถือสูง และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติและระยะเวลาการเคลื่อนไหวมีช่วงจาก .06 - .23 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่าความเร็วของปฏิบัติกับความเร็วของการเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน

แนฟ (Knapp. 1961 : 409 - 414) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายของนักกีฬา และนักศึกษายาวที่ทำวิทยานิพนธ์ กลุ่มละ 20 คน อายุ 20 - 30 ปี โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่ง นิ่งและอยู่ที่ปุ่มบนโต๊ะ หลอดไฟสัญญาณอยู่ตรงหน้าใกล้ ๆ กัน เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาอยู่อีกห้องหนึ่ง ที่ผู้เข้ารับการทดลองไม่สามารถมองเห็นได้ ช่วงเวลาที่ผู้ทดลองเปิดไฟ และดับไฟนั้น อยู่ในช่วง ระยะเวลา 1 - 4 วินาที ไม่กำหนดแน่นอนเพื่อป้องกันการคาดคะเนล่วงหน้า วัดเวลาปฏิกิริยา จากที่แสงไฟดับลงด้วยการใช้นิ้วกดปุ่ม ทุกคนจะฝึกทำก่อน 20 ครั้ง หยุดพัก 1 นาที แล้วทำต่ออีก 25 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาสั้นกว่านักศึกษา และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาก็เชื่อได้ว่าน้อยกว่านักศึกษา ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย โดยใช้นิ้วเป็นเครื่องกระตุ้น นักกีฬาสามารถทำได้ดีกว่าบุคคลธรรมดา

ทไวท์ และคนอื่น ๆ (Tweit and Others. 1962 : 509 - 513) ได้ร่วมกันทำ การทดลองจากกลุ่มประชากรชายชั้นปีที่ 1 ที่มีสุขภาพดีจากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จำนวน 26 คน ที่ต้องการศึกษาโปรแกรมพลศึกษาของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน อายุระหว่าง 17 - 21 ปี อายุเฉลี่ย 18.8 ปี ประชากรทุกคนมีอิสระที่จะฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดให้ทำการทดลองวัดเวลาตอบสนองของ ทุกส่วนโดยให้โครโมมิเตอร์ก่อน และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากการฝึก ทุกคนมีเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายไววกว่าก่อนเริ่มฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮอดกคินส์ (Hodgkins. 1963 : 335 - 343) ได้ทำการศึกษาถึงเวลาปฏิกิริยา และความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงทุกระดับอายุ ใ้ผู้ทดสอบทั้งชายและหญิง อาสาสมัคร จำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 6 - 54 ปี ทดสอบความแตกต่างของความเร็วของเวลา ปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวระหว่างหญิง และชายในแต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการ ศึกษาประกอบด้วยโฟโตอิเล็กทริกยูนิต (Photo Electric Unit) และใช้แสงไฟเป็นสัญญาณ การเห็นมีปุ่มกดสำหรับผู้รับการทดสอบ กดเมื่อได้เห็นสัญญาณไฟ บันทึกทั้งเวลาปฏิกิริยา และเวลา การเคลื่อนไหว/ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (Speed of Reaction) อายุระหว่าง 12 - 25 ปี ชายจะเร็วกว่าหญิง
2. จากอายุ 12 ปีขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed of Movement) ของ ชายจะสูงกว่าหญิง

3. ความเร็วสูงสุดของเวลาปฏิกิริยาทั้งชายและหญิง อยู่ในช่วงระหว่างอายุ 18 - 21 ปี

4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวของชายและหญิง อยู่ในช่วงระหว่างอายุ 15 - 17 ปี

5. ชายมีความเร็วกว่าหญิงทั้งเวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวทั้งนี้มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา และความเร็วในการเคลื่อนไหว จะเพิ่มขึ้นจนถึงวัยรุ่นตอนต้น และเริ่มลดลง

7. ความเร็วสูงสุดของชาย จะอยู่นานกว่าในด้านของการเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะอยู่นานกว่าในด้านเวลาปฏิกิริยา

บราวน์ (Brown. 1972 : 5013 - 5014) ได้ศึกษาถึงผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองและความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล ใช้ นักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียน่า จำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่นร่างกาย แบ่งเป็น 3 ระดับคือ

1. การไม่อบอุ่นร่างกายโดยไม่มีการเหวี่ยงไม้ตีมาก่อน
2. การอบอุ่นร่างกายปกติโดยให้บริหารหัวไหล่ และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง
3. การอบอุ่นร่างกายอย่างหนักโดยให้บริหารหัวไหล่ และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง แต่ให้ทำอย่างรวดเร็ว

ผลการศึกษาพบว่า การอบอุ่นร่างกายที่เหมาะสมจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้เบสบอลได้เร็วขึ้น และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติกับการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก ให้ผลในการเหวี่ยงไม้เท่ากัน และไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาตอบสนองเลย

การวิจัยในประเทศไทย

ไพรัช พุกทวงศ์ (2517 : 14) ศึกษาเรื่องการวัดระยะเวลาการตอบสนองของชาใน การถอยหลัง โดยสุ่มตัวค่างนักวิ่งระยะสั้น 10 คน บุคคลธรรมดา 10 คน และนักวิ่งทน 10 คน โดย

เครื่องมือสร้างขึ้นเอง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติยานักวิ่งเร็ว เร็วกว่านักวิ่งทน และบุคคลธรรมดา ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติยานักวิ่ง และคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน

ชูศักดิ์ เวชแพทย และคนอื่น ๆ (2518 : 13 - 15) ได้ทดลองจับเวลาปฏิบัติยานักวิ่ง 40 คน เป็นชาย 20 คน เป็นหญิง 20 คน อายุระหว่าง 18 - 25 ปี วัดการสนองตอบของการกระตุ้นด้วยแสง และเสียง การสนองตอบด้วยมือกดสวิทช์ หรือการใช้เท้าเหยียบสวิทช์ วัดเวลาปฏิบัติยานักวิ่งทั้งข้างขวา และข้างซ้าย ได้ข้อสังเกตคือเวลาปฏิบัติยานักวิ่งข้างขวาและข้างซ้ายไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิบัติยานักวิ่งชายและหญิงไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิบัติยานักวิ่งที่กระตุ้นด้วยแสงใช้เวลามากกว่าเสียง เป็นอัตราส่วน 1.36 : 0.20 : 1 ในผู้ชาย และทดลองการตอบสนอง โดทัมทัก ก็ เอ็ม จี ของกล้ามเนื้อแขน และใช้เท้าเหยียบสวิทช์ กับ อี เอ็ม จี ของกล้ามเนื้อท้อง ผลการศึกษาพบว่า ไม่แตกต่างกัน แต่การตอบสนองด้วย อี เอ็ม จี ใช้เวลาสั้นกว่าเพียงเล็กน้อย

เพ็ญประภา เข้มแดง (2518 : ง - จ) ได้ทำการศึกษาเรื่องวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวูมวอยไทย โดยวัดระยะเวลาปฏิบัติยานักวิ่งหมัด ศอก และเตะ ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ วัดแรงกระแทกด้วยเครื่องไดนามิเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เป็นนักมวยอาชีพ 20 คน กลุ่มที่ 2 เป็นบุคคลที่ไม่เคยฝึกมวยไทยอย่างจริงจังมาก่อนจำนวน 20 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน ในการทดลองผู้เข้ารับการทดลองจะกระทำ 3 ท่า คือ หมัด ศอก และเตะ แต่ละท่าทำ 3 ครั้ง แยกเป็นชาย และหญิง ผลการศึกษาพบว่า นักมวยและบุคคลธรรมดาในกลุ่มที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (50 - 55 กก.) ในท่าถนัด ระยะเวลาปฏิบัติยานักวิ่งค่าเฉลี่ยของหมัด ศอก ของบุคคลธรรมดาสั้นกว่านักมวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเตะไม่แตกต่างกันในด้านแรงกระแทกนั้น ปรากฏว่าหมัดของนักมวย และบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ศอก บุคคลธรรมดามีแรงกระแทกมากกว่านักมวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบในน้ำหนักต่างกัน พบว่านักมวยที่หนัก 44 - 49 กิโลกรัม มีแรงกระแทกน้อยกว่านักมวยที่หนัก 50 - 55 กิโลกรัม ทั้งหมัด ศอก และเตะ ในด้านระยะเวลาปฏิบัติยานักวิ่งไม่แตกต่างกันทั้งหมด ศอก และเตะ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาปฏิบัติยานักวิ่งระหว่างท่าถนัดและไม่ถนัดของนักมวย และบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ส่วนในแรงกระแทกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในหมัด ศอก และเตะทั้งในบุคคลธรรมดาและนักมวย

สินสมุทร จินลอย (2518 : 39 - 43) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติยานักวิ่ง ในการเห็น และการได้ยินกับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของมินน์ กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนิสิตชาย เอกพลศึกษา จำนวน 100 คน สภมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ซึ่งเคยเรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้ว และถือว่าเป็นผู้ที่มีความทักษะกีฬาบาสเกตบอล ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลของบันน์ และใช้เครื่องมือจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดระยะเวลาปฏิบัติวิชาของตา และหู สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาปฏิบัติวิชาในการเห็น และการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62 - 0.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

2. ระยะเวลาปฏิบัติวิชาทั้ง 5 รายการ มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.32 - 0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 - 0.1

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ กับเวลาปฏิบัติวิชาของตาและหูขึ้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาค่าเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ กับการหยอดเหรียญเพนให้ใส่ถ้วย และการยิงประตูได้แป้น (เชื่อถือว่าเป็นการวัดระยะเวลาปฏิบัติวิชาของหูและตาขึ้นสูง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หาค่าเท่ากับ 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01)

อมรา ชีวันทพิชิต (2518 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่องสัญญาณการเห็นกับระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล โดยให้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ไทม์เมอร์ เป็นเครื่องวัดสัญญาณการเห็น แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักฟุตบอลระดับชาติ จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 เป็นนิสิตอาสาสมัครที่ไม่ใช่ นักฟุตบอล จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าขวา และซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาปฏิบัติวิชาตอบสนองด้วยเท้าที่ต้องการตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรรณิการ์ รักชุมแก้ว (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลการฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ที่มีต่อเวลาปฏิบัติวิชาตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีอุปสรรสวรค์ อายุระหว่าง 16 - 17 ปี จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยผ่านการปฏิบัติสมาธิในแนวหนึ่งแนวใดมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มทดลองฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ณ วัดปากน้ำ

ภาณีเจริญ กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 6 วัน วันละ 20 นาที ศึกษาความก้าวหน้าของสมาธิ โดยการทดสอบการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าในคลื่นสมองด้วยเครื่องเปอร์เซนต์ไทม์คอมพิวเตอร์ ศึกษาความเร็วของการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองของมือกดคันต่อแสง มีระยะเดือนด้วยเสียงระหว่าง 2 - 7 วินาที แบบทดสอบมี 3 แบบคือ

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

กำหนดดวงไฟดวงหนึ่งให้ผู้ทดสอบต้องตัดสินใจ และตอบสนองต่อสัญญาณที่ถูกต้อง การทดสอบกระทำก่อนการทดสอบสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ผลการศึกษาพบว่า ผู้ฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีกว่าผู้ไม่ฝึกสมาธิ จากข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่าการฝึกสมาธิช่วยพัฒนาความเร็วของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองทั้งแบบง่ายและเชิงซ้อน

จากงานวิจัยสุเทพ (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น (ระยะเวลาเดือน หมายถึง ช่วงเวลาหลังจากได้รับคำสั่ง "ระวัง" จนกระทั่งเสียงปืนดังขึ้น) และเพื่อค้นหาช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมที่จะทำให้เวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นดีที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 50 คน มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ไม่เกิน 13.00 วินาที ทำการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นในช่วง 10 เมตร ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดตั้งระยะเดือนไว้ 8 ช่วง ตั้งแต่ 0.50 - 4.00 วินาที รวมการทดสอบคนละ 24 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลของช่วงเดือนที่มีต่อความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

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

คัมทอง สวามิภักดิ์ (2525 : ก - ข) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติวิยา และความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย

โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชาย ที่เป็นนักกีฬาตัวแทนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17 - 25 ปี ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติวิยาของมือและเท้า ที่มีต่อสัญญาณการเห็น และสัญญาณการได้ยินด้วยเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายอยู่กับที่ด้วยเครื่องมือวัดการทรงตัว และความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการกระโดดของจอห์นสัน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทดลองค่าที (t-test) ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. เวลาปฏิบัติวิยาของมือที่มีต่อสัญญาณ ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เวลาปฏิบัติวิยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เวลาปฏิบัติวิยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เวลาปฏิบัติวิยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เวลาปฏิบัติวิยาของมือที่มีต่อสัญญาณแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติวิยาของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. เวลาปฏิบัติวิยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติวิยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง

8. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง สั้นกว่าเวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง

ภาคภูมิ รัตนโรจนกุล (2527 : 51 - 55) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหญิงจากโรงเรียนสารคามวิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ที่มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี ที่ระดับสมาธิ 10 - 20 ไมโครโวลท์ จำนวน 60 คน จับฉลากเข้ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้น โดยใช้ เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มออกวิ่งคนละ 3 ครั้ง โดยใช้ระยะเส้น 2.00 วินาที แล้วหาค่าเฉลี่ยของเวลาเริ่มออกวิ่งระยะสั้นเป็นวินาที นำกลุ่มทดลองไปฝึกสมาธิด้วยวิธีอานาปานสติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดค่าสมาธิของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองในสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้เครื่องคำนวณเปอร์เซ็นต์สมาธิ หลังจากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบเวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นอีกครั้งหนึ่งแล้วนำข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. เวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิต่ำกว่า เวลาปฏิบัติในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิจะสูงกว่าค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สินจัก รัชมีเฟื่อง (2528 : 38 - 39) ได้ศึกษาเวลาปฏิบัติของการตอบสนองและความเร็วของการชักหมัดแบบต่างๆ ในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว จำนวน 30 คน มีสภาพของร่างกายและความยาวช่วงแขนใกล้เคียงกัน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังใจ ในการทดลองผู้รับการทดลองจะชัก 6 หมัด คือ หมัดขวาตรง หมัดซ้ายตรง หมัดศอกขวา หมัดศอกซ้าย หมัดอับเปอร์คัทขวา และหมัดอับเปอร์คัทซ้าย แต่ละหมัดจะชัก 3 ครั้ง โดยจับเวลาการตอบสนองและความเร็วของการชักหมัดด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษพบว่า

1. เวลาของการตอบสนองของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย ซุกขวา ซุกซ้าย อับเปอร์ คัทขวา และอับเปอร์คัทซ้าย (0.8310 0.7923 0.7880 0.8273 และ 0.8023 วินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

2. ความเร็วของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย ซุกขวา ซุกซ้าย อับเปอร์คัทขวา และ อับเปอร์คัทซ้าย (5.80 6.33 6.12 6.51 6.45 และ 6.75 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

ศึกษณ์ต์ พันธุ์งาม (2528 : 33 - 34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทาง กลไกทั่วไปกับ เวลาปฏิกิริยา และความสามารถทางกลไกทั่วไปกับความเร็ของการชกหมัดในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้เป็่นนักศึกษาศาส วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2537 ที่ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกทั่วไปของบาร์โรว์ สำหรับวัดความสามารถทางกลไกทั่วไป และใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์เวลาปฏิกิริยา และความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล แล้วนำ คะแนนที่ได้มาหาความสัมพันธ์ตามวิธีการทางสถิติแบบเพียร์สันโปรดัก โมเมนต์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับ เวลาปฏิกิริยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล

วิโรจน์ โคตรธนุ (2531 : 90 - 91) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับเวลา ปฏิกิริยาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชาย-หญิง ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4, 5 และ 6 ที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว

กลุ่มตัวอย่างเป็่นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จากโรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เป็่นชาย ชั้นละ 60 คน เป็่นหญิงชั้นละ 60 คน รวมเป็่น 360 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชาย และหญิง ในแต่ละชั้น และแต่ละสีกระตุ้นด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบรายคู่ (t-Test Independent) ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิบัติวิชานักเรียนแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) และแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยเสียง มีความแตกต่างจากเวลาปฏิบัติวิชาที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดง แสงสีเหลืองและแสงสีเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิบัติวิชาที่กระตุ้นด้วยแสงแต่ละสี (แดง เหลือง และสีเขียว) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
2. เวลาปฏิบัติวิชานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีแดง และสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
3. การกระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 ในแต่ละเพศ มีเวลาปฏิบัติวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. เวลาปฏิบัติวิชาระหว่างนักเรียนชายและหญิงในแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) ที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีเหลือง แสงสีเขียวน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
5. เวลาปฏิบัติวิชาระหว่างนักเรียนชายและหญิง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. เวลาปฏิบัติวิชาระหว่างนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กระตุ้นด้วยแสงสีเหลือง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า เวลาปฏิบัติวิชามีความจำเป็นมาก ทั้งในกิจกรรมชีวิตประจำวันและกิจกรรมทางกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็วและความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการฝึกความเร็ว และความคล่องตัวที่มีผลต่อเวลาปฏิบัติวิชาเพื่อประโยชน์ในการฝึกสมรรถภาพที่จะพัฒนาในด้านความเร็ว ความคล่องตัวและเวลาปฏิบัติวิชา

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

เวลาปฏิบัติวิชาก่อนกับหลังการฝึกความเร็วและความคล่องตัวแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อายุ 14 ปี ของโรงเรียนแจรงวอนวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตราชบุรีบระ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเวลาปฏิกิริยา 2 ครั้ง ได้จัดแบ่งกลุ่มแบบแบ่งสลับก่อนเพื่อแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัว ทั้ง 2 กลุ่มให้ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกความเร็ว เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก.)
 2. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข.)
 3. อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก ได้แก่
 - 3.1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย (Whole Body Reaction Time) มีวิธีการวัดดังนี้
 - ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนฐานกระโดด
 - ตามองอยู่ที่ป้ายบอกทิศทาง
 - เมื่อแสงไฟที่ป้ายบอกทิศทางปรากฏขึ้น ให้ผู้เข้าทดสอบกระโดดออกจากฐาน
- (ภาพประกอบเครื่องมืออยู่ในภาคผนวก ค.)

- 3.2 นาฬิกาจับเวลา ซึ่งจับเวลาได้ละเอียดถึง 1/100 จำนวน 2 เรือน
- 3.3 เทปวัดระยะทาง
- 3.4 กระดาษขาว
- 3.5 กรวยสำหรับวิ่งอ้อม
- 3.6 นกหวีด
- 3.7 ตารางบันทึกสถิติที่ใช้ในการฝึกซ้อม

สถานที่ทดลอง

สนามกีฬาโรงเรียนแก่นทรวิทยา เทศบาลเมืองบรูณะ กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนแก่นทรวิทยา ในการอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการใช้สถานที่ อุปกรณ์และกลุ่มตัวอย่าง
 2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และผู้ช่วยเหลือเพื่อความพร้อมในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 3. จัดแจงรายละเอียดต่าง ๆ แก่ผู้ช่วยเหลือในการทดลองและเก็บข้อมูลเพื่อการทดลอง และการเก็บข้อมูลได้ถูกต้อง
 4. อธิบายวิธีปฏิบัติตามแบบฝึก การทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจ
 5. อธิบายรายละเอียดในการทดสอบเวลาปฏิบัติทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก
- สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ
6. การฝึกประจำวัน แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ
 - 6.1 ชั้นอบอุ่นร่างกาย (Warm-up)
 - 6.2 ชั้นฝึกตามโปรแกรม (Program Training)
 - 6.3 ชั้นผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก (Warm-down)

7. การฝึกความเร็ว ความคล่องตัวตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็วตามโปรแกรมเป็นเวลา 3 วัน ใน 1 สัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 15.30-16.30 น. ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์

7.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัว ตามโปรแกรมเป็น 3 วัน ใน 1 สัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 15.30-16.30 น. ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์

8. ทดสอบเวลาปฏิกิริยา กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 หลังการฝึกตามโปรแกรมเสร็จสิ้น บันทึกข้อมูล

วิธีการจัดกระทำข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มาจัดกระทำดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้วิธีการทดสอบค่า ที่ (t-test)
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบทั้งหมด
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความแตกต่าง

วิธีการทำกับข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
2. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยใช้สถิติ (t-test)
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 โดยใช้สถิติ (t-test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีดังนี้

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติวิชาของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

กลุ่มทดลอง ระยะเวลาในการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
ก่อนฝึก	552	52.65	548	67.77
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2	528	66.67	510	60.44
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 3	502	68.36	485	39.24
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	451	72.11	451	56.69

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 552 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีค่าเฉลี่ยลดลง 528, 502 และ 451 ตามลำดับ
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 548 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีค่าเฉลี่ยลดลง 510, 485 และ 451 ตามลำดับ

2. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

	ก่อนฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
ก่อนฝึก	-	1.0968	2.2482 [*]	4.3874 [*]

$P < .05$ ($t = 2.048$)

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า เวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

	ก่อนฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
ก่อนฝึก	-	1.6372	3.1594 [*]	4.2958 [*]

$P < .05$ ($t = 2.048$)

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ปฏิกิริยา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติราชการระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติราชการระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6

กลุ่มทดลองที่ 1 \ กลุ่มทดลองที่ 2	ก่อนฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
ก่อนฝึก	-	-	-	-
สัปดาห์ที่ 2	-	0.7761	-	-
สัปดาห์ที่ 4	-	-	0.8366	-
สัปดาห์ที่ 6	-	-	-	0

$P < .05$ ($t = 2.048$)

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 เวลาปฏิบัติราชการก่อนการฝึกกับสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทกอล สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทกอล

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลเวลาปฏิบัติวิชา จากการฝึกความเร็วและความคล่องตัว
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิบัติวิชาที่เกิดจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัว

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจรงวอนวิทยา เขตราชบุรีบรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจรงวอนวิทยา เขตราชบุรีบรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน ได้จากการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเวลาปฏิบัติวิชาคนละ 2 ครั้ง ได้จัดแบ่งกลุ่มเป็นแบบแบ่งสลับก่อน เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว โดยกำหนดให้ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ ใช้เวลาวันละ 1 ชั่วโมง

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัว โดยกำหนดให้ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ ใช้เวลาวันละ 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกความเร็วและความคล่องตัวเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์
2. อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก ได้แก่
 - 2.1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย (Whole Body Reaction Time)
 - 2.2 นาฬิกาจับเวลาได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนร้อย จำนวน 2 เรือน
 - 2.3 เทปวัดระยะทาง
 - 2.4 นกหวีด
 - 2.5 ตารางบันทึกสถิติที่ใช้ในการฝึก

วิธีจัดการกับข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเวลาปฏิกิริยา จากการฝึกความเร็วและความคล่องตัว ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
2. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6
3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

1.1 ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 552 หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ค่าเฉลี่ยลดลง 528, 502 และ 451 ตามลำดับ

1.2 ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 548 หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ค่าเฉลี่ยลดลง 510, 485 และ 451 ตามลำดับ

2. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติวิธยาภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 พบว่า

2.1 เวลาปฏิบัติวิธยาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 เวลาปฏิบัติวิธยาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติวิธยาระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6

3.1 กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เวลาปฏิบัติวิธยาก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติวิธยาก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

1.1 เวลาเฉลี่ยก่อนการฝึก เท่ากับ 552 มิลลิเซคคันด์

1.2 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 528 มิลลิเซคคันด์

1.3 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 502 มิลลิเซคคันด์

1.4 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

จากการวิจัยพบว่า เวลาปฏิบัติวิธยาเฉลี่ยก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลง 024, 050 และ 101 มิลลิเซคคันด์

2. กลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติวิชา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

2.1 เวลาเฉลี่ยก่อนการฝึก เท่ากับ 548 มิลลิเซคคันด์

2.2 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 510 มิลลิเซคคันด์

2.3 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 485 มิลลิเซคคันด์

2.4 เวลาเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

จากการวิจัยพบว่า เวลาปฏิบัติวิชาเฉลี่ยก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลง 038, 063 และ 097 มิลลิเซคคันด์

การวิเคราะห์จากกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เวลาปฏิบัติวิชาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลงตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (ชูศักดิ์ เวชแพทย์. 2536 : 38) พบว่า การลดเวลาปฏิบัติวิชา สามารถลดเวลาปฏิบัติวิชาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ใช้ตัดสินใจลงโดยการจำกัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพ

3. จากการวิเคราะห์เวลาปฏิบัติวิชาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ หลังจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัวผ่านไป 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์แล้ว ทำให้เวลาปฏิบัติวิชาของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของคาร์โปวิช (Karpovich. 1962 : 23) พบว่า การฝึกร่างกายโดยออกกำลังกายสม่ำเสมอทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. จากการวิเคราะห์เวลาปฏิบัติวิชาของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยการทดสอบความแตกต่าง พบว่า เวลาปฏิบัติวิชาจากการฝึกความเร็วและความคล่องตัวไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกภายในกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีเวลาปฏิบัติวิชาลดลงหลังการฝึก ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติวิชาหลังการฝึกทั้ง 2 กลุ่มจึงไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล (ชีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. 2526 : 43) ที่ศึกษาผลของการฝึกเดินว่าที่มีต่อเวลาปฏิบัติวิชาของมือและเท้าที่กระตุ้นด้วยเสียงและแสง หลังการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ ชี้ให้เห็นว่าเวลาปฏิกิริยามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ในการดำรงชีวิตประจำวัน ในบางโอกาสผู้ที่ใช้เวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าเพียงเล็กน้อยอาจจะเพียง 0.05 ถึง 0.01 มิลลิเซคันด์ หรือเพียงเสี้ยวของวินาทีก็อาจจะรอดชีวิตจากอันตรายในอุบัติเหตุต่าง ๆ ได้ เช่น อุบัติเหตุบนท้องถนน อุบัติเหตุบนทางเท้า และอุบัติเหตุอื่น ๆ ได้อีกอาจจะเกิดโดยไม่คาดคิด นอกจากนี้ในด้านของการแข่งขันกีฬาก็ตามเวลาปฏิกิริยาก็มีความสำคัญยิ่งต่อผลการแข่งขันเกือบทุกชนิดกีฬา โดยเฉพาะกีฬาที่ใช้ความเร็ว เช่น วูตวู้ว กีฬาระยะสั้น เทนนิส เทเบิลเทนนิส มวย บาสเกตบอล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการวิจัยในกลุ่มทดลองที่มีอายุระหว่าง 15 - 20 ปี
2. ควรใช้โปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย
3. การทำวิจัยที่ใช้เวลาในการทดลองมากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไป

מדגמא דדב

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ รัชชเมแก้ว. ผลการฝึกสมาธิการเจริญภาวนาตามแนววิชาธรรมกายที่มีต่อปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- กาญจนา พรโพบูลย์เด่น. การศึกษาเวลาปฏิกิริยาในการจัดการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- จรรยา แก่นวงษ์คำ. สมรรถภาพทางกายของเยาวชนในศูนย์ฝึกเยาวชนชนบทภาคกลางและภาคใต้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. อัดสำเนา.
- จรรยาพร ธรรมินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519. อัดสำเนา.
- ชุมพล ปานเกตุ. คู่มือผู้ฝึกสอนกรีฑาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮาส์, 2531.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2520.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. สถิติเพื่อการวิจัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- ชัยยันต์ พันธุ์งาม. ความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกิริยาและความเร็วของการชักหมัดในมวยสากลกับความสามารถทางกลไกทั่วไป. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ดัมทอง สวามิภักดิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- ธีระศักดิ์ อาภาวิธานสกุล. ผลของการฝึกเดินเร็วที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- ไพโรจน์ อุลิต. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.

- ไพรัช พุททวงศ์. การวัดเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.
- เพ็ญประภา เข้มแดง. ศึกษาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวทณมวทไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- ภาณุภูมิ รัตนโรจนากุล. การฝึกสมาธิกับเวลาปฏิกิริยาในการออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- รจนา วงศ์สุเทพ. ผลของระยะเตือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วในการวิ่งระยะสั้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- วิโรจน์ โดตรกนุ. การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- สินชัย รัชมีเฟื่อง. การศึกษาเวลาปฏิกิริยาของการตอบสนองและความเร็วของการออกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สินสมุทร จันลออ. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยินกับผล การทดสอบกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบั้นนี้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- สุทธิ พานิชเจริญนาม. หลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย. เอกสารประกอบการเรียน, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2535. อัดสำเนา.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ไตรมิตรการพิมพ์, 2536.
- สมศักดิ์ โตสกุล. ความคล่องแคล่วว่องไวของนักเรียนอายุระหว่าง 12 - 16 ปี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- อนันต์ อัดชู. "หลักการเคลื่อนไหว," วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการ. 6 (3) : 20; กรกฎาคม 2523.
- อมรา อีรันทพิชิต. สัญญาณการเห็นระยะเวลากการตอบสนองด้วยเท้านักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.

- Brown, Timothy Paul. "Effect of Three Intensity levels of Warm up on the Reaction Time and Speed of Movement in Baseball Swing," Dissertation Abstracts International.
- Kodjine, Jean. "Reaction Time and Speed of Movement in Male and Female of Various Age," The Research Quarterly. 34 : 335 - 343; October, 1963.
- Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. Philadelphia : W.B. Saunder Co., 1962.
- Knapp, barber N. "Simple Reaction Time of Selacted Top Class Sportman and Research Students," The Research Quarterly. 32 : 409 - 411; October, 1961.
- Lotter, Williard S. "Internationship among Reaction Time and Speed of Movement in Defferent Limbs," The Research Qkuarterly. 41 : 147 - 155; May, 1960.
- Magaret, Robb. The Dynamics of Motor Skill Acquistion. Englewood Cliffs, Prentic - Hall, Inc., 1972. 86 p.
- Smith Leon E. "Reaction Time and Movement Time in Four large Muscle Nivenebtsm," 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.

การคำนวณ

ภาคผนวก ก.
แบบฝึกความเข้าใจผู้วิจัยข้างต้น

การฝึกความเร็วของกลุ่มทดลองที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 - 6

การฝึกความเร็วของกลุ่มทดลองที่ 1

สัปดาห์ที่ 1

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
 2. ออกวิ่ง 10 เมตร 4 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
 3. วิ่ง 20 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
 4. วิ่ง 30 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
 5. วิ่ง 40 เมตร 1 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 6. วิ่ง 50 เมตร 1 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 4 นาที
 7. วิ่ง 20 เมตร 100% สลับวิ่งเหยาะๆ 20 เมตร 5 ชุด
 8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที
-

สปีดไลท์ที่ 2

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 15 เมตร 4 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
4. วิ่ง 30 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
5. วิ่ง 40 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. วิ่ง 50 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 4 นาที
7. วิ่ง 20 เมตร 100% สลับวิ่งเหยาะๆ 20 เมตร 5 ชุด
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สปีดไลท์ที่ 3

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 10 เมตร 6 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 3 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
4. วิ่ง 30 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
5. วิ่ง 40 เมตร 3 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. วิ่ง 50 เมตร 2 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 4 นาที
7. วิ่ง 20 เมตร 100% สลับวิ่งเหยาะๆ 20 เมตร 5 ชุด
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สปีดไลท์ 4

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 15 เมตร 6 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 4 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
4. วิ่ง 30 เมตร 4 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
5. วิ่ง 40 เมตร 2 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. วิ่ง 50 เมตร 2 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 4 นาที
7. วิ่ง 20 เมตร 100 % สลับวิ่งเหยาะๆ 20 เมตร 5 ชุด
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สปีดไลท์ 5

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 15 เมตร 6 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 4 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
4. วิ่ง 30 เมตร 4 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
5. วิ่ง 40 เมตร 2 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. วิ่ง 50 เมตร 2 เที้ยว 100 % พักระหว่างเที้ยว 4 นาที
7. วิ่ง 60 เมตร 100 %
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สัปดาห์ที่ 6

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 10 เมตร 8 เที่ยว 100% พักระหว่างเที่ยว 30 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 4 เที่ยว 100% พักระหว่างเที่ยว 1 นาที
4. วิ่งผลัด 2x20 เมตร ไปกลับ 2 เที่ยว 100% พักระหว่างเที่ยว 2 นาที
5. วิ่ง 40 เมตร 2 เที่ยว 100% พักระหว่างเที่ยว 3 นาที
6. วิ่ง 50 เมตร 2 เที่ยว 100% พักระหว่างเที่ยว 4 นาที
7. วิ่ง 60 เมตร 100% สลับวิ่งเหยาะๆ 60 เมตร 5 ชุด
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

ภาคผนวก ข.

แบบฝึกความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การฝึกความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 สัปดาห์ที่ 1 - 6

การฝึกความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
 2. ถอดวิ่ง 6 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 30 วินาที
 3. วิ่ง 10 เมตร 6 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
 4. กระโดดปรบมือได้เข้า 40 ครั้ง
 5. วิ่งกลับตัว 5 เมตร 4 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 3.55 วินาที
พักระหว่างเที้ยว 2 นาที
 6. วิ่งอ้อมหลัก 5 หลัก แต่ละหลักห่างกัน 2 เมตร 2 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 15 วินาที พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 7. กระโดดข้ามเส้น 2 เซก ๆ ละ 30 ครั้ง พักระหว่างเซก 4 นาที
 8. พ่อนคลากร่างกายหลังการฝึก 5 นาที
-

สัปดาห์ที่ 2

รายการฝึก

1. อบอุ้งร่างกาย 10 นาที
 2. ออกวิ่ง 8 เที้ยว พักเที้ยวละ 30 วินาที
 3. วิ่ง 15 เมตร 4 เที้ยว 100% พักระหว่างเที้ยว 1 นาที
 4. กระโดดเอามือแตะฝ่าเท้าสลับซ้าย-ขวา ตามเสียงนกหวีด 30 ครั้ง
 5. วิ่งกลับตัว 6 เมตร 4 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 3.50 วินาที
พักเที้ยวละ 2 นาที
 6. กระโดดงอเข่ารวบฝ่าเท้าขึ้น - ลง ในแนวดิ่งตามเสียงนกหวีด 20 ครั้ง
พัก 3 นาที
 7. วิ่งอ้อมหลัก 5 หลัก แต่ละหลักห่างกัน 2 เมตร 3 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 15 วินาที พักเที้ยวละ 4 นาที
 8. ผ่อนคลายร่างกายนหลังการฝึก 5 นาที
-

สัปดาห์ที่ 3

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ออกวิ่ง 10 เที้ยว พักเท้าเวลา 30 วินาที
3. วิ่ง 10 เมตร 8 เที้ยว 100% พักเท้าเวลา 1 นาที
4. กระโดดซ้าย-ขวา -หน้า-หลัง ตามเสียงนกหวีด 30 ครั้ง พัก 2 นาที
5. วิ่งกลับตัว 8 เมตร 4 เที้ยว เวลาเท้าเวลาไม่เกิน 6.55 วินาที
พักเท้าเวลา 3 นาที
6. ประหม้อมสลับกระโดดตามเสียงนกหวีด 30 ครั้ง พัก 3 นาที
7. กระโดดข้ามเส้น 2 เซก ๗ ละ 40 ครั้ง พักเซกละ 4 นาที
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สปีดไลท์ 4

รายการฝึก

1. อบอ่อนร่างกาย 10 นาที
2. ขึ้นหันหลังออกวิ่ง 10 เมตร 6 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 2.93 วินาที
พักเที้ยวละ 45 วินาที
3. วิ่ง 20 เมตร 4 เที้ยว 100% พักเที้ยวละ 1 นาที
4. กระโดดรวบเข้าชักขึ้นและออกตามเสียงนกหวีด 20 ครั้ง พัก 2 นาที
5. วิ่งซิกแซกอ้อมหลัก 5 หลัก แต่ละหลักห่างกัน 5 เมตร 4 เที้ยว
เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 24.35 วินาที พักเที้ยวละ 3 นาที
6. วิ่งกลับตัว 4 เมตร 4 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 3.01 วินาที
พักเที้ยวละ 4 นาที
7. กระโดดข้ามเส้น 3 เซต ๆ ละ 30 ครั้ง พักเซตละ 4 นาที
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สัปดาห์ที่ 5

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. ยืนหันหลังออกวิ่ง 10 เมตร 8 เที้ยว เวลาเที้ยวละ 2.93 วินาที
พักเที้ยวละ 45 วินาที
3. วิ่งกลับตัว 2 เมตร 4 เที้ยว เวลาเที้ยวละไม่เกิน 5.47 วินาที
พักเที้ยวละ 2 นาที
4. กระโดดตามคำพูดซ้าย-ขวา-หมุนตัว 20 ครั้ง พัก 3 นาที
5. วิ่งอ้อมจุด 5 จุด แต่ละจุดห่างกัน 2 เมตร 6 เที้ยว เวลาเที้ยวละไม่เกิน
5.67 วินาที พักเที้ยวละ 4 นาที
6. สไลด์ข้างซ้าย-ขวา 4 เมตร 8 เที้ยว เวลาเที้ยวละไม่เกิน 4.54 วินาที
พักเที้ยวละ 3 นาที
7. กระโดดข้ามแท่งไม้สูง 4 เซนติเมตร 2 เซท ๆ ละ 40 ครั้ง พักเซทละ
4 นาที
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

สปีดไลท์ 6

รายการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย 10 นาที
2. กระโดดในตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง-ยาว 60 เซนติเมตร 4 ช่อง ตามเสียงนกหวีด 2 เซต ๆ ละ 30 ครั้ง พักเซตละ 1 นาที
3. วิ่งกลับตัว 2 จุด จุดที่ 1 ระยะทาง 3 เมตร จุดที่ 2 ระยะทาง 5 เมตร 6 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 6.15 วินาที พักเที้ยวละ 2 นาที
4. วิ่งอ้อมหลัก 3 หลัก แต่ละจุดห่างกัน 2 เมตร เป็นรูปเลข 8 จำนวน 8 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 5.31 วินาที พักเที้ยวละ 3 นาที
5. วิ่งซิกแซก 5 หลัก แต่ละหลักห่างกัน 4 เมตร 6 เที้ยว เวลาเที้ยวจะไม่เกิน 6.6 วินาที พักเที้ยวละ 4 นาที
6. ปรับมือตามเสียงนกหวีดหน้า-หลัง 3 เซต ๆ ละ 30 ครั้ง พักเซตละ 30 วินาที
7. กระโดดข้ามแท่งไม้สูง 4 เซนติเมตร 3 เซต ๆ ละ 40 ครั้ง พักเซตละ 4 วินาที
8. ผ่อนคลายร่างกายหลังการฝึก 5 นาที

ภาคผนวก ค.

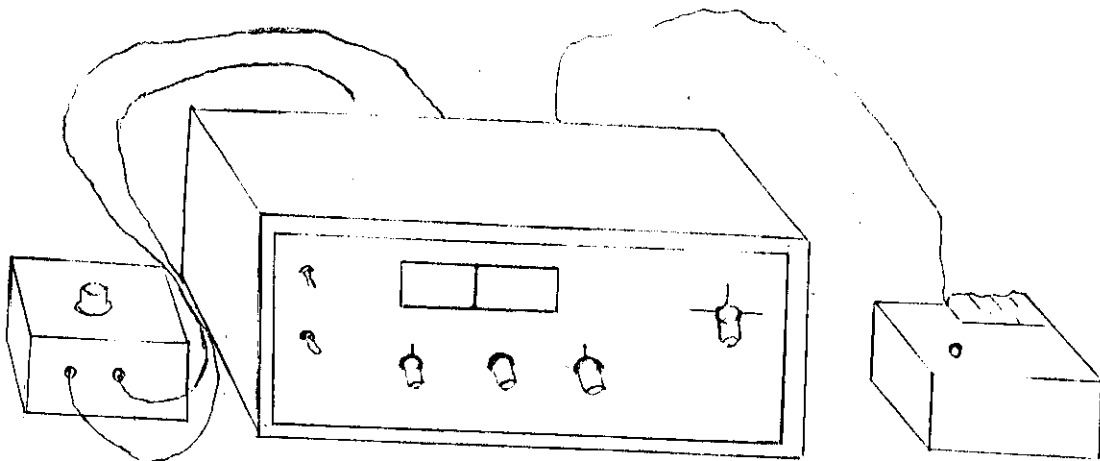
เครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติวิธาส่งร่างการ

เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย (Reaction Timer)

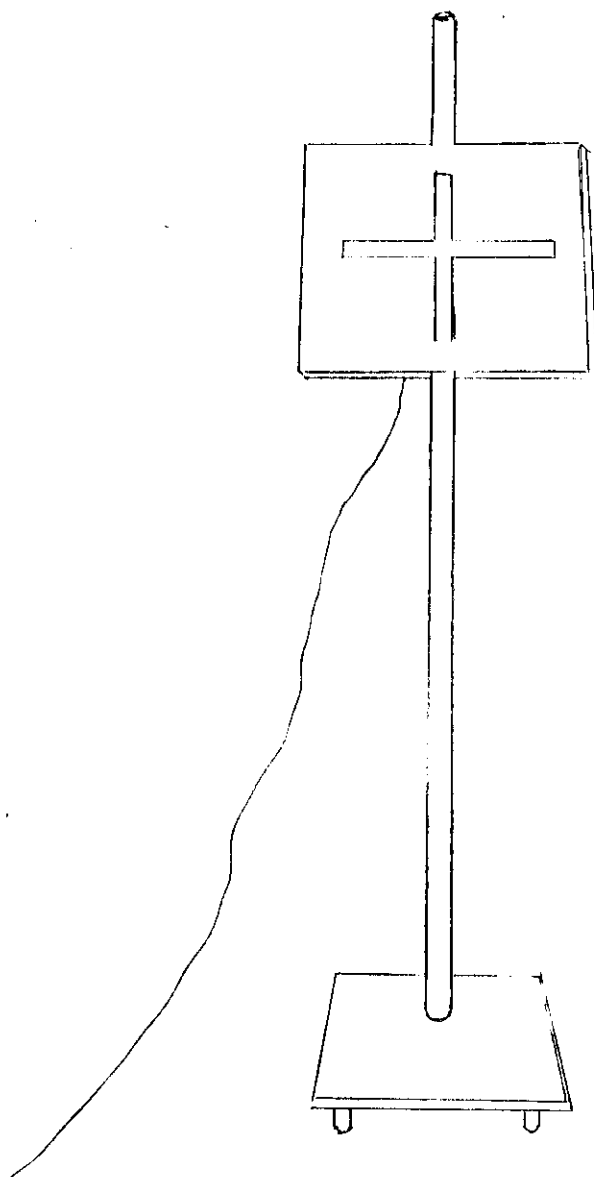
ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน คือ

1. นาฬิกา หน่วยเป็นมิลลิวินาที
2. ป้ายแสดงสัญญาณ
3. แผงยางติดสวิตช์สำหรับยื่นกระดก

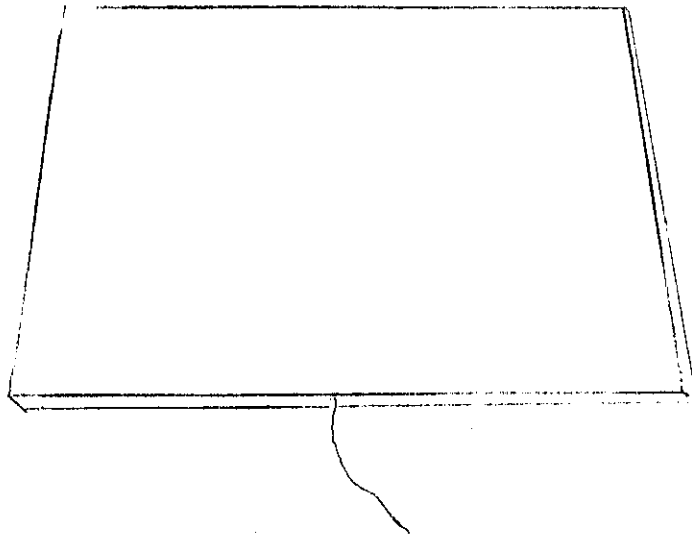
ดังในภาพ



ป้ายแสดงสัญญาณ



แผ่นยางติดสวิตช์



ขั้นตอนการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นไปยืนเพื่อทำการทดสอบที่แผ่นยางสำหรับกระโดด
2. ผู้ควบคุมการทดสอบกดสวิทช์ที่นาฬิกา นาฬิกาจะเริ่มทำงานพร้อมกับมีสัญญาณไฟแดงขึ้นให้ผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดออกจากแผ่นยางโดยเร็วที่สุด
3. เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดขึ้นจากแผ่นยางในจังหวะที่เท้าพ้นแผ่นยาง นาฬิกาก็จะหยุด
4. ผู้ควบคุมการทดสอบจะต้องบันทึกผลการทดสอบทุกครั้งให้ผู้เข้าทดสอบเสร็จ

บันทึกเวลาปฏิบัติวิชา

ชื่อ สกุล
 สถาบันการศึกษา..... ชั้น

1. เวลาปฏิบัติวิชาก่อนการฝึก

ครั้งที่ 1 มิลลิวินาที

ครั้งที่ 2 มิลลิวินาที

2. เวลาปฏิบัติวิชาหลังการฝึก

ครั้งที่ 1 มิลลิวินาที

ครั้งที่ 2 มิลลิวินาที

ลายมือชื่อผู้เข้ารับการทดสอบ

ผู้บันทึก

ใบบันทึกเวลาปฏิบัติงาน

จากการฝึกความเร็ว

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	461	460	460	401
2	469	438	422	374
3	478	476	454	451
4	482	448	379	371
5	521	521	473	451
6	564	563	560	590
7	565	526	521	378
8	574	519	413	379
9	573	546	545	459
10	573	469	468	414
11	590	589	576	463
12	592	590	558	426
13	604	601	542	493
14	612	593	590	542
15	623	589	582	580

ใบบันทึกและปฏิบัติวิชา
จากการฝึกความคล่องตัว

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6
1	461	379	377	375
2	487	485	484	329
3	489	484	482	480
4	506	486	484	451
5	507	502	482	438
6	508	502	500	439
7	509	489	448	442
8	517	488	486	429
9	532	492	484	481
10	574	509	486	467
11	576	570	518	512
12	602	509	502	399
13	612	611	564	562
14	641	640	508	502
15	705	504	473	462

ประวัติครอบครัว

ชื่อ - สกุล	นายมานะ ประสาทศิลป์
วัน เดือน ปีเกิด	20 สิงหาคม 2504
สถานที่เกิด	บ้านหนองยาง ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	38 หมู่ 5 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง

ประวัติการศึกษา

- | | |
|-----------|---|
| พ.ศ. 2515 | จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนวัดหนองยาง ต.วังน้ำเย็น
อ.แสวงหา จ.อ่างทอง |
| พ.ศ. 2521 | จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนวัดโพธิ์ราษฎร์ ต.บางเจ้าฉ่า
อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง |
| พ.ศ. 2523 | จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนเทวมาภิไธยาราม
ต.สวนใหญ่ อ.เมือง จ.นนทบุรี |
| พ.ศ. 2527 | จบการศึกษามัธยมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลิตศึกษา |
| พ.ศ. 2537 | จบศึกษาศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี |
| พ.ศ. 2539 | จบการศึกษามหาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |

ประวัติการทำงาน

- | | |
|-----------|--|
| พ.ศ. 2530 | โรงเรียนแจรงวอนวิทยา ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร |
| ปัจจุบัน | โรงเรียนแจรงวอนวิทยา ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร |

ผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย

บทคัดย่อ

ทอง

มานะ ประสาทศิลป์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2539

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ทราบผลการฝึกความเร็ว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย
2. ทราบผลการฝึกความคล่องตัว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย
3. เปรียบเทียบผลการฝึกความเร็วและความคล่องตัว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน

แจรงวียนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น

2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัว 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง

ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

- 1.1 ก่อนการฝึก เท่ากับ 552 มิลลิเซคคันด์
- 1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 528 มิลลิเซคคันด์
- 1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 502 มิลลิเซคคันด์
- 1.4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

2. กลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

- 2.1 ก่อนการฝึก เท่ากับ 548 มิลลิเซคคันด์
- 2.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 510 มิลลิเซคคันด์
- 2.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 485 มิลลิเซคคันด์
- 2.4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

The purposes of the study were to:-

1. Get the result of speed training on the whole body reaction time.
2. Get the result of agility training on the whole body reaction time.
3. Compare the result of speed and agility training on the whole body reaction time.

The subjects were 30 school girls from M.2 Chaengron Wittaya Secondary School, with the age of 14 years old. The subject were seperated into two groups of 15 each.

The first experimental group was trained in speed three days a week and one hour a day.

The second experimental group was trained in agility three days a week and one hour a day.

In this study, the independent was speed and agility performance and the dependent was reaction time performance. The obtained data were analyzed in term of means, standard deviations and means difference by t-test. The findings of this study were :

1. The first experimental group:- The means of the reaction time before and after training in the second, the fourth and the sixth-weeks were found as follow:-

- 1.1 552 milliseconds before training.
- 1.2 528 milliseconds after the second-week training.
- 1.3 502 milliseconds after the fourth-week training.
- 1.4 451 milliseconds after the sixth-week training.

2. The second experimental group:- The means of the reaction time before and after training in the second, the fourth and the sixth-weeks were as follow:-

2.1 548 milliseconds before training.

2.2 510 milliseconds after the second-week training.

2.3 485 milliseconds after the fourth-week training.

2.4 451 milliseconds after the sixth-week training.