

ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบฮาร์วาร์ดเคปอัสเทสท์ ในน-สแควร์เฟสท์
และการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิธร สุวรรณรงค์

28 พ.ธ. 2534



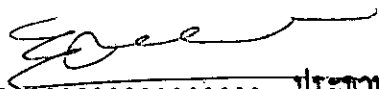
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2534

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ใต้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุม



..... ประธาน

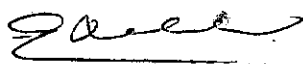
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม วัฒนา)



..... กรรมการ

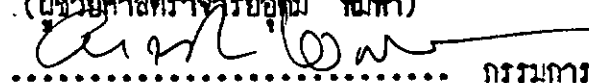
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาณิต นิยมาศ)

คณะกรรมการสอบ



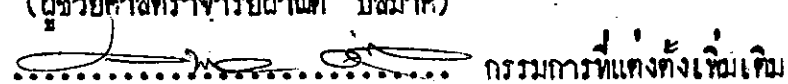
..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม วัฒนา)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาณิต นิยมาศ)



..... กรรมการที่แต่งตั้งใหม่

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ อักษรดี)

บัณฑิตวิทยาลัยใ้กับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่...๖...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2534

ประกาศคุณูปการ

การทำปฏิญาณตนฉบับนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตของสตรีจ้อย ดังนั้น ความสำเร็จจึงสืบเนื่องมาจากความรู้และประสบการณ์ที่สตรีจ้อยได้รับและสะสมมาจากขั้นตอนอื่น ๆ ตลอดระยะเวลาของการศึกษา ดังนั้น สตรีจ้อยจึงขอถือโอกาสนี้กราบถวายบังคมทูลขอพระคุณของครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้สตรีจ้อยตลอดมา

นอกเหนือจากความรู้ด้านวิชาการ สตรีจ้อยยังได้รับความเมตตาจากอาจารย์หลาย ๆ ท่าน ให้คำแนะนำทั้งด้านการเรียน การปฏิบัติตนต่อสังคม รวมทั้งให้กำลังใจเมื่อสตรีจ้อยประสบปัญหาระหว่างการศึกษา ซึ่งสตรีจ้อยถือว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งของความสำเร็จในการศึกษา ไฉน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เทเวศร์ พิริยะพูนท อาจารย์ที่ปรึกษาของสตรีจ้อย อาจารย์สุทธิ ทานิชเจริญนาม และอาจารย์อีกหลาย ๆ ท่าน ที่มีอาภรณ์นามไฉนค ณ ทัณ ซึ่งสตรีจ้อยรำลึกถึงพระคุณของทุกท่านอยู่เสมอ

ตลอดระยะเวลาของการทำปฏิญาณตนฉบับนี้ สตรีจ้อยได้รับคำชี้แนะที่มีคุณค่าตลอดจนกำลังใจจากอาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญาณตน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม พินทา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ผดุงกนิลมาศ ซึ่งท่านได้เป็นกรรมการในการสอบปฏิญาณตนฉบับนี้ด้วย รวมทั้งกรรมการสอบอีกท่านหนึ่งที่ทำให้ปฏิญาณตนฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ อภิณรงค์ สตรีจ้อยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ทัณ

ขอขอบพระคุณคุณปู่ คุณย่า และขอขอบคุณ พี่ น้อง เพื่อน ๆ และทุกคนที่ส่วนช่วยเหลืออำนวยความสะดวกและเป็นกำลังใจให้แก่สตรีจ้อย

คุณตาและป้าอื่นอันพึงมีจากปฏิญาณตนฉบับนี้ สตรีจ้อยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ สว่างรากฐานการศึกษาแก่สตรีจ้อย

ศศิธร สุวรรณรงค์

สารบัญ

บท

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	ตัวแปรที่ศึกษา	5
	ข้อตกลงเบื้องต้น	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	การทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต-หัวใจ และ	
	ระบบหายใจ	8
	งานวิจัยของต่างประเทศ	10
	งานวิจัยในประเทศไทย	13
	สมมติฐานในการวิจัย	15
3	วิธีดำเนินการวิจัย	16
	กลุ่มตัวอย่าง	16
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	16
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	17
	การวิเคราะห์ข้อมูล	19
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	22
การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	27
ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้	27
กลุ่มตัวอย่าง	27
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	29
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
อภิปรายผล	30
ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	44
ประวัติย่อของผู้วิจัย	60

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดส์เทปออฟเทสต์	
	โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร	23
2	แสดงค่าความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดส์เทปออฟเทสต์	
	โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร	25
3	แสดงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	28
4	แสดงการเปรียบเทียบแบบทดสอบฮาร์วาร์ดส์เทปออฟเทสต์	
	โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร	37
5	แสดงคะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดส์เทปออฟเทสต์	
	โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของชาย ..	56
6	แสดงคะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดส์เทปออฟเทสต์	
	โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของหญิง ..	58

บทนำ

สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์ แข็งแรง อทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วองไว ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูง ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดีมักจะเป็นผู้ที่มีความสุข ไร้เร่รังแกมีเสน่ห์และมีร่างกายสงวนผ่าเผย สามารถปฏิบัติการกิจการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(สุเนต นวกิจกุล. 2520 : 1) การทดสอบสมรรถภาพทางกายนับได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งบุคคลทั่วไปควรจะได้ทราบและรู้วิธีการ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการตรวจสอบสมรรถภาพของตนเอง

ว่ามีความสมบูรณ์แข็งแรง มีความสามารถทางกลไกในการเคลื่อนไหวและการทำงานของระบบต่าง ๆ อยู่ในระดับใด อันจะเป็นแนวทางที่จะปรับปรุงแก้ไขและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อเป็นการช่วยให้บุคคลสามารถดำรงชีวิตและประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

พื้นฐานของความสามารถทางกายที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการทำงานประสานกัน ของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้แน่นอนว่าคนเราจะมี สมรรถภาพทางกายสูงหรือต่ำเพียงใด ดังที่ เมเยอร์ส และเบลช (Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 235) ได้กล่าวไว้ว่า บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีและมีความสามารถในการทำงานดี แสดงว่าระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจจะต้องทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการวัดสมรรถภาพทางกายควรจะต้องวัดได้จากการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ การที่จะทราบถึงการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ก็ โดยดูจากความแข็งแรงของหัวใจ ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจในการปรับตัว ให้เข้ากับสภาพงานที่ทำงาน รวมทั้งความแข็งแรงและความอทนของกล้ามเนื้อด้วย เพราะในขณะที่ กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ทำงาน ระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ มีหน้าที่จัดหาออกซิเจน ให้แก่กล้ามเนื้อ และนำของเสียที่เกิดจากการทำงานออกไปจากบริเวณกล้ามเนื้อที่ทำงาน ความต้องการ ออกซิเจนเพื่อใช้เป็นพลังงานในการทำงานของกล้ามเนื้อและการขับถ่ายของเสียจากการทำงานของกล้ามเนื้อ

เป็นส่วนสำคัญโดยตรงกับความหนักของกิจกรรมหรืองานที่ทำ ความต้องการพลังงานในขณะออกกำลังกายจะสูงกว่าขณะพัก ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ในการเปรียบเทียบกับบุคคลที่สภาพร่างกายไม่ดี ในสภาพที่มีการเคลื่อนไหว ออกกำลังกายหรือทำงาน การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจของผู้ที่ได้รับการฝึกหรือมีสภาพร่างกายดีจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าและกลับคืนสู่ปกติเร็วกว่าภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงาน

การวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ออกมาเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบกันนั้น นักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้พยายามที่จะศึกษาวิธีที่สามารถทำนายได้ อย่างแม่นยำ ซึ่งก็พบว่าสิ่งที่สามารถใช้เป็นตัวแทนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้นั้นมีหลายอย่าง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) หรือ อัตราชีพจร (Pulse Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ปริมาณการไหลเวียนโลหิตใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณการบวมน้ำคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของโลหิต (Blood Composition) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจเป็นเรื่องที่ซับซ้อน เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อร่างกายขณะออกกำลังกาย เช่น อายุ เพศ ขนาดร่างกาย ท่าหรือตำแหน่งของร่างกาย (Body Position) กิจกรรมการออกกำลังกาย อุณหภูมิของร่างกาย อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ตลอดจนสภาพทางอารมณ์ เป็นต้น การจะใช้วิธีวัดอย่างไรควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว รวมทั้งขบวนการวัดที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ (DeVries. 1966 : 104 - 105) นอกจากนี้ เมเยอร์ และเบลช (Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 233) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจหลายวิธี เพื่อหาความเที่ยงตรงของการทดสอบ โดยทดสอบจากผู้รับการทดสอบที่ได้รับการฝึกมาแล้วเป็นอย่างดี ผลปรากฏว่า การวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจร เป็นเกณฑ์สามารถบ่งชี้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ ทั้งเป็นวิธีที่ง่ายและเชื่อถือได้มาก ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือสถานที่ในการทดสอบที่ยุ่งยากหรือมีราคาแพง

แบบทดสอบที่ใช้วัดการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์นั้นมียุหลายวิธีด้วยกัน เช่น ทัทเทิลพัลส์เรโซเทสต์ (Tuttle - Pulse - Ratio Test) ฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ (Harvard Step Up Test) คาร์ลสันแฟตีกเคิร์ฟเทสต์ (Carlson Fatigue Curve Test) และเออร์โกเมตรี (Ergometry) ซึ่ง เออร์โกเมตรีนั้นสามารถใช้เครื่องมือได้ 3 แบบ คือ

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็วของการถีบจักรยาน และอัตราการรอบของการถีบจักรยาน
 2. พื้นเลื่อนกล (Treadmill Ergometer) ปริมาณงานกำหนดด้วยความเร็วและความชันของพื้นเลื่อนกล
 3. ขั้นสำหรับก้าวขึ้นลงปรับระดับโค (Step Ergometer) ปริมาณงานกำหนดด้วยความสูงของขั้น และจังหวะการก้าวขึ้นลง (ไทรนทร์ จ้างองราชวร. 2523 : 4 ; อ้างอิงมาจาก The International Committee for Standardization of Physical Fitness Test)
- นอกจากนี้ แบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ (Nine - Square Test) และการวิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร ก็มักจะใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ เพราะโนน - สแควร์เทสต์นั้นสร้างขึ้นเพื่อทดสอบความคล่องแคล่ว ซึ่งศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทยได้เคยนำไปใช้ทดสอบความคล่องแคล่วของนักกีฬาและบุคคลทั่วไปโดยผลดีมาแล้ว ต่อมา แคมป์ แลนแคมป์ (2515 : 77 - 78) ได้แนะนำแบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ ไปวิจัยหาความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นในการทดสอบความคล่องแคล่วและใช้วัดระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ปรากฏว่าในการทดสอบความคล่องแคล่วแบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ มีความเชื่อมั่นและมีความเที่ยงตรงสูง และแบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ สามารถใช้วัดระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าถ้าเพิ่มระยะเวลาในการทำโนน - สแควร์เทสต์ ออกไป 5 - 10 นาที ก็อาจใช้แบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ ทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ ส่วนการวิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร เป็นการงานประเภทที่ใช้ความอดทนของร่างกายที่ระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจจะทำงานประสานกันได้ดี ซึ่งจากแบบทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for Standardization of Physical Fitness Test หรือ ICSPT) ได้ใช้การวิ่ง - เตะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบฮาร์วาร์ดเคปส์เทสท์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร
2. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบไนน์ - สแควร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบว่าแบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปส์เทสท์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กันระดับใด
2. จากผลการศึกษาค้นคว้าจะช่วยให้สามารถเลือกใช้แบบทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ วัดความสามารถในการทำงาน วัดความอดทนของร่างกาย ตามความเหมาะสมของเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และบุคลากรที่มีอยู่

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุระหว่าง 12 - 15 ปี โรงเรียนวัดอนนทพณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ
 - 1.1 สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ
 - 1.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีอายุระหว่าง 12 - 15 ปี ทั้งชาย

และหญิง

2. หัวแปรตาม คือ ผลการทดสอบตามแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเคปป์เทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

K ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีการควบคุมหัวแปรในเรื่องอาหาร การพักผ่อน และการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายอื่น ๆ ในระยะก่อนหรือระหว่างการทดสอบ
2. การทดสอบทุกครั้งจะเริ่มกระทำหลังจากผู้เข้ารับการทดสอบรับประทานอาหารเช้า ไม่น้อยกว่า $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง โดยจะทำการทดสอบในระหว่างเวลา 14.00 - 17.00 น. ของทุกวัน ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 4 สัปดาห์
3. การทดสอบทุกครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบต้องเข้ารับการทดสอบในภาวะร่างกายปกติ สุขภาพดีไม่เจ็บป่วย และอัตราการหายใจก่อนการทดสอบแต่ละครั้งจะต้องใกล้เคียงหรือเท่ากัน
4. การทดสอบทุกครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบแต่งกายโดยสวมกางเกงขาสั้น เสื้อยืดแขนสั้น
5. การทดสอบทุกครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนกระทำในเวลา อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ที่ใกล้เคียงกัน
6. การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ของผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเคปป์เทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

K คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ (Cardiovascular Fitness) หมายถึง ความสามารถในการทำงานของหัวใจที่จะส่งโลหิตไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่อยู่ในระหว่างการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ นี้ แสดงให้เห็นถึงการทำงานประสานกันโคติระหว่างระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ และสภาพร่างกายทั่วไป สามารถปรับตัวเข้ากับงานหรือกิจกรรมทุกอย่างได้เป็นอย่างดี (Mathews. 1973 : 229 - 231)

2. ฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ (Harvard Step Up Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ในการปรับตัวให้เข้ากับความสามารถของร่างกายในการฟื้นตัวหลังจากการทำงานหนักมาแล้ว ทั้งนี้ถือเอาการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจเป็นมาตรฐาน ซึ่งกำหนดให้ใช้เวลานานที่สุดสำหรับการสูง 30, 36, 42, 48 เซนติเมตร ตามความเหมาะสมของส่วนสูงของผู้รับการทดสอบ และต้องก้าวขึ้นลงบนบันไดในการทดสอบ 4 นาที (จรรยาพร ธรรมิพร. 2521 : 23) รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก

3. ไนน์ - สแควร์เทสต์ (Nine-Square Test) หมายถึง การทดสอบความคล่องแคล่วที่ศาสตราจารย์นายแพทย์อวช เกตุสิงห์ อดีตผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาได้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วของนักกีฬาและบุคคลทั่วไป (อวช เกตุสิงห์. 2514) และผู้วิจัยได้ดัดแปลงเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ เพราะการทำไนน์ - สแควร์เทสต์ นั้น ต้องใช้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อขา แขน ลำตัว ซึ่งจำเป็นต้องใช้กล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ของร่างกาย และต้องใช้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจในการก้าวความจังหวะที่กำหนดให้ ในระยะเวลาการทดสอบ 6 นาที รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข

4. การวิ่ง - เติ้น ระยะทาง 800 เมตร หมายถึง การทดสอบสมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ โดยการวิ่งให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในบางกรณีถ้าไม่ไหวก็ให้เดินได้ แต่ต้องเดินในลักษณะที่เร็วสม่ำเสมอให้มากที่สุด แล้ววิ่งต่อหรือเดินจนครบระยะทาง (กรมพลศึกษา. 2531 : 5) รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ

ในปัจจุบันการทดสอบสมรรถภาพทางกายหรือความสมบูรณ์ของร่างกาย มี 2 ลักษณะ คือ การวัดความสามารถในการทำงานประเภทความอดทนเมื่อชว่นการทำงานของร่างกายต้องอาศัยพลังงานจากออกซิเจน จึงวัดความสมบูรณ์ทางร่างกายโดยพิจารณาจากความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และอีกวิธีหนึ่งคือ การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทั่ว ๆ ไป โดยพิจารณาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน กำลัง ความเร็ว และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

สำหรับค่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake หรือ $\text{Max } \text{VO}_2$) เป็นเรื่องที่มีผู้คนคว่าอย่างกว้างขวาง เนื่องจากค่านี้เป็นการวัดความสามารถในการทำงานของบุคคล และเป็นเครื่องชี้ระดับความสมบูรณ์ของร่างกาย ในวงการเวชศาสตร์การกีฬา สมรรถภาพในการจับออกซิเจนใช้วินิจฉัยประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ในวงการทหารใช้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนเป็นเครื่องตัดสินสมรรถภาพทางกาย และ ความสมบูรณ์แข็งแรงของทหาร ในด้านพลศึกษาจะช่วยให้ครูและผู้ฝึกสอนกีฬาตัดสินสมรรถภาพทางกาย และ ความสมบูรณ์ของนักเรียนและนักกีฬา เหตุผลที่ค่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นครรชนที่ดีที่สุดในการวัดความสามารถในการทำงานของร่างกาย ก็เพราะว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจน มีความสัมพันธ์กับขนาดร่างกายของแต่ละบุคคล จำนวนกล้ามเนื้อที่ทำงาน ความสามารถในการขนส่งโลหิตของระบบไหลเวียนโลหิต และการสร้างพลังงานของเซลล์ (จรรยาพร อรณิมพร. 2526 : 5 - 6 ; อ้างอิงมาจาก Knuttgen. 1962 : 639)

ปัจจุบันที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายนั้น การโปวิช (Karpovich. 1962 : 252) ได้กล่าวว่ามี 4 ประการคือ

1. การขับถ่ายอากาศของปอด ปริมาณในการระบายอากาศเป็นส่วนสำคัญโดยตรงกับความหนักของงานที่ร่างกายปฏิบัติ โดยการหายใจลึกทำให้มีออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น และปอดสามารถจับออกซิเจนได้มากขึ้น

2. ความสามารถในการพาออกซิเจนของเลือด จะขึ้นอยู่กับจำนวนฮีโมโกลบินในเลือด

3. ความสามารถในการนำออกซิเจนที่เนื้อเยื่อ โดยปกติเลือดของคนที่มีน้ำหนักทะเลจะสามารถรับออกซิเจนได้ประมาณ 18.5 - 22.5 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิกรัม ในขณะที่ความปกติ แทพอปปฏิบัติงานที่ออกกำลังหนัก ๆ จำนวนการนำออกซิเจนดังกล่าวจะเพิ่มขึ้น 2 - 21 เท่าของจำนวนปกติ

4. ปริมาณการสูดดมโลหิตของหัวใจคือนาที่ อัตราการไหลเวียนของเลือดไปตามร่างกาย ขึ้นอยู่กับจำนวนเลือดที่หัวใจสูดดมโลหิตคือนาที่ เลือดจะถูกสูดดมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับที่ร่างกายต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น

จะเห็นได้ว่าสิ่งที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนั้น มาจากการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจนั่นเอง การทำงานของหัวใจและหลอดเลือดที่มีความสัมพันธ์กับระบบหายใจ ดังนั้น ผู้ถูกทดสอบที่มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดอยู่ในเกณฑ์จะต้องมีการประสานงานที่ดีของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ

วิธีวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดที่ทำได้ คือ การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดโดยตรงซึ่งแม่นยำและวัดได้ถูกต้อง โดยการให้ผู้รับการทดสอบทำงานหนักจนเกิดหิ้ออกซิเจนสูง แล้วพิจารณาสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด และค่าความเข้มข้นของสารแลกเตทในโลหิต ซึ่งวัดได้ทันทีที่หยุดออกกำลังกาย แล้ววัดเป็นวิธีการที่ยาก ยืนเปลืองเวลา และอาจเป็นอันตรายต่อผู้รับการทดสอบที่ร่างกายไม่สมบูรณ์มาก่อน เพราะเขาต้องทำงานจนสุดความสามารถ (จรรยาพร อธิพันธ์. 2526 : 7 ; อ้างอิงมาจาก Astrand and Ryhming. 1954) ดังนั้น จึงมีผู้นำไว้วัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดโดยทางอ้อม คือ ให้อัตราความสามารถในการทำงานของร่างกายในระดับค่อนข้างหนัก (Submaximal Work) แทน เพื่อประมาณค่าสูงสุดของสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุด วิธีนี้จะมีประโยชน์เพราะสามารถศึกษาเรื่องแรงจูงใจของผู้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในเรื่องการทดสอบสมรรถภาพทางกายและหลักเบื้องต้นอันตรายในการ

ทดสอบที่สูงอายุ นอกจากนั้นยังสามารถคำนวณหาความสามารถสำรองของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจของบุคคลวัย (จรรยาพร ธรณินทร์. 2526 : 7 ; อ้างอิงมาจาก DeVries. 1958 : 153) การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนโดยทางอ้อมกระทำได้หลายวิธี วิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ

1. วิธีการทำงานโดยการวัดอัตราการหายใจในระยะเวลาหรือความหนักที่กำหนด เรียกว่า เออร์โกเมทรี (Ergometry) แล้วเปรียบเทียบกับตารางของออสตรานด์และไรห์มิง (Astrand and Ryhming. 1954 : 203)

2. แบบทดสอบวัดอัตราการหายใจของมาริตซ์และคนอื่น ๆ (Maritz and others. 1961 : 97)

3. วัดค่าเฉลี่ยส่วนลมหายใจตามวิธีของ ไอเซ็คคัทส์ เบิร์กเฮด และโรดาล (Issekutz, Birkhead and Rodahl. 1962 : 47)

4. วิธีคำนวณน้ำหนักแบบฮาร์วาร์ดเคปอิลเทสต์

5. วัดความสามารถในการทำงานเมื่อชีพจรเต้นถึง 170 ครั้งต่อนาที ในการวัดอัตราการหายใจ (PWC₁₇₀)

6. วิธีคำนวณน้ำหนักตามแบบของ สจอสตรานด์ และวอลฮุนด์ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2526 : 7 ; อ้างอิงมาจาก Sjostrand and Walhund. 1948 : 126)

7. การวิ่งทางไกล (กรมพลศึกษา. 2531 : 5)

งานวิจัยของต่างประเทศ

คิวเรตัน (Cureton. 1951 : 204) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงาน โดยการวัดอัตราการหายใจของกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 25 คน ผลการศึกษา พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดซึ่งมักพบเป็นอัตราส่วนกับความอดทนในการทำงานมีค่าเท่ากับ .24

โรบินสัน และฮาร์มอน (Robinson and Harmon. 1955 : 78 - 80) ได้ศึกษาถึงผลการฝึกซ้อมที่มีต่อสมรรถภาพในการจับออกซิเจน เขากล่าวว่า นักกีฬาที่ได้รับการฝึกสำหรับ

ทำงานประเภทความอดทนของร่างกายจะมีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนแตกต่างจากผู้ที่ไม่ใช่ นักกีฬา
ประเภทนี้และบุคคลที่มีความแข็งแรงโดยทั่วไป และเขาได้กล่าวอีกว่า สมรรถภาพในการจับ
ออกซิเจนสูงสุดจะเพิ่มได้โดยให้ฝึกทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนของร่างกาย

เดวรีส์ และคราฟส์ (DeVries and Klafs. 1964 : 1 - 12) ได้รายงานว
สัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์กับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด
มีค่าเท่ากับ .77 ในปีต่อมา เดวรีส์ และคราฟส์ (DeVries and Klafs. 1965 : 207 - 214)
ได้รายงานสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างคะแนนสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดกับความสามารถ
ในการทำงานประเภทความอดทนมีค่าเท่ากับ .88

คอตเทน (Cotten. 1968 : 91 - 95) ได้ศึกษาแบบทดสอบสำหรับวัดสมรรถภาพ
การทำงานประสานกันระหว่างระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ (Cardiovascular Fitness)
และระบบกล้ามเนื้อ โดยพัฒนาจากแบบทดสอบสเต็ปเทสต์ของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอไฮโอ (Ohio State
University Step Test) แบบทดสอบที่คิดแปลงมีวิธีการคือ การทดสอบจะให้ออกทดสอบ
ก้าวขึ้นลงมาทดสอบ 18 ช่วง บนมาทดสอบสูง 17 นิ้ว แต่ละช่วงทำ 30 วินาที แล้วหยุดพัก 20 วินาที
เพื่อจับชีพจร โดยจับวินาทีที่ 5 - 15 ของเวลาที่หยุดพัก (จับชีพจร 10 วินาที) ในการทำสเต็ปเทสต์
นี้จะเพิ่มความเร็วของการก้าวเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 - ระยะที่ 6 ให้ความเร็วของการก้าว 24 ครั้งต่อนาที

ระยะที่ 7 - ระยะที่ 12 ให้ความเร็วของการก้าว 30 ครั้งต่อนาที

ระยะที่ 13 - ระยะที่ 18 ให้ความเร็วของการก้าว 35 ครั้งต่อนาที

ผู้รับการทดสอบจะคงทำการทดสอบจนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจเต็มถึง 150 ครั้ง
ต่อนาที (25 ครั้งต่อ 10 วินาที) หรือเมื่อทำการทดสอบครบ 18 ครั้งจึงหยุด ให้คะแนนตาม
จำนวนครั้งที่ทำได้ ผู้ทดสอบทำการทดสอบสเต็ปเทสต์ที่เขาคิดแปลง และทำการทดสอบบัลด์ -
เทรคมิลล์เทสต์ (Balke Treadmill Test) การทดสอบทั้งสองอย่างให้ทำภายในสัปดาห์เดียวกัน
แต่ไม่ให้ทำทั้งสองอย่างในวันเดียวกัน ผลปรากฏว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสเต็ปเทสต์
ที่คิดแปลงสามารถใช้คาดคะเนหรืออธิบายการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบ
หายใจได้ว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานในระดับใด

เลวิส (Lewis. 1970 : 5825-A) ได้พัฒนาสปีดเทสต์ เพื่อใช้สำหรับวัดความออกทนของร่างกายนักกีฬาชายระดับอุดมศึกษา เพื่อทำนายสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดโดยการให้ผูกลทดสอบแต่ละคนก้าวเป็นจังหวะ 1 - 2 - 3 - 4 บนบาททดสอบสูง 14 นิ้ว ในอัตรานาทีละ 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36 และ 39 รอบ โดยให้ทำแบบละ 1 นาที หรือ $1\frac{1}{2}$ นาที แล้วจับชีพจรหลังพัก 30 วินาที เป็นเวลา 1 นาที ให้ผูกลทดสอบก้าวตามอัตราดังกล่าวไปจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 180 ครั้งต่อนาที ในครั้งต่อไปให้ผูกลทดสอบ ทดสอบบัลค์เทรคมิลล์เทสต์ (Balke Treadmill Test) เพื่อหาสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด จากการนำผลการทดสอบทั้งสองแบบมาหาความสัมพันธ์ทางสถิติ ปรากฏว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการทดสอบสปีดเทสต์ โดยใช้อัตราการก้าว 30 ครั้งต่อนาทีกับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด เท่ากับ .898 สรุปว่าแบบทดสอบนี้สามารถทำนายสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาชายในระดับอุดมศึกษาได้ดี

หลุยส์ (Louis. 1974 : 4803 - 3) ได้ศึกษาผลการก้าวเท้าขึ้นลงบนมาเป็นช่วงว่ามีผลต่อการใช้พลังงานอย่างไร โดยจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึก ร่างกายที่ใช้การก้าวขึ้นลงบนมามีผลต่อเมตาบอลิซึม (Metabolic) ของการใช้พลังงานเพียงใด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นชาย 8 คน อายุระหว่าง 18 - 36 ปี การฝึกร่างกายจะเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจน การทนต่อการชักจิก และระบบพลังงานของกรกแลคติกก่อนและหลังการฝึก โปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการก้าวขึ้นลงบนมาเป็นช่วง ช่วงละ 30 วินาที

ส่วนที่ 2 เป็นการนั่งพัก 30 วินาที

เวลาสูงสุดที่ใช้ในการฝึก 15 นาที ดังนั้น การทำงานจริงขณะก้าวเท้าเพียง 7.5 นาที ฝึกวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา 7 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. มีการเพิ่มความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในความสามารถสูงสุดของการชากกรกแลคติก และความสามารถสูงสุดที่จะมีกรกแลคติกได้

3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

งานวิจัยในประเทศ

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2514 : 13 - 19) ได้ศึกษาผลการจับออกซิเจนของร่างกาย ในขณะออกกำลังกาย ซึ่งคำนวณได้ตามหลักเกณฑ์ของออสตรานด์ เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ อากาศหายใจที่เก็บไว้ในขณะออกกำลังกายเมื่อทำงานในอุณหภูมิที่ต่างกัน ผู้รับการทดสอบเป็นนักศึกษา 6 คน ให้ออกกำลังกายด้วยจักรยานทำงานในห้องปรับอากาศและความชื้นต่างกัน โดยใช้หน้ากากวงที่ เหมาะสมไปจนกระทั่งอัตราการหายใจถึง 180 ครั้งต่อนาที เก็บอากาศที่หายใจออกขณะออกกำลังกาย ไป วิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้หมดไป นำผลค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนตามวิธีการของ ออสตรานด์กับที่ ได้จากการวิเคราะห์อากาศหายใจมาเปรียบเทียบกับ พบว่า สมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส กับ 30 องศาเซลเซียส ต่างกันเพียง เล็กน้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าการใช้ออกซิเจนจากผลการออกกำลังกายที่อุณหภูมิ 30 องศา เซลเซียส น้อยกว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส กับ 40 องศาเซลเซียส แต่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการของออสตรานด์อาจจะไม่เหมาะกับการทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพ ในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายในอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แต่อาจจะใช้ได้กับการทดสอบ ในอุณหภูมิ 20 - 30 องศาเซลเซียส

เกษม แสงเกษม (2515 : 78) ได้ทดลองใช้วิธี "แก๊จเจอร์ส" ทดสอบความทนของกล้ามเนื้อ และฝึกระบบหายใจและหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 13 คน นิสิตหญิง 5 คน ผลการทดสอบ พบว่า การทำงานของหัวใจของผู้รับการฝึก คือ หัวใจสามารถปรับตัวให้สมรรถภาพในการสูบฉีด โลหิตดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก โดยพิจารณาจากระดับของชีพจรที่ลดลงมาภายหลังการทดสอบสิ้นสุด ในระยะฟื้นตัว (Recovery Period) และในระยะที่ชีพจรกลับเข้าสู่ภาวะปกติภายหลังการทดลอง โดยที่จำนวนครั้งของชีพจรจะลดลงมาตามลำดับอย่างรวดเร็ว แสดงว่า ผู้ที่ได้รับการฝึก "แก๊จเจอร์ส" มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้น การประสานงานระหว่างระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจมีผลดีขึ้น

เสาวนีย์ หอวิวัฒนกุล (2516 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกาย แบบโนน-สแควร์เฟสท์ กับแบบไทโรน-เกิลฮอปเตป-เทสท์ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงอาสาสมัคร จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้อายุส่วนสูง และคะแนนสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดโดยการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสท์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ออกกำลังควยโนน-สแนลเวสท์

กลุ่มที่ 2 ออกกำลังควยไทรแองเกิลชอปสเคปเวสท์

การฝึกร่างกายใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน ๆ ละ 6 นาที ทดสอบสมรรถภาพของทุกคนในคานการท่างานของหัวใจและหลอดเลือดภายหลังสิ้นสุดการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างทั้งสองกลุ่ม

แมงนอย สงวนพิทย (2516 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมทรี ชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ และการวิ่งระยะไกล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย วิชาเอกพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, จำนวน 60 คน ทำการทดสอบเออร์โกเมทรี ชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ และการวิ่งระยะทาง 1,500 เมตร ผู้รับการทดสอบแต่ละคนทำการทดสอบทั้ง 3 แบบ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบเออร์โกเมทรี ชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ และการวิ่งระยะทาง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมทรีกับชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ เท่ากับ .73 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมทรีกับการวิ่งระยะทาง 1,500 เมตร เท่ากับ .71 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการทดสอบชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์กับการวิ่งระยะทาง 1,500 เมตร เท่ากับ .58 ดังนั้น ในการทดสอบสมรรถภาพทางกาย วัดความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานหรือวัดการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด สามารถเลือกแบบทดสอบแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบนี้ก็ได้ตามความสะดวกและตามอุปกรณ์ที่มีอยู่

สมกิต บุญเรือง (2518 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกร่างกายแบบชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ และโนน-สแนลเวสท์ คอสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิง ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน จำนวน 80 คน ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน แล้วทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกหลังการฝึกร่างกายแต่ละสัปดาห์ ไปหาค่าสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง และทดสอบรายคู่ความวิธของ นิวแมน-คูลส์

(Newman-keuls Method) ผลการวิจัย พบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกร่างกายควยชาร์วาร์คส์เคปแอฟเวสท์ มีสมรรถภาพทางกลไกคานกล้ามเนื้อขาและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต จากการวัดควยสควอตทอร์ส 3 นาที และการวิ่ง-เคิน 800 เมตร

ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกร่างกายด้วยใน-สแนกว์เทส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. กลุ่มที่ฝึกร่างกายด้วยใน-สแนกว์เทส มีสมรรถภาพทางกลไกกล้ามเนื้อขาจากการวัดด้วยการขึ้นกระโดดไกลดีกว่ากลุ่มที่ฝึกร่างกายด้วยฮาร์วาร์ดสเทปเทส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. กลุ่มที่ฝึกร่างกายด้วยฮาร์วาร์ดสเทปเทสและใน-สแนกว์เทส มีสมรรถภาพทางกลไกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่ว ความเร็วและความยืดหยุ่นจากการวัดด้วยไดนาโมมิเตอร์ วิ่งเก็บของ วิ่งเร็ว 50 เมตร และนั่งก้มแตะ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

K. สรุปในการวัดสมรรถภาพการทำงานประสานกันของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตนั้น แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเทปเทสหรือการก้าวขึ้นมา (Step Test) เป็นแบบทดสอบที่ได้รับ ความนิยมแพร่หลาย ใ้มีฐานำแบบทดสอบนี้ไปใช้รวมทั้งมีการดัดแปลงแบบทดสอบนี้เพื่อความ สะดวก และเหมาะสมในการใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งปรากฏว่า สามารถใช้คาดคะเนหรืออธิบายสมรรถภาพ การทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตได้ ทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้อ้างถึงผลดังกล่าวแล้ว

สำหรับแบบทดสอบใน-สแนกว์เทส เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ได้สร้างขึ้น ต่อมาได้มีการดัดแปลงแบบทดสอบนี้เป็นแบบฝึกกระโดดใจและ หลอดเลือด ซึ่งปรากฏว่าได้ผลดี ทั้งเอกสารงานวิจัยที่กล่าวไว้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าแบบทดสอบ ใน-สแนกว์เทสจะสามารถพัฒนาให้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตได้

K สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเทปเทส กับใน-สแนกว์เทส มีความสัมพันธ์กัน
2. ผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเทปเทส กับการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กัน
3. ผลการทดสอบใน-สแนกว์เทส กับการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กัน

วิธีดำเนินการวิจัย

K กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 12 - 15 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนวัดถนนหลวง เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการใช้ตารางเลขสุ่ม (Random Number Table)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ (Harvard Step Up Test) ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก)
2. แบบทดสอบไนน์ - สแควร์เทสต์ (Nine - Square Test) ใช้ศึกษาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข)
3. แบบทดสอบการวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร (800 - Meter Run - Walk) ใช้ศึกษาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก)

อุปกรณ์ในการทดสอบ มีรายการดังต่อไปนี้

1. ม้านั่งทดสอบขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร มีความสูง 4 ระดับ คือ 30, 36, 42 และ 48 เซนติเมตร

2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารจับเวลาไคละเอียคถึง $\frac{1}{100}$ ของวินาที
3. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome)
4. เครื่องวัดส่วนสูง
5. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
6. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Hygrometer)
7. เทปชนิดพันสายไฟ
8. ใบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ไปติดขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดถนนพหลุณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร เพื่อขออนุญาตประสงค์และขอความร่วมมือในการวิจัย
3. เลือกผู้ช่วยทำการวิจัย อธิบายชักชวนทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีปฏิบัติให้เข้าใจถูกต้องครบถ้วน
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่จะใช้ในการทดสอบ แบบบันทึกผลการทดสอบ และพิจารณาขอบเขตของต่าง ๆ เพื่อแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น
5. ทดลองเครื่องมือเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ ไบน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เติบ ระยะทาง 800 เมตร กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดถนนพหลุณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
6. บันทึกอัตราชีพจรปกติ ส่วนสูง อาชูของผู้นับการทดสอบ ลงในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้
7. นำแบบทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ ไบน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เติบ ระยะทาง 800 เมตร ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความลำคัมชั้น
กัน

7.1 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนชาย 15 คน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนชาย 15 คน กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนหญิง 15 คน และกลุ่มที่ 4 เป็นนักเรียนหญิง 15 คน

7.2 ก่อนการทดสอบให้ผู้รับการทดสอบนั่งพักอย่างน้อย 10 นาที แล้วบันทึกอัตราชีพจรของผู้รับการทดสอบก่อนการทดสอบแต่ละครั้ง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราชีพจรปกติ ถ้าผู้รับการทดสอบมีอัตราชีพจรสูงกว่าหรือต่ำกว่าอัตราชีพจรปกติมาก จะไม่ทำการทดสอบในเวลานั้น จนกว่าชีพจรจะคืนสู่ภาวะปกติ

7.3 อธิบายและสาธิตการทดสอบทั้ง 3 แบบ ให้ผู้รับการทดสอบทุกคนเข้าใจ และทดลองกระทำจริง

7.4 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ณ ที่ทำการทดสอบ

7.5 ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 เว้นระยะการทดสอบ 1 วัน ทำการทดสอบครั้งที่ 2 เว้นระยะอีก 1 วัน จึงทำการทดสอบครั้งที่ 3 จะใช้เวลาในการทดสอบทั้งหมด 4 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบ ดังนี้

ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3

สัปดาห์ที่ 1

กลุ่มที่ 1 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

กลุ่มที่ 2 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

สัปดาห์ที่ 2

กลุ่มที่ 1 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

กลุ่มที่ 2 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

สัปดาห์ที่ 3

กลุ่มที่ 3 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

กลุ่มที่ 4 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ วิ่ง - เตะ ระยะทาง 800 เมตร

ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3

สปีคาท 4

กลุ่มที่ 3 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ โนน - สแนกว์เทสต์ วัง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

กลุ่มที่ 4 ทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ โนน - สแนกว์เทสต์ วัง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

8. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ และโนน - สแนกว์เทสต์
 ทุกครั้งกระทำที่โรงเรียนวัดถนนทอง โดยทดสอบที่โรงพลศึกษา สำหรับการทดสอบการวิ่ง - เค้น
 ระยะทาง 800 เมตร ทุกครั้งกระทำที่สนามกีฬาศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย - ญี่ปุ่น)

9. ผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดสอบด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ โนน - สแนกว์เทสต์ และ
 การวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร จากผู้รับการทดสอบชาย 30 คน หญิง 30 คน ได้ครบทั้ง
 3 แบบแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลซึ่งเป็นคะแนนดิบของอัตราการเค้นชีพจรในระยะพื้นตัวในนาทีที่ 1 - 2 -
 3 รวมกัน และเวลาในการวิ่งเป็นวินาทีมาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต ของผลการทดสอบตามแบบทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์
 โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลการทดสอบตามแบบทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์
 โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของผลการทดสอบตามแบบทดสอบสารวาร์คส์
 เคป็อทเทสต์ โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร จากการ
 ทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method) แล้วนำคะแนนผลการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มาคำนวณ
 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยวิธีการของ เพียร์สัน (Pearson's Product - Moment
 Correlation Coefficient)

4. หาค่าความสัมพันธ์ของผลการทดสอบตามแบบทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์
 โนน - สแนกว์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์
 สหสัมพันธ์เป็นรายคู่ระหว่างผลการทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ กับโนน - สแนกว์เทสต์
 ระหว่างผลการทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ กับการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

และระหว่างผลการทดสอบไนน์ - สแควร์เทสต์ กับการวิ่ง - เต้น ระยะทาง 800 เมตร
โดยวิธีการของ เพียร์สัน (Pearson's Product - Moment Correlation Coefficient)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยเปิดตารางที่ระดับ
ความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ ดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต โดยใช้สูตร (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 71)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิต
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2524 : 77)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน โดยวิธีการของ เพียร์สัน (Pearson's Product - Moment Correlation Coefficient) โดยใช้สูตร (ล้วน—สาขยศ—และอังคณา—สาขยศ. 2524 : 86)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y และตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y และ X และตัวคูณกัน
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน X ทั้งหมดยกกำลังสอง
	$(\sum Y)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน Y ทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้ตารางค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ .01 (ล้วน—สาขยศ—และอังคณา—สาขยศ. 2524 : 275)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์

โนน - สแนกว์เทสท์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร

ตอนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ โนน - สแนกว์เทสท์
กับการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร

2.1 หาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ กับโนน - สแนกว์เทสท์
โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์
กับคะแนนจากผลการทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์ ของชายและหญิง

2.2 หาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ กับการวิ่ง - เคน
ระยะทาง 800 เมตร โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ด
สแต็ปเทสท์ กับคะแนนจากผลการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ของชายและหญิง

2.3 หาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์ กับการวิ่ง - เคน ระยะทาง
800 เมตร โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผลการทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์
กับคะแนนจากผลการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ของชายและหญิง

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ศึกษาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากแบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ทั้งของชายและหญิง โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากการทดสอบซ้ำ

ตาราง 1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร

แบบทดสอบ		N	$\bar{X}$	S.D.	r
ฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์	ของชาย ครั้งที่ 1	30	159.23	21.45	.834**
ฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์	ของชาย ครั้งที่ 2	30	153.43	15.45	
ฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์	ของหญิง ครั้งที่ 1	30	173.43	13.04	.855**
ฮาร์วาร์ดเคปป์เทสต์	ของหญิง ครั้งที่ 2	30	173.40	11.68	
ไนน์ - สแควร์เทสต์	ของชาย ครั้งที่ 1	30	133.53	12.19	.847**
ไนน์ - สแควร์เทสต์	ของชาย ครั้งที่ 2	30	134.60	10.27	
ไนน์ - สแควร์เทสต์	ของหญิง ครั้งที่ 1	30	135.90	6.33	.839**
ไนน์ - สแควร์เทสต์	ของหญิง ครั้งที่ 2	30	135.70	6.73	
วิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร	ของชาย ครั้งที่ 1	30	253.36	37.58	.871**
วิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร	ของชาย ครั้งที่ 2	30	257.50	29.85	
วิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร	ของหญิง ครั้งที่ 1	30	284.43	32.27	.890**
วิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร	ของหญิง ครั้งที่ 2	30	279.20	24.94	

$$\alpha = .01 \quad (r = .463)$$

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า จากการทดสอบซ้ำ เพื่อศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ($r = .463$) ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .834 และ .855 ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .834 เมื่อใช้ทดสอบกับชาย และ 8.55 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง

จากการทดสอบซ้ำ เพื่อศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .463$) ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .847 และ .839 ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบ โนน - สแควร์เทสต์ มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .847 เมื่อใช้ทดสอบกับชาย และ .839 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง

จากการทดสอบซ้ำ เพื่อศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .463$) ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .871 และ .890 ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความเชื่อมั่น เท่ากับ .871 เมื่อใช้ทดสอบกับชายและ .890 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง

ตอนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ โนน - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน จากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ กับคะแนนจากการทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ ระหว่างคะแนนจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ กับคะแนนจากการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร และระหว่างคะแนนจากการทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ กับคะแนนจากการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จะบอก ถึงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ การวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เมื่อใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ เป็นเกณฑ์ และ จะบอกถึงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปโอทเทสต์ เมื่อใช้แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์

ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

แบบทดสอบ	N	r
ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ กับ ฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ ของชาย	30	.749**
ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ กับ ฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ ของหญิง	30	.752**
ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ กับ การวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของชาย	30	.605**
ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ กับ การวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของหญิง	30	.705**
ฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ กับ การวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของชาย	30	.654**
ฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ กับ การวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของหญิง	30	.704**

$$\alpha = .01 \quad (r = .463)$$

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .463$) ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .749 และ .752 ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ มีความเที่ยงตรง เท่ากับ .749 เมื่อใช้ทดสอบกับชาย และ .752 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง เมื่อใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ เป็นเกณฑ์

แบบทดสอบไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .463$) ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .605 และ .705 ตามลำดับ นั่นคือ แบบทดสอบไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ มีความเที่ยงตรง เท่ากับ .605 เมื่อใช้ทดสอบกับชายและ .705 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง เมื่อใช้แบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์

แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง
กับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเคป้อทเทสต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ($r = .463$)
ทั้งของชายและหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .654 และ .704 ตามลำดับ นั่นคือ
แบบทดสอบวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความเที่ยงตรง เท่ากับ .654 เมื่อใช้ทดสอบกับชาย
และ .704 เมื่อใช้ทดสอบกับหญิง เมื่อใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเคป้อทเทสต์ เป็นเกณฑ์

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ ไนน์ - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคิน ระยะทาง 800 เมตร
2. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบไนน์ - สแควร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 12 - 15 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนวัดกันยอนพุด ณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร รวม 60 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน โดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการใช้ตารางเลขสุ่ม (Random Number Table)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ (Harvard Step Up Test) ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ
2. แบบทดสอบไนน์ - สแควร์เทสต์ (Nine - Square Test) ใช้ศึกษาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ
3. แบบทดสอบการวิ่ง - เคิน ระยะทาง 800 เมตร (800 - Meter Run - Walk) ใช้ศึกษาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ

อุปกรณ์ในการทดสอบ มีดังรายการต่อไปนี้

1. ม้านั่งทดสอบขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร มีความสูง 4 ระดับ คือ 30, 36, 42 และ 48 เซนติเมตร
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ ของวินาที
3. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome)
4. เครื่องวัดความสูง
5. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
6. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Hygrometer)
7. เทปบันทึกพันสายไฟ
8. โบว์กันที่ผลการทดสอบ

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนชาย กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เป็นนักเรียนหญิง จำนวนกลุ่มละ 15 คน ทำการทดสอบโดยดำเนินการทดสอบดังนี้

ตาราง 3 แสดงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มที่	ทำการทดสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์	ไลน์ - สแควร์เทสต์	วิ่ง - เติม ระยะทาง 800 เมตร
2	ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์	ไลน์ - สแควร์เทสต์	วิ่ง - เติม ระยะทาง 800 เมตร
3	ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์	ไลน์ - สแควร์เทสต์	วิ่ง - เติม ระยะทาง 800 เมตร
4	ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์	ไลน์ - สแควร์เทสต์	วิ่ง - เติม ระยะทาง 800 เมตร

การดำเนินการทดสอบ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ได้ทำการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ในระหว่างวันที่ 28 มกราคม 2534 - 1 กุมภาพันธ์ 2534 และทำการทดสอบซ้ำ ในระหว่างวันที่ 3 - 8 กุมภาพันธ์ 2534 โดยเว้นระยะการทดสอบครั้งที่ 1 - 2 - 3 เท่ากับ 1 วัน และเว้นระยะการทดสอบซ้ำของการทดสอบแต่ละแบบทดสอบ เท่ากับ 1 สัปดาห์

กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ได้ทำการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ในระหว่างวันที่ 11 - 15 กุมภาพันธ์ 2534 และทำการทดสอบซ้ำในระหว่างวันที่ 17 - 22 กุมภาพันธ์ 2534 โดยเว้นระยะการทดสอบครั้งที่ 1 - 2 - 3 เท่ากับ 1 วัน และเว้นระยะการทดสอบซ้ำของการทดสอบ เท่ากับ 1 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ โน่น - สแนกว์เทสท์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ทั้งของชายและหญิง
2. หากความสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ โน่น - สแนกว์เทสท์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร ทั้งของชายและหญิง

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลจากการทดสอบเครื่องมือ

1.1 จากการทดสอบซ้ำตามแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของชาย เท่ากับ .834 ของหญิง เท่ากับ .855 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ มีความเชื่อมั่นสูง เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้

1.2 จากการทดสอบซ้ำตามแบบทดสอบโน่น - สแนกว์เทสท์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของชาย เท่ากับ .871 ของหญิง เท่ากับ .839 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบโน่น - สแนกว์เทสท์ มีความเชื่อมั่นสูง เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้

1.3 จากการทดสอบซ้ำตามแบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของชาย เท่ากับ .871 ของหญิง เท่ากับ .890 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร มีความเชื่อมั่นสูง เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้

2. ผลการทดสอบ

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .749 และ .752 ตามลำดับ แสดงว่า แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง โดยใช่แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ เป็นเกณฑ์

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .605 และ .705 ตามลำดับ แสดงว่า แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง โดยใช่แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ ทั้งของชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .654 และ .704 ตามลำดับ แสดงว่า แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง โดยใช่แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์เป็นเกณฑ์ และแบบทดสอบทั้ง 3 อย่าง คือ แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ แบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร และแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ สามารถใช้แทนกันได้

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่า แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพเหมาะสำหรับใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ซึ่งในการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบหรือการสร้างแบบทดสอบนั้น จะพิจารณาจากความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ความเป็นปรนัยสูง (Objectivity) คือ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการให้คะแนน แม้จะมีหลายคนให้คะแนน

2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) คือ วัดครั้งใดก็ผลเท่าเดิม

3. มีความเที่ยงตรงสูง (Validity) คือ วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง

ในการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เพราะค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสามารถครอบคลุมถึงค่าความเป็นปรนัยของแบบทดสอบด้วย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดสอบซ้ำเพื่อศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของชาย เทากับ .834 ของหญิง เทากับ .855 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .463$) แสดงว่า แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ มีความเชื่อมั่นสูง และจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ โนน - สแนกเกอร์เทสท์ การวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร เป็นรายคู่ เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ โดยใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ และการวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์ พบว่าแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เทากับ .749 และ .752 ตามลำดับ (จากตาราง 2) แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบการวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เทากับ .605 และ .705 ตามลำดับ (จากตาราง 2) และแบบทดสอบการวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เทากับ .654 และ .704 ตามลำดับ (จากตาราง 2) แสดงว่า แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง โดยใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสท์ และการวิ่ง - เดิน ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์ นั่นคือ แบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสท์ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสูง

เหมาะสำหรับใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ
 มีค่าความเชื่อมั่นของชาย เท่ากับ .834 ของหญิง เท่ากับ .855 มีค่าความเที่ยงตรงของชาย
 เท่ากับ .749 ของหญิง เท่ากับ .752 เมื่อใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์เป็นเกณฑ์ และ
 มีค่าความเที่ยงตรงของชาย เท่ากับ .605 ของหญิง เท่ากับ .705 เมื่อใช้แบบทดสอบการวิ่ง - เคน
 ระยะทาง 800 เมตร เป็นเกณฑ์

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวได้ว่าผู้รับการทดสอบหิมะแมน
 ทาง การทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์สูงจะมีคะแนนผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์ และคะแนน
 ผลการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตรสูงกว่า นั่นคือ แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์
 โนน - สแนกเกอร์เทสต์ การวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เป็นแบบทดสอบที่สามารถใช้แทนกันได้
 ด้วยเหตุผลที่ว่า แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพการ
 ทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ซึ่งเมเยอร์ส และเบลช (Meyers and
 Blesh. 1962 : 232 - 235) ได้กล่าวว่า การที่จะทราบถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบ
 ไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจนั้น ก็โดยดูจากความแข็งแรงของหัวใจประสิทธิภาพของ
 ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพงานที่ทำอยู่รวมทั้งความแข็งแรง
 และความอดทนของกล้ามเนื้อด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานของหัวใจเป็นมาตรฐาน เพราะในขณะที่
 กล้ามเนื้อกำลังทำงาน หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตมีหน้าที่จัดหาออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อและนำ
 ของเสียที่เกิดจากการทำงานออกไปจากบริเวณที่กล้ามเนื้อทำงาน ความต้องการพลังงานและการขับถ่าย
 ของเสียจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของกิจกรรมที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความต้องการพลังงาน
 ในขณะออกกำลังกายจะสูงกว่าขณะพัก เพราะหัวใจถูกแรงให้ทำงานมากขึ้น เพื่อส่งโลหิตให้กับการ
 ไหลเวียนเร็วขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ
 และหลอดเลือด โดยเฉพาะในการทำงานที่ติดต่อกัน สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียน
 โลหิตของผู้ที่มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอในขณะออกกำลังกายในปริมาณที่เท่ากัน จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า
 และภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงานจะสามารถกลับคืนสู่ภาวะปกติได้เร็วกว่า จากผลการวิจัยของ
 เมเยอร์ส และเบลช (Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 233) พบว่า การวัดสมรรถภาพ

การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์ สามารถบ่งชี้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้

ฮาร์วาร์ดสเตปเทสต์ เป็นแบบทดสอบมาตรฐานสามารถใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ ซึ่งกำหนดให้ใช้มาสำหรับออกกำลังกายที่มีความสูงระดับต่าง ๆ กัน ความชันลาดสูงของผู้รับการทดสอบ ในการทดสอบต้องก้าวเท้าขึ้นลงมาเป็นเวลา 4 นาที สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา แล้วจับชีพจรในระยะหนึ่งตัวภายหลังการออกกำลังกาย ผู้รับการทดสอบที่ชีพจรกลับสู่ภาวะปกติได้เร็วจะโคเคคะแนนตามเกณฑ์ของฮาร์วาร์ดสเตปเทสต์ อยู่ในเกณฑ์ถือว่าสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจดี ซึ่งสอดคล้องกับการไปวิช (Karpovich. 1962 : 33) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชีพจรในระยะหนึ่งตัวภายหลังจากการออกกำลังกายได้เร็วกว่าผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ไม่ดี

สำหรับแบบทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ อดีตผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาได้สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วของนักกีฬาและบุคคลทั่วไป และผู้วิจัยได้ดัดแปลงเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ เพราะการทำโนน - สแนกเกอร์เทสต์นั้นต้องใช้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อขา แขน ลำตัว ซึ่งจำเป็นต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ของร่างกาย ตามีการกระทำติดต่อกันในระยะเวลาอันพอสมควรและกำหนดความหนักของงานโดยใช้การก้าวเท้าให้เร็วโดยใช้เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) จำเป็นต้องใช้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ รวมทั้งความคล่องแคล่วองไวในการออกกำลังกาย ซึ่งระยะเวลาในการทดสอบเป็นงานระดับกลาง คือใช้เวลา 3 - 6 นาที และจากการทดสอบโนน - สแนกเกอร์เทสต์ ผู้วิจัยได้บันทึกชีพจรทันทีที่หยุดออกกำลังกาย พบว่าโดยเฉลี่ยอัตราการเต้นชีพจรอยู่ในระหว่าง 130 - 150 ครั้งต่อนาที ทั้งชายและหญิง ซึ่งสอดคล้องกับออสตรานด์ (Astrand. 1970 : 344 - 345) ที่กล่าวว่า การวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจตามหลักเออร์โกเมตริกส์ โดยวิธีอ้อม (Indirect) งานที่ทำเป็นงานระดับปานกลาง ชีพจรขณะออกกำลังกายอยู่ระหว่าง 130 - 150 ครั้งต่อนาที ใช้ช่วงเวลา 3 - 6 นาที และกิจกรรมในการออกกำลังกายต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ของร่างกาย

ควยเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว แสดงว่าแบบทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ และแบบทดสอบโนน - สแนว์เทสต์ใช้แทนกันได้ เพราะการทดสอบทั้งสองแบบนี้ทางก็ต้องการทำงานที่ประสานกันของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ รวมทั้งต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ของร่างกายในการทำงานควย นอกจากนี้ในการออกกำลังกายตามแบบทดสอบโนน - สแนว์เทสต์ทำให้มีระยะเวลาออกกำลังกายสูงประมาณ 130 - 150 ครั้งต่อนาที ซึ่งจัดเป็นงานในภาวะเกือบสูงสุด และมีระยะเวลาที่เหมาะสม (3 - 6 นาที) สิ่งนี้กล่าวมาแล้วนั้นจะเป็นข้อแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบโนน - สแนว์เทสต์ ใช้วัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผลการทดสอบโนน - สแนว์เทสต์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง กับแบบทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ แสดงว่า แบบทดสอบโนน - สแนว์เทสต์ สามารถใช้ทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจได้ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งสอดคล้องกับจอห์นสัน และเนลสัน (Johnson and Neilson. 1974 : 44) ที่กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบทั้งสองสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความเที่ยงตรง

สำหรับแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตรนั้น ถือเป็นการทำงานประเภทที่ระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตจะต้องทำงานประสานกันได้ดี ปัจจัยที่ทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตสามารถทำงานประสานกันได้ดีนั้น ประกอบด้วย 1. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิ่ง 2. ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อหัวใจและประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต 3. ประสิทธิภาพของปอด ดังนั้น ผู้ที่จะวิ่งระยะทาง 800 เมตรได้ดี (ทำเวลาในการวิ่งน้อย) จะต้องมีปัจจัยดังกล่าวอย่างพร้อมมูล

ควยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง แบบทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ และแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ใช้แทนกันได้ เพราะแบบทดสอบทั้งสองแบบนี้ทางก็ต้องการทำงานที่ประสานกันของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ รวมทั้งต้องมีความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาควย นอกจากนี้เวลาที่ใช้ในการทดสอบก็ใกล้เคียงกัน คือเวลาที่ใช้ในการทดสอบสารวาร์คส์เต็ปป์เทสต์ใช้เวลา 4 นาที ส่วนการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตรใช้เวลาประมาณ 3 - 5 นาที และจากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏว่า ผู้รับการทดสอบสามารถ

ท่าแบบทดสอบทั้งสองแบบโคสตกคล่องกัน คือมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .654 และ .704 ตามลำดับ (จากตาราง 2)

ในทำนองเดียวกัน แบบทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์ และแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตรใช้แทนกันได้ เพราะแบบทดสอบทั้งสองแบบต่างก็อาศัยการทำงานประสานกัน ของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ รวมทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเช่นกัน ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบทั้งสองก็ใกล้เคียงกัน คือการทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์ ใช้เวลาในการทดสอบ 6 นาที ส่วนการทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร ใช้เวลา ในการทดสอบ 3 - 5 นาที และจากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏว่า ผู้รับการทดสอบสามารถ ท่าแบบทดสอบทั้งสองแบบโคสตกคล่องกัน คือมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง ทั้งชายและหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .605 และ .705 ตามลำดับ (จากตาราง 2)

จากผลการศึกษาค้นคว้าจะเห็นได้ว่า การทดสอบสมรรถภาพทางกาย การวัดความสามารถ ในการทำงานหรือการวัดความอดทนของร่างกาย ประเภทที่ต้องมีการประสานงานที่ซับซ้อนของระบบ ไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจ เราสามารถเลือกใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสตีปอัทเทสท์ แบบทดสอบโนน - สแนกว์เทสท์ และแบบทดสอบการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร แบบใด แบบหนึ่งก็ได้ เพราะจากผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ พบว่าผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสตีปอัทเทสท์ โนน - สแนกว์เทสท์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง ดังนั้น เราจึงอาจเลือกใช้แบบทดสอบแบบใดก็ได้ ตามความเหมาะสมของสถานที่ เวลา อุปกรณ์ และบุคลากรที่มีอยู่ แบบทดสอบทั้งสามแบบมีคุณสมบัติที่อาจนำมาพิจารณาในการเลือกใช้แบบทดสอบ คือ

1. แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสตีปอัทเทสท์ เป็นแบบทดสอบที่สะดวกและประหยัด เป็นแบบ ทดสอบที่ทำการทดสอบได้ง่าย ไม่มีวิธีการที่ยุ่งยาก สามารถทดสอบภายในห้องเรียน โดยการฝึกให้ นักเรียนจับขึ้นห้อย แล้วจับตุลาคับเปลี่ยนกันทำการทดสอบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบก็สามารถสร้างเอง ได้ในราคาถูก และสามารถประยุกต์สิ่งอื่น ๆ มาใช้ได้ เช่น ม้านั่งที่มีขนาดความสูงใกล้เคียงกับ ม้าทดสอบเราก็สามารถเลือกมาใช้ได้ เครื่องโหน่งห้อยอาจใช้การเกาะงั่งห้อยหรือฝึกให้นักเรียน

ก้าวขึ้นลงมาทดสอบในอัตรา 120 ก้าวคอนาที้ แต่แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสปีดเทสต์ที่มีข้อสังเกต
บางประการ คือระดับความสูงของมาทดสอบที่ใช้อยู่ 4 ระดับ คือ 30, 36, 42 และ 48 เซนติเมตร
ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการไม่สะดวกในการจับขนาดของมาทดสอบให้ใกล้เคียงกับความสูงของผู้รับ
การทดสอบ และนอกจากนี้อาจทำให้มือไขว้ไขว้เวียน เช่น ในกรณีที่ผู้รับการทดสอบที่มีความสูง
178 หรือ 179 เซนติเมตร ซึ่งมีส่วนสูงใกล้เคียงกับ 180 เซนติเมตรมาก ไซ้มาทดสอบสูง 42
เซนติเมตร ในกรณีนี้จะเห็นว่ามีความไขว้ไขว้เวียนในการทดสอบ ดังนั้น ความสูงของมา
ทดสอบควรมีหลายระดับ หรือความสามารถปรับระดับได้เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดความสูงของผู้รับ
การทดสอบ

2. แบบทดสอบโนน - สแนกเทสต์ เป็นแบบทดสอบที่ทำการทดสอบไถ่จ่ายและสะดวกใน
การใช้ ประหยัดเวลาในการทดสอบ ไม่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคที่ยากลำบากซับซ้อน เพราะใน
การทดสอบทุกคนสามารถจะทำได้โดยไม่ต้องจำกั ซึ่งง่ายกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ สามารถทำการทดสอบ
ภายในห้องเรียนได้ โดยฝึกให้นักเรียนจับชีพจร แล้วจับคู่ผลัดเปลี่ยนกันทำการทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการ
ทดสอบก็สามารถทำเองได้ โดยใช้ตาเพทหรือกระดาษทาบติดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบ่งเป็นเก้าช่อง
เท่า ๆ กัน เครื่องกำหนดจังหวะอาจใช้การเคาะจังหวะหรืออาจใช้เสียงเพลงที่มีจังหวะใกล้เคียงหรือ
เท่ากับจังหวะที่กำหนดไว้ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลินอีกด้วย

3. แบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร เป็นแบบทดสอบที่ง่าย สะดวกและ
ประหยัด อุปกรณ์ที่ใช้เป็นเพียงนาฬิกาจับเวลาเท่านั้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบ
ระหว่างผู้ทดสอบและผู้รับการทดสอบก็ทำได้ง่ายแต่แบบทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร
มีข้อยุ่งยาก คือสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบจำเป็นต้องมีสถานที่กว้างมาก ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับ
โรงเรียนหรือหน่วยงานที่มีสถานที่กว้างขวางหรือมีสนามกีฬา เช่น โรงเรียนในต่างจังหวัด และ
ในการทดสอบการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตรนี้ ภาวะของผู้รับการทดสอบที่มีอิทธิพลสำคัญต่อ
ผลการทดสอบ เพราะการวิ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้แรงสูงใจและทักษะอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่ง
อาจทำให้ผลการทดสอบไม่เท่าที่ควร แต่หากพยายามจัดสถานที่ให้เหมือนอยู่ในภาวะแข่งขันก็จะทำ
ให้ผู้รับการทดสอบทำการทดสอบเต็มความสามารถก็จะแก้ปัญหาได้ สำหรับผู้ที่ทักษะในการวิ่ง แต่
สำหรับผู้ที่ไม่มีทักษะในการวิ่ง อาจใช้แบบทดสอบอื่น ๆ แทนได้

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบแบบทดสอบสารวาร์คส์เคป็อทเทสต์ ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์ และการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร

ข้อพิจารณา	แบบทดสอบ		
	สารวาร์คส์เคป็อทเทสต์	ไนน์ - สแนกเกอร์เทสต์	วิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร
1. วิธีการทดสอบ	ก้าวขึ้นลงบนมาตาม จังหวะและเวลาที่ กำหนด	ก้าวเท้าไปในตาราง ตามจังหวะและเวลาที่ กำหนด	วิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร โดยพยายามทำเวลา ให้ไบน้อยที่สุด
2. อุปกรณ์	- มาทดสอบสูง 4 ระดับ คือ 30, 36, 42 และ 48 เซนติเมตร - นาฬิกาจับเวลา - เครื่องกำหนดจังหวะ	- ตารางรูปสี่เหลี่ยม จัตุรัส กว้างด้านละ 120 ซม. แบ่งเป็น เก้าช่องเท่า ๆ กัน - นาฬิกาจับเวลา - เครื่องกำหนดจังหวะ	- นาฬิกาจับเวลา
3. ระยะเวลา	4 นาที โดยก้าวเท้า ขึ้นลงบนมาทดสอบ 120 ครั้ง/นาที	6 นาที โดยก้าวเท้าไป ตามตาราง 120 ครั้ง/ นาที	3 - 5 นาที โดยการวิ่ง - เค้น ระยะทาง 800 เมตร
4. สถานที่	ในห้องเรียน	ในห้องเรียน	สนามกีฬา
5. ค่าความเชื่อมั่น	.834 สำหรับชาย .855 สำหรับหญิง	.847 สำหรับชาย .839 สำหรับหญิง	.871 สำหรับชาย .890 สำหรับหญิง
6. ค่าความ- เที่ยงตรง	.654 สำหรับชาย .704 สำหรับหญิง	.749 สำหรับชาย .752 สำหรับหญิง	.654 สำหรับชาย .704 สำหรับหญิง

ข้อเสนอแนะ

1. แบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เหมาะสำหรับทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต - หัวใจ และระบบหายใจของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ควรมีการศึกษาแบบทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร กับนักเรียน นักศึกษาในระดับอื่น ๆ ต่อไป
3. ควรมีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความสูงของร่างกาย หาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์ โนน - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เพื่อเปรียบเทียบผลของความสัมพันธ์ในผู้รับการทดสอบที่มีความสูงในระดับต่าง ๆ กัน
4. ควรมีการศึกษาเพื่อปรับระดับความสูงของมาตรฐานในการทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์ เพื่อมิให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบในการทดสอบ
5. ควรมีการศึกษาเพื่อหาเกณฑ์มาตรฐานในการทดสอบโนน - สแควร์เทสต์ และการวิ่ง - เคน ระยะทาง 800 เมตร เพื่อบอกความสามารถของผู้รับการทดสอบ

บรรณาธิการ

บรรณานุกรม

- เกษม แส่นเกษม. การทดลองใช้เกาจิสูตรทดสอบความคล่องแคล่วและฝึกระบบหัวใจและ
หลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
อัครสำเนา.
- จรรยา แก่นวงษ์คำ และอุทุม พิมหา. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ :
ธเนศการพิมพ์, 2516.
- จรรยาพร ธรณินทร์. กาชวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- _____ . คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2521.
- _____ . สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายและเกณฑ์เปรียบเทียบสมรรถภาพของชายไทย
อาชีพต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ, 2526.
- นางนงนอ สงวนวิทย์. ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมตริก ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์
และการวิ่งระยะไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2516. อัครสำเนา.
- พลศึกษา, กรม. คู่มือการทดสอบและประเมินผล. กรุงเทพฯ : กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ
กรมพลศึกษา, 2531.
- ไพรินทร์ จำลองราษฎร์. การสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตด้วยการวิ่ง.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัครสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

วีระ มนัสวานิช. สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาามหาวิทยาลัยภาคใต้. ปริญญาโท ค.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อักสำเนา.

สมคิด บุญเรือง. การเปรียบเทียบผลการฝึกร่างกายแบบฮาร์วาร์ดสแตมป์และไนน์-

สแตมป์ (อว'ส เทสต์) คอสมรรถภาพทางกลไกลของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อักสำเนา.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การเปรียบเทียบผลการจับออกก๊วยเจ๋งและออกกำลังกายตามวิธีของ

ออสตราคกับการวิเคราะห์อากาศหายใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. อักสำเนา.

สุเนต นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สารมวลชน, 2520.

เสาวนีย์ หอวิฑูณกุล. เปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังแบบไนน์-สแตมป์ เทสต์ กับแบบไทรแดง

เกลซอปลัฟ ที่คอสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. อักสำเนา.

สำรวล รัตนจารย์. สมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2520.

อวช เกตุสิงห์. การออกกำลังเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การ

ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514.

_____ "การเดินเสมอไป - อนามัยสมบูรณ์," สุขภาพ สำนักงานการรถไฟแห่งประเทศไทย.

ฉบับที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การรถไฟ, 2516.

Astrand, Per-Olof. Work Test with the Bicycle Ergometer. Verberg :
Monark - Crescent AB, 1967.

Astrand, Per-Olof and Rodahl Kaere. Textbooke of Work Physiology.
2nd. ed. New York : McGraw-Hill Book Company, 1970.

Astrand, and I.A. Ryhming. "Nomegram for Calculation of Aerobic Capacity
from Pulse Rate During Submaximal Work," Journal of Applied
Physiology. 7 : 218 - 221, April, 1954.

Champlin, Ellis. Physical Education and the Good Life. Springfield College,
Bulletin, November, 1955.

- Cotten, Doyice J. "A Modified Step Test Group Cardiovascular Testing," Research Quarterly. 42 : 91 - 95; March, 1968.
- Cureton, Thomas K. Jr. "Physical Fitness of Champion Athletes," Research Quarterly. 40 : 204; June, 1951.
- Cureton, Thomas K. Jr. Physical Fitness and Dynamic Health. New York : Dial Press, Inc., 1965.
- DeVries, Herbert A and Carl E. Kalfs. "Prediction and Maximal Oxygen Intake from Submaximal Test," Research Paper Presented at the American College of Sports Medicine. Hollywood California : W.B. Saunders, 1964.
- _____. "Oxygen Intake from Submaximal Test," Journal of Sport Medicine and Physical Fitness. 5 : 207 - 214, 1965.
- DeVries, Herbert A. Physiology of Exercise. 2nd ed. U.S.A., W.M.C. Brown Company Publishers, 1966.
- Frank, James., H. "Comparison of Pre-and-Post Fitness Scores in a Conditioning Experiment," Research Quarterly. 38(3) : 510 - 512; October, 1967.
- Getchell, Bud and Wayne Anderson. Being Fit : Personal Guide. John Wiley and Sons, Inc., 1982.
- Issekutz, B., N.C. Birkhead and K. Rodahl. "Use of Respiratory Quotients in Assessment of Aerobic Work Capacity," Journal of Applied Physiology. 17 : 47, 1962.
- Johnson, Barry L. and Jack K. Neilson. "Basic Concepts in Test Evaluation," Practice Measurement for Evaluation in Physical Education. Minnesota : Burgess Publishing Company, 1974.
- Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. 5th ed. London : W.B. Saunders Company, 1962.
- Lewis, Albert Leater. "A Progressive Step Test to Predict Maximum Oxygen Intake," Dissertation Abstracts International. 31 : 5828-A; April, 1970.
- Louis, Jimmie. "The Effect of Interval Bench Stepping on the Metabolic Energy Mechanism," Dissertation Abstract International. 34 : 4830-31A; February, 1974.

- Maritz, J.S., Morrison, J.F. Petes, J. Strydom, N.B. and C.H. Wyndham. " A Practical Method of Estimation an Individual's Maximal Oxygen Intake," Ergonemics. 4 : 97, 1961.
- Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. London : W.B. Saunders Company, 1973.
- McCloy, Charles Harold and Norma Dorthy Young. Test and Measurements in Health and Physical Education. 3 rd ed. New York : Appleton Century - Croft, Inc., 1954.
- Meyers, Carlton R. and Erwin T. Blesh. Measurement in Physical Education. New York : The Ronald Press Company, 1962.
- Miller, Perry Ford. "The 300 - Yard Run as an Edurance Test and the Effect of Running Speed and Body Structure on its Performance," Dissertation Abstracts International. 31 : 6387-A; June, 1971.
- Robinson S. and P.M. Harmon. "The Effect of Training and Gelatin Upon Certain Factors Which Limit Mascular Work," American Journal of Psysiology. 8 : 78 - 80, 1955.
- Seaton, Clayton, Leibee Loyd and Messersmith. Physical Education Handbook. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentinc Hall, 1974.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบฮาร์วาร์ดเพื่อสุขภาพ

แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์

แบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ (Harvard Step Up Test) มีรายละเอียดและวิธีปฏิบัติ ดังนี้

อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. มาททดสอบกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร มีความสูง 4 ระดับ สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูงขนาดต่าง ๆ กัน คือ

มาททดสอบสูง 30 เซนติเมตร สำหรับผู้ที่มีความสูงต่ำกว่า 160 เซนติเมตร

มาททดสอบสูง 36 เซนติเมตร สำหรับผู้ที่มีความสูง 160 - 169 เซนติเมตร

มาททดสอบสูง 42 เซนติเมตร สำหรับผู้ที่มีความสูง 170 - 179 เซนติเมตร

มาททดสอบสูง 48 เซนติเมตร สำหรับผู้ที่มีความสูง 180 เซนติเมตรขึ้นไป

ความสูงของมาทที่ใช้ในการทดสอบนี้ ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ อดีตผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย (ปัจจุบันคือ การกีฬาแห่งประเทศไทย) เป็นผู้คิดค้นแปลงให้เหมาะสมกับคนไทย เคิม ลูซิน บรูฮา (Lucien Brouha) ผู้คิดแบบทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปอัพเทสต์ ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้กำหนดความสูงของมาทที่ใช้ในการทดสอบไว้เท่ากับ 20 นิ้ว

2. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) เพื่อให้การก้าวเท้าขึ้นลงบนมาทได้จังหวะคงที่ คือตั้งไว้ 120 ครั้ง/นาที หรือ 4 จังหวะ ต่อ 2 วินาที

3. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ ของวินาที

4. เครื่องวัดส่วนสูงแบบมาตรฐานสากล

5. ใบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

1. เลือกขนาดของมาทให้ตรงกับ ความสูงของผู้รับการทดสอบ

2. ตั้งจังหวะของเครื่องกำหนดจังหวะ 4 จังหวะ ต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที
จังหวะหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวะ 1 - 2 - 3 - ครึ่ง

3. ให้ผู้รับการทดสอบขึ้นยืนหันหน้ามาทดสอบ หันหน้าเข้าหามาทดสอบ ผู้ทดสอบให้สัญญาณ
"เตรียม" "เริ่ม" พร้อมจับเวลาและเริ่มจังหวะ โดยผู้รับการทดสอบปฏิบัติ ดังนี้ (ภาพประกอบ)

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายขึ้นบน

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาขึ้นตาม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายลงสู่พื้น

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาตามลงสู่พื้นในตำแหน่งเดิม

รวม 4 จังหวะเป็น 1 รอบ สำหรับผู้รับการทดสอบที่หนักเท้าขวา ให้ก้าวเท้าขวาไปในจังหวะที่ 1
การก้าวเท้าจะสลับกันกับผู้ที่หนักเท้าซ้าย เมื่อครบ 4 จังหวะ ให้เริ่มก้าวในรอบใหม่ติดต่อกันไป
ในการก้าวเท้าขึ้นลงมาจะตองก้าวให้สุดตัว ตรงตามจังหวะ และอยู่ในลักษณะตัวตรงตลอดเวลา

4. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ใช้เวลา 4 นาที ทั้งเท้าซ้ายและเท้าขวา เมื่อครบเวลา
ในการทดสอบ ผู้ทำการทดสอบบอก "หยุด"

5. ให้บันทึกเวลาที่หยุดการทดสอบ แล้วจับชีพจรขณะพักระหว่างนาทีที่ 1 - $1\frac{1}{2}$
นาทีที่ 2 - $2\frac{1}{2}$ และนาทีที่ 3 - $3\frac{1}{2}$ (ช่วงเวลา 30 วินาที) ในภาวะนี้ผู้รับการทดสอบหายใจ
ปกติ กล่าวคือ จับชีพจรขณะพัก ณ เส้นโลหิตแดงที่คอ (Carotid Pulse) เป็นเวลา 30 วินาที
ภายหลังจากการก้าวและหยุดลง 3 ระยะ ดังนี้

จับชีพจรเมื่อหยุดก้าวได้ 1 นาที ครั้ง

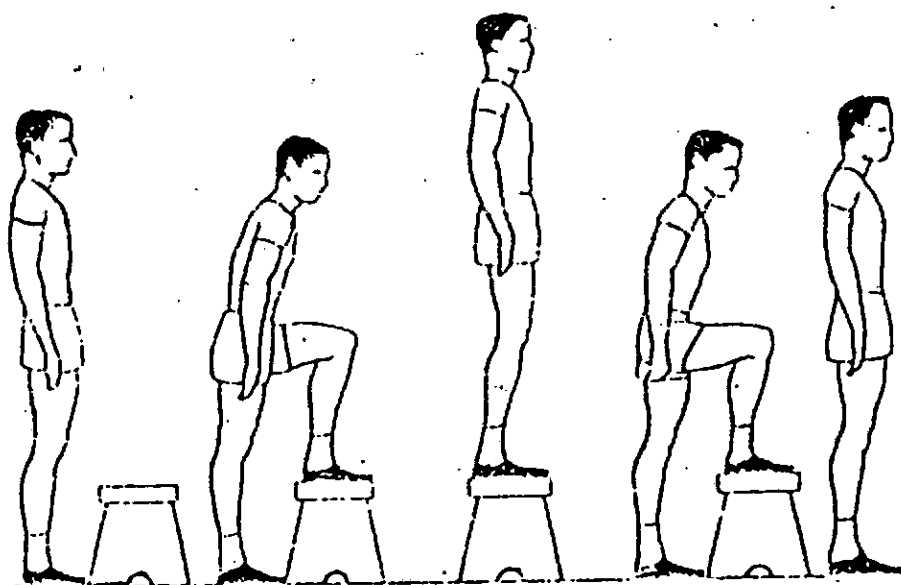
จับชีพจรเมื่อหยุดก้าวได้ 2 นาที ครั้ง

จับชีพจรเมื่อหยุดก้าวได้ 3 นาที ครั้ง

รวม.....ครั้ง

6. บันทึกชีพจรรวมทั้ง 3 ครั้งลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

แสดงการทดสอบฮาร์วาร์ดเพื่ออัปเดต



เตรียม

จังหวะที่ 1

จังหวะที่ 2

จังหวะที่ 3

จังหวะที่ 4

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบไวยากรณ์-สแควร์เทสต์

แบบทดสอบโนน-สแควร์เทสต์

แบบทดสอบโนน-สแควร์เทสต์ (Nine - Square Test) มีรายละเอียดและวิธีปฏิบัติ ดังนี้

อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. เทปชนิดพันสายไฟสำหรับติดลงบนพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้างยาวด้านละ 120 เซนติเมตร แบ่งแต่ละด้านออกเป็น 3 ส่วน ๆ ละ 40 เซนติเมตร ติดเทประหว่างกั้นทั้ง 2 ที่ขนานกัน จนกลายเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 รูป ดังภาพ

จ		ก
ก		ข

- นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ ของวินาที
- เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) เพื่อการก้าวเดินจังหวะที่ขึงคังไว้ 120 ครั้งต่อนาที
- ใบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

- ตั้งจังหวะของเครื่องกำหนดจังหวะ 4 จังหวะต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที จังหวะหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวะ 1 - 2 - 3 - กริ่ง

2. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้า โดยเท้าซ้ายอยู่ในตาราง ก เท้าขวาอยู่ในตาราง ข (ถึงภาพเท้าพร้อม) ผู้ทดสอบให้สัญญาณ "พร้อม" "เริ่ม" พร้อมกับจับเวลาและเริ่มจังหวะ โดยผู้รับการทดสอบปฏิบัติตาม ดังนี้ (ดูภาพประกอบ)

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปสู่ตาราง ก
- จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาตามเท้าซ้ายไปสู่ตาราง ง
- จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายดอยกลับสู่ตาราง ก
- จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาดอยกลับสู่ตาราง ข

รวม 4 จังหวะ เป็น 1 รอบ ใช้อัตราความเร็ว 30 รอบต่อ 1 นาที หรือรอบละ 2 วินาที สำหรับผู้ที่นักเท้าขวาให้ก้าวเท้าขวาไปในจังหวะที่ 1 สู่ตาราง ง และก้าวเท้าสลับกันกับผู้ที่นักเท้าซ้าย แล้วเริ่มรอบใหม่ต่อไป ในการก้าวเท้าให้แกว่งแขนสลับกับเท้าไปด้วยและจะหันหน้าไปทางเดียวตลอดเวลา

3. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ใช้เวลา 6 นาที เมื่อครบเวลาในการทดสอบ ผู้ทดสอบบอก "หยุด"

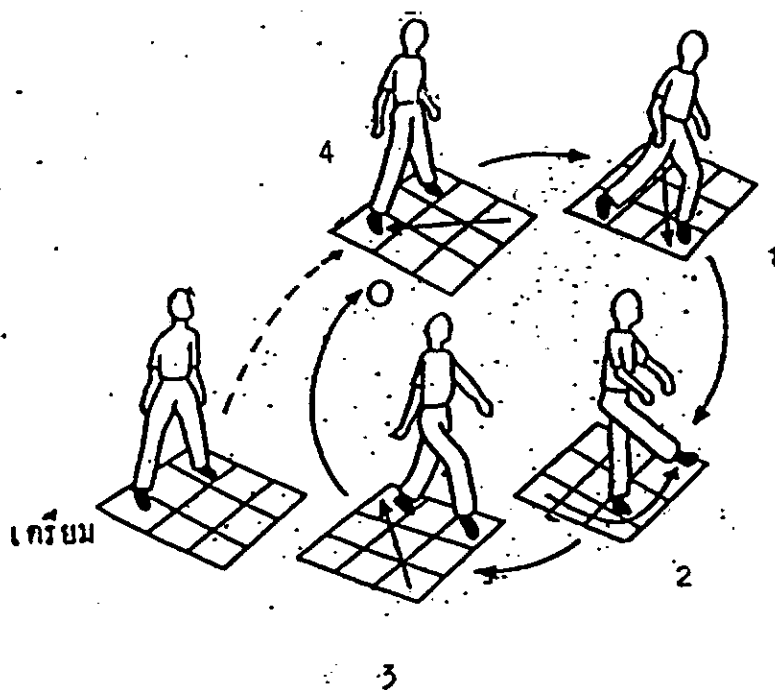
4. ให้นักบันทึกที่หยุดการทดสอบ แล้วจับชีพจรระยะพักระหว่างนาทีที่ 1 - $1\frac{1}{2}$ นาทีที่ 2 - $2\frac{1}{2}$ นาทีที่ 3 - $3\frac{1}{2}$ (ช่วงเวลา 30 วินาที) ในภาวะนี้ผู้รับการทดสอบหายใจปกติ กล่าวคือ จับชีพจรระยะพัก ณ เส้นโลหิตแดงที่คอ (Carotid Pulse) เป็นเวลา 30 วินาที ภายหลังจากการก้าวและหยุดลง 3 ระยะดังนี้

- ชีพจรเมื่อหยุดก้าวใด 1 นาที ครั้ง
- ชีพจรเมื่อหยุดก้าวใด 2 นาที ครั้ง
- ชีพจรเมื่อหยุดก้าวใด 3 นาที ครั้ง
- รวม ครั้ง

5. บันทึกชีพจรรวมทั้ง 3 ครั้งลงในบันทึกผลการทดสอบ

หมายเหตุ สำหรับเวลาที่ใช้ในการทดสอบและวิธีการบันทึกผลการทดสอบ ผู้วิจัยได้คัดแปลงจากวิธีการเดิม ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมในการวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต หัวใจ และระบบหายใจ

แสดงการทดสอบใน-สแควร์เทสต์



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบการวิ่ง-เก็บ ระยะทาง 800 เมตร

แบบทดสอบการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร

แบบทดสอบการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร (800-Meter Run-Walk)
มีรายละเอียดและวิธีปฏิบัติ ดังนี้

สนามและอุปกรณ์ในการทดสอบ

1. วิ่งรอบสนามรอบละ 400 เมตร
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง $\frac{1}{100}$ ของวินาที
3. ใบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

1. ผู้รับการทดสอบ วิ่งครั้งละ 2 คน ผู้จับเวลา 1 คน
2. ผู้รับการทดสอบเตรียมพร้อมอยู่หลังเส้นเริ่ม ผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ "ระวัง... ไป"
3. ผู้รับการทดสอบเมื่อได้รับสัญญาณ ให้วิ่งไปให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในบางกรณีที่วิ่งไม่ไหวให้เดินได้ แต่ต้องเดินในลักษณะที่ความเร็วสม่ำเสมอมากที่สุด
4. ผู้จับเวลาจะจับเวลาตั้งแต่ผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ "...ไป" และหยุดเวลาเมื่อผู้รับการทดสอบวิ่งครบ 800 เมตร หรือ 2 รอบสนาม

การบันทึกคะแนน

บันทึกเวลาที่ได้เป็นวินาที

ภาคผนวก ง

คะแนนจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสปีดอัปเทสต์ ไนน์-สแควร์เทสต์
และการวิ่ง-เกิน ระยะทาง 800 เมตร

ตาราง 5 แสดงคะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลติก ใน-สแควร์เทสต์ และ
การวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร ของเพศชาย

X แทน คะแนนจากผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลติก

Y แทน คะแนนจากผลการทดสอบใน-สแควร์เทสต์

Z แทน คะแนนจากผลการทดสอบการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร

ลำดับที่	X		Y		Z	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	148	144	132	145	260	252
2	150	151	135	137	246	236
3	165	158	147	142	260	255
4	148	146	123	131	242	263
5	161	159	126	125	233	241
6	150	158	128	134	243	242
7	170	166	137	135	250	261
8	157	164	127	125	245	235
9	157	161	137	144	255	264
10	146	142	132	126	248	252
11	178	167	153	149	315	298
12	195	144	154	152	352	326
13	189	177	153	147	298	310
14	190	181	152	137	277	274
15	137	142	120	125	205	211

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับที่	X		Y		Z	
	ช่วง ครั้งที่ 1	ช่วง ครั้งที่ 2	ช่วง ครั้งที่ 1	ช่วง ครั้งที่ 2	ช่วง ครั้งที่ 1	ช่วง ครั้งที่ 2
16	122	125	135	127	204	217
17	102	115	101	115	214	204
18	166	146	143	152	235	261
19	146	148	120	125	230	225
20	150	149	127	131	232	235
21	153	149	131	129	151	221
22	185	167	148	153	261	298
23	198	171	134	127	265	273
24	172	168	124	128	251	264
25	170	168	149	151	309	297
26	175	164	126	128	302	295
27	136	133	123	126	245	264
28	165	158	133	128	254	260
29	155	154	130	134	264	251
30	141	128	126	130	255	240

ตาราง 6 แสดงคะแนนผลการทดสอบข้าราชการสเปเชียล โบน-สแควร์เทสต์ และ
การวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร ของเพศหญิง

X แทน คะแนนผลการทดสอบข้าราชการสเปเชียล

Y แทน คะแนนผลการทดสอบโบน-สแควร์เทสต์

Z แทน คะแนนผลการทดสอบการวิ่ง-เดิน ระยะทาง 800 เมตร

ลำดับที่	X		Y		Z	
	ข้อ 1 ครั้งที่ 1	ข้อ 2 ครั้งที่ 2	ข้อ 1 ครั้งที่ 1	ข้อ 2 ครั้งที่ 2	ข้อ 1 ครั้งที่ 1	ข้อ 2 ครั้งที่ 2
1	199	189	143	145	295	298
2	164	171	135	137	250	255
3	168	173	137	141	261	265
4	179	169	141	138	313	298
5	197	192	135	140	322	309
6	171	170	137	140	305	314
7	185	179	148	147	325	314
8	160	166	135	135	342	295
9	185	181	144	139	298	289
10	157	158	130	128	264	252
11	155	157	130	125	248	236
12	177	177	140	138	296	288
13	163	159	135	140	249	238
14	157	180	126	128	245	266
15	169	173	132	141	278	281

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับที่	X		Y		Z	
	อันดับ ครั้งที่ 1	อันดับ ครั้งที่ 2	อันดับ ครั้งที่ 1	อันดับ ครั้งที่ 2	อันดับ ครั้งที่ 1	อันดับ ครั้งที่ 2
16	180	185	137	136	296	287
17	174	177	135	133	284	282
18	154	149	125	127	232	265
19	167	172	134	132	269	262
20	167	166	136	137	255	247
21	171	168	133	130	289	290
22	168	165	130	135	245	236
23	179	182	136	136	298	278
24	203	199	155	157	346	323
25	174	177	135	133	290	285
26	182	180	137	142	329	304
27	191	180	135	141	293	296
28	162	158	136	140	251	261
29	181	190	140	133	315	309
30	164	160	125	127	245	253

ประวัติของตัวชี้

ชื่อ นางสาวศิริธร ชื่อสกุล สุวรรณรงค์

เกิดวันที่ 24 เดือน ธันวาคม พุทธศักราช 2499

สถานที่เกิด อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 45/49 ซอยโชคชัย 4 ถนนลาดพร้าว แขวงจรเขี้ยว
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนนันทนพคุณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2509	ป.4 โรงเรียนบ้านวานรนิวาส (ราษฎร์บำรุง)
พ.ศ. 2512	ป.7 โรงเรียนวานรนิวาส
พ.ศ. 2515	ม.ศ.3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส
พ.ศ. 2517	ป.ศ.ศน วิทยาลัยครูสกลนคร
พ.ศ. 2519	ป.ศ.สูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษาอุดรธานี
พ.ศ. 2521	ศศ.บ. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
พ.ศ. 2533	ศศ.ม. (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบฮาร์วาร์ดเคปอ์เทสต์ ในน-สแควร์เทสต์
และการวิ่ง-เกิน ระยะทาง 800 เมตร

บทกึ่ย่อ
ของ
ศศิธร สุวรรณรงค์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
เมษายน 2534

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ ไนน์-สแควร์เทสต์ และการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร โดยมีสมมติฐานว่า

1. ผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ กับไนน์-สแควร์เทสต์ มีความสัมพันธ์กัน 2. ผลการ

ทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ กับการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กัน

3. ผลการทดสอบไนน์-สแควร์เทสต์ กับการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร มีความสัมพันธ์กัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนที่มีอายุระหว่าง 12 - 15 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนวัดนันทนคุณ กรุงเทพฯ เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน โดยทำการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ ไนน์-สแควร์เทสต์ และการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร

ผลการศึกษาพบว่าทุกรายการมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์กับไนน์-สแควร์เทสต์ ของชายมีค่า .749 ของหญิงมีค่า .752 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบฮาร์วาร์ดสเต็ปแอธเลตส์ กับการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของชายมีค่า .654 ของหญิงมีค่า .704 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบไนน์-สแควร์เทสต์ กับการวิ่ง-เค้น ระยะทาง 800 เมตร ของชายมีค่า .605 ของหญิงมีค่า .705

THE RELATIONSHIP AMONG THE HARVARD STEP UP TEST
NINE SQUARE TEST AND THE 800-METER RUN-WALK

AN ABSTRACT

BY

SASITORN SUVONNARONG

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

April 1991

The purpose of this study was to find the relationship among the test results of the Harvard Step-Up Test, the Nine-Square Test, and the 800-Meter Run-Walk under the hypotheses of (1) the test results of the Harvard Step-Up Test and the Nine-Square Test being related, (2) the test results of the Harvard Step-Up Test and the 800-Meter Run-Walk being related, and (3) the test results of the Nine-Square Test and the 800-Meter Run-Walk being related.

The subjects were 30 boys and 30 girls of 12 - 15 years of age from Watnoinoppakul School, Bangkok. They were tested for Cardiovascular endurance by the Harvard Step-Up Test, The Nine-Square Test, and the 800-Meter Run-Walk.

After the data were statistically treated, it was found that there were positive correlation coefficients among all of the test results, significant at the .01 level. The r-values of the tests were as follows ;

1. The r-values of the Harvard Step-Up Test and the Nine-Square Test were .749 for boys and .752 for girls.

2. The r-values of the Harvard Step-Up Test and the 800-Meter Run-Walk were .654 for boys and .704 for girls.

3. The r-values of the Nine-Square Test and the 800-Meter Run-Walk were .605 for boys and .705 for girls.